

ა. კორასაშვილი

სახელმძღვანელო შემუშავებულია
ამერიკის სათემო კოლეჯები საქართველოს
განვითარებისათვის გაზაზვი

მემინდვრობა



დამტკიცებულია სტუ-ს
სარედაქციო-საბამომცემლო
საბჭოს მიერ

სახელმძღვანელო შედგენილია გაეროს განვითარების
პროგრამის (UNDP) ხელშეწყობით და ევროკომისიის დაფინანსებით

თბილისი

2009

მემინდვრეობის სახელმძღვანელოში წარმოდგენილია მიწათმოქმედებაში ერთწლოვანი მინდვრის და ტექნიკური კულტურების და მათგან მრავალმხრივი ნედლეულის წარმოებისათვის გამოყენებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურული მცენარეების გაერცვლება, თესვა-მოყვანის აგროტექნიკა, განოყიერება, პროდუქტიულობა, მემცენარეობის ძირითად კულტურების კონკურენტუნარიანი პროდუქციის წარმოების პირობები, აგრეთვე ახალი პერსპექტიული სახეობებისა და ჯიშების გაერცვლების შესაძლებლობები, პირველადი გადამუშავება, მათი მრავალმხრივი მიზნებით გამოყენების შესაძლებლობები და კიდევ სხვა მრავალი მათთან დაკავშირებული მასალები, რომლებიც მემინდვრეობაში პროფესიული განათლების სტუდენტებისთვის შესწავლის სფეროს წარმოადგენს გაეროს განვითარების პროგრამის მიერ შედგენილი გეგმის შესაბამისად.

რეცენზენტი – საქართველოს და რუსეთის სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა აკადემიების აკადემიკოსი გოგოთურ აგლაძე

სახელმძღვანელო შედგენილია გაეროს განვითარების პროგრამის (UNDP) პროექტის “პროფესიული განათლებისა და ტრენინგის შესაძლებლობების შექმნა შიდა ქართლის რეგიონში” ფარგლებში

წინამდებარე გამოცემაში გამოთქმული მოსაზრებები ავტორისეულია და არ ასახავს ევროკავშირის, გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ან გაეროს განვითარების პროგრამის თვალსაზრისს.

© საბამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2009
ISBN 978-9941-14-769-2
<http://www.gtu.ge/publishinghouse/>



ყველა უფლება დაცულია. ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური), არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

საავტორო უფლებების დარღვევა ისჯება კანონით.

შესავალი

საქართველოში მემინდვრეობა სოფლის მეურნეობის წარმოების ძირითადი დარგია მეცხოველეობასთან ერთად, რომელსაც მჭიდროდ უკავშირდებიან სოფლის მეურნეობის ისეთი მეცნიერული დარგები, როგორცაა აგრონომიული ქიმიკა, ნიადაგმცოდნეობა, საკვებწარმოება, მიწათმოქმედება, მდელოსნობა, სოფლის მეურნეობის მექანიზაცია, მელიორაცია, მცენარეთა დაცვა და სხვ. ქვეყნის ნიადაგურ-კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, მემინდვრეობა მემცენარეობის ის ნაწილია, რომელიც უზრუნველყოფს მინდვრის და ტექნიკური კულტურების შერჩევის, თესვის, მოვლა-მოყვანის, მოსავლის აღება-ტრანსპორტირების და დაბინავების აპრობირებულ წასებს. მემცენარეობის ამ სეგმენტის წარმოების ძირითადი ობიექტია სასოფლო-სამეურნეო კულტურაში შეტანილი (კულტივირებული) მცენარეები, რომლებსაც უნარი აქვთ არაორგანული ნივთიერებებიდან მზის სხივური ენერგიით ფოტოსინთეზის საშუალებით შექმნას ორგანული ნივთიერება შესაბამისი ხელსაყრელი ოპტიმალური პირობების შექმნით. ამ ბიოლოგიური პროცესის შედეგად მწვანე მცენარე თავისი ფოთლებითა და ღეროებით წარმოადგენს ადამიანისათვის სასურსათო პროდუქტების, მეცხოველეობისათვის საკვებისა და მრეწველობის ტექნიკური მიზნებისათვის მცენარეული ნედლეულის ტექნიკურ და ტექნოლოგიურ წყაროს. ამიტომ მსოფლიო მიწათმოქმედებაში სახნაფ-სათესი ფართობების უმეტესი ნაწილი ისეთ მარცვლელ კულტურებზე მოდის, როგორცაა ხორბალი, ბრინჯი, სიმინდი, ქერი, შვრია, ჭვავი, აგრეთვე სოია, ლობიო, არაქისი და სხვა მარცვლოვანი და სამარცვლე პარკოსნები.

საქართველოში ჩატარებული არქეოლოგიური გათხრები მოწმობენ რომ, მემინდვრეობა მიწათმოქმედების ძირითადი ობიექტი ყოფილა. ადამიანმა მეტად შორეულ წარსულში მოჰკიდა ხელი მიწათმოქმედებას, როცა მან მიწის მარტივი ქვის იარაღებითა და წესებით დაიწყო დამუშავება და მისთვის საჭირო მცენარეთა მოშენება-გაკულტურება (კულტურაში შეტანა). პირველი კულტურული მცენარე აღმოჩენილია ქვის ხანაში (ნეოლითის დასაწყისი) 10-12 ათასი წლის წინ თუმცა, იგივე წყაროებით ირკვევა, რომ ადამიანები მიწათმოქმედებას უფრო ადრეც მისდევდნენ. ბოლო პერიოდში წამოყენებული იქნა თეორია, რომლის მიხედვითაც მსოფლიო მიწათმოქმედება სათავეს იღებს ადრეული პალეოლითის ხანაში 50-40 ათასი წლის წინ ჩ.ე და იქვე დასძენენ, რომ კაცობრიობის ცივილიზაციის განვითარებაში მიწათმოქმედებას მნიშვნელოვანი წვლილი მიუძღვის. მიწათმოქმედების უძველესი კულტურის კერებია: ჩინეთი, ინდოეთი, სირია, ეგვიპტე, აგრეთვე მექსიკა, პერუ, სამხრეთ კავკასია, შუა და მცირე აზია და სხვ. ადრე მიწათმოქმედების შესახებ ცოდნა თაობიდან თაობას ზეპირად გადაეცემოდა, მხოლოდ ბოლო ათასწლეულებში ჩ.ე დაიწყო აგრარული გამოცდილების თანდათანობითი და წერილობითი დაგროვება. პირველი ასეთი წერილობითი ნაშრომი აღმოჩნდა საბერძნეთში 384-322 წელს ჩ.წ-მდე.

პლანეტა დედამიწის ხმელეთის მხოლოდ 9,2% (1,370 მილიარდი ჰა) გამოიყენება სახნაფ სავარგულებად, სადაც მოჰყავთ 20 ათას სახეობაზე მეტი სასოფლო-სამეურნეო კულტურა და ჯიში. თუმცა აქედან დიდი მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ 640 სახეობას, მათ შორის 90 სახეობა მიეკუთვნება მინდვრის კულტურებს, რომელთაგან მსოფლიოს მასშტაბით ყველაზე დიდი ფართობი პურეულ მარცვლოვანებს უკავიათ (ხორბალი, ბრინჯი, ქერი, ჭვავი, შვრია, სიმინდი, ფეტვი, სორგო, ტრიტიკალე) -760,0 მლ. ჰა ანუ მთლიანი სათესი ფართობის 70%-ზე მეტი.

მინდვრის კულტურებიდან არამარცვლოვან კულტურებს ყველაზე დიდი ფართობი უკავია კარტოფილს, შაქრის ლერწამს და შაქრის ჭარხალს, ზეთოვანი კულტურებიდან: სოიას, არაქისს (მიწის თხილი), რაფსს, საზეთე სელს, მზესუმზირას, კუნჯუტს. სართავი კულტურებიდან: ბამბას, სელს, კანაფს და ჯუთს.

მინდვრის კულტურებს მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს საქართველოს სოფლის მურნეობაშიც. სახნავი მიწების 75% მინდვრის კულტურებზე მოდის, მათ შორის ნახევარი მარცვლეულ კულტურებს უკავია.

ცხრილი 1.

საქართველოში მინდვრის კულტურების ნათესი ფართობები, 1000 ჰა

კულტურები	წ ლ ე ბ ი					
	1985	1995	1999	2003	2006	2007
ნათესი ფართობი, სულ	730,1	453,1	594,7	561,7	330,2	297,2
საშემოდგომო თაეთავეიანი კულტურები (ხორბალი, ქერი, ჭკავი)	105,8	77,8	117,9	133,0	76,6	55,0
საგაზაფხულო მარცვლოვანი კულტურები (ხორბალი, ქერი, ჭკავი, ტრიტიკალე, შვრია, სიმინდი)	281,6	182,5	260,9	238,0	150,8	151,0
ტექნიკური კულტურები (მზესუმზირა, სოია, თამბაქო, არაქისი)	85,8	41,0	75,8	48,5	28,5	22,7

წყარო: სტატისტიკის დეპარტამენტი, 2009

როგორც ცხრილის მონაცემები გვიჩვენებს, მინდვრის კულტურებით დაკავებული ფართობები არასტაბილურია. ამის მათვარი მიზეზია საქართველოში მიმდინარე საბაზრო ურთიერთობებზე გარადამავალი პერიოდი და მიწების პრივატიზაციის მიმდინარეობა. სახნავი მიწების ძირითადი ნაწილის კერძო მფლობელობაში გადასვლამ განაპირობა ასეთი შედეგები. ამ პერიოდში ნაკლებად კანონზომიერია კულტურების წარმოების მოცულობები.

მიუხედავად ამ მაჩვენებლებისა, საქართველოში არსებული ნიადაგურ-კლიმატური პირობები შესაძლებლობას იძლევა მინდვრის კულტურების მაღალი მოსავლის ხარჯზე წარმოებული იქნეს 2-3-ჯერ და ზოგიერთი კულტურების შემთხვევაში 4-5-ჯერ მეტი მოცულობის პროდუქცია. ამას ადასტურებს ქვეყნის სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების და მოწინავე ფერმერული მეურნეობების მოსავლიანობის მონაცემები: ხორბალი 7-8 ტ/ჰა; სიმინდი 8-10 ტ/ჰა; კარტოფილი 50-60 ტ/ჰა, აგრეთვე აშშ და კანადის მიერ გამოყენებული მოწინავე ტექნოლოგიები, რომლის საფუძველზე ეს 2 ქვეყანა მსოფლიო მარცვლეულის 34%-ს აწარმოებს.

მემცენარეობის თეორიულ საფუძველს წარმოადგენს ბიოლოგია და ეკოლოგია, რომელიც იკვლევს მცენარის ზრდა-განვითარების

თავისებურებებს და საშუალებას გვაძლევს ზუსტად გავერკვეთ მისთვის აუცილებელ სასიცოცხლო ბიოტური და აბიოტური ფაქტორების ზემოქმედება- მოთხოვნილებაში და კანონზომიერებაში. ასეთ კანონზომიერებას წარმოადგენს მცენარის სასიცოცხლო ეკოლოგიური ფაქტორების (სინათლე, სითბო, ტენი, კვება, უანგბადი, ნახშირორჟანგის გაზი)-ჯამის, მინიმუმის, ოპტიმუმის და მაქსიმუმის კანონი.

ცხრილი 2

საქართველოში ერთწლოვანი მინდვრის კულტურების წარმოება, 1000 ტ

კულტურა	წ ლ ე ბ ი					
	1990	2000	2001	2003	2006	2007
ხორბალი	257,7	89,4	306,5	225,4	69,7	74,9
ქერი	117,8	30,2	98,9	48,3	30,6	40,3
ჭვავი	1,6	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
შვრია	11,7	2,0	9,5	6,3	1,3	1,6
სიმინდის მარცვალი	270,2	295,9	288,6	461,9	217,4	295,8
ლობიო	7,3	2,7	10,0	12,2	7,8	10,5
მზესუმზირა	7,7	2,6	41,8	25,5	12,3	16,1
არაქისი	0,1	0,6	0,4	0,1	0,1	00
სოია	3,4	2,5	1,4	3,7	3,7	2,8
თამბაქო	8,1	1,9	1,6	1,4	0,3	0,1
კარტოფილი	293,8	302,0	422,2	425,2	168,7	229,2

წყარო: სტატისტიკის დეპარტამენტი, 2009

დადგენილია, რომ მცენარის განვითარება და პროდუქტიულობა იმ ფაქტორით განისაზღვრება, რომელიც მინიმუმში აღმოჩნდება. როგორც კი მინიმუმში მყოფი ფაქტორი ოპტიმუმის დონეს მიაღწევს, მცენარის პროდუქტიულობა იზრდება, მაგრამ თუ იგივე ფაქტორს მაქსიმალურად გავზრდით მცენარის მოსავლიანობა კვლავ შემცირდება. მცენარე კარგად იზრდება და ვითარდება მოსავლიანობას ზრდის დროს, როცა ყველა სასიცოცხლო ფაქტორი ოპტიმუმის დონეზე იმყოფება.

ბუნებრივ პირობებში სასიცოცხლო ფაქტორები მცენარეზე მოქმედებენ არა ერთი მეორისაგან იზოლირებულად, არამედ ერთდროულად, ურთიერთკავშირში ანუ კომპლექსურად, ამასთან თითოეული ფაქტორი განსხვავებულ გავლენას ახდენს მცენარის განვითარებაზე. ამ ფაქტორთა ურთიერთშეთანაწყობით იცვლება ფაქტორთა ოპტიმუმის დონე.

მაღალი მოსავლიანობის ფორმირებისათვის აუცილებელია ყველა სასიცოცხლო ფაქტორის ერთდროული მოქმედება. მაგალითად, ნიადაგის ტენის და ჰაერის ერთდროული გაუმჯობესება ხელს უწყობს მიკროორგანიზმების გააქტიურებას, ზრდის სასუქების ეფექტურობას, აქვეითებს ტრანსპირაციას და ა.შ. ასეთია სასიცოცხლო ფაქტორების ერთდროულად და კომპლექსურად მოქმედების მეორე კანონი.

მესამეა ფაქტორთა შეუნაცვლებლობის და მათი ფიზიოლოგიურად ერთნაირი მნიშვნელობის კანონი, რომლის არსიც ისაა, რომ არ შეიძლება ერთი ფაქტორის სხვა რომელიმე ფაქტორით შეცვლა, რადგანაც თითოეულ ფაქტორს თანაბარი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს მცენარისათვის.

მცენარე განვითარების ყოველ ცალკეულ ეტაპზე საჭიროებს ამა თუ იმ ფაქტორის განსხვავებული ოდენობითა და ხარისხით შეთანაწყობას. მაგალითად, საშემოდგომო ხორბალი შემოდგომაზე, ზამთრის დასაწყისში მოითხოვს (2-5°C ტემპერატურას), გაზაფხულზე კი ბევრად მაღალს - 15°C.

მემცენარეობაში მოქმედებს სხვა კანონებიც, რომელთა გათვალისწინება აუცილებელია. მაგალითად, ფოსფორზე მცენარის მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდი. თუ მინდვრის კულტურებმა განვითარების ადრეულ ეტაპზე გადაიტანეს ფოსფორის შიმშილი, მათ აღარ შეუძლიათ მაღალი მოსავლის ფორმირება იმ შემთხვევაშიც კი, თუ მომდევნო პერიოდში ისინი უხვად იქნენ უზრუნველყოფილი ამ ელემენტით მინერალური სასუქის მეშვეობით. ამიტომ, მაღალი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ნიადაგი ყოველთვის წინასწარ უზრუნველყოს საკვები ელემენტებით. მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მიღება შეიძლება მხოლოდ კომპლექსური და დიფერენცირებული (კულტურა, ჯიში, ზონა) მეცნიერებატევადი აგროტექნოლოგიების გამოყენებით, სწორად შერჩეულ ღონისძიებათა სისტემით, რომელიც ხორციელდება თანამიმდევრობით მცენარის მოთხოვნილებისა და ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით.

მინდვრის კულტურების მოსავლიანობა მჭიდროდ არის დაკავშირებული მცენარის ზრდა-განვითარებასთან და ბიოლოგიურ თავისებურებებზე, ახალ ორგანოთა წარმოქმნასთან, რომელიც ეტაპებად მიმდინარეობს. ერთწლოვანი მცენარეები განვითარების 3 პერიოდს გადიან: ახალგაზრდობის, მოწიფულობის და დაბერების. ცალკეული პერიოდი კი სხვადასხვა ეტაპისაგან შედგება. ხორბალში თორმეტ ასეთ ეტაპს გამოყოფენ. ამ ეტაპების ცოდნა საშუალებას გვაძლევს დავაწესოთ ბიოლოგიური კონტროლი ნათესებზე მათი მაქსიმალური პროდუქტიულობის გამოსავლენად.

თავი პირველი

1.1. ნიადაგის დამუშავების ძირითადი წესები მათი სტრუქტურის და ნაყოფიერების გათვალისწინებით

მიწათმოქმედებაში დიდი ხნის წინ გაირკვა, რომ ერთწლოვანი მინდვრის კულტურები ნიადაგის დამუშავების გარეშე არავითარ მოსავალს არ იძლევა. თანამედროვე მიწათმოქმედებაც მინდვრის და ტექნიკურ კულტურულ მცენარეთა მოყვანისა და მათი მოსავლიანობის გადიდების საქმეში ნიადაგის სწორ დამუშავებას უდიდეს მნიშვნელობას ანიჭებს. აგროტექნიკურ ღონისძიებათა მთელი კომპლექსის სრული და სწორი განხორციელება წარმოუდგენელია ნიადაგის სწორი დამუშავების გარეშე, მაგრამ მარტოდენ ნიადაგის დამუშავებით შეუძლებელია გადაჭრილ იქნეს ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების, მისი მტკიცე სტრუქტურის შექმნის ყველა საკითხი. ასევე შეუძლებელია გადაჭრილ იქნეს მელიორაციული, განოყიერებისა და სხვა საკითხები, თუმცა ჩამოთვლილ ღონისძიებათა უდიდესი ეფექტის მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ ნიადაგის სწორი დამუშავების პირობებში. მიწათმოქმედება წარმოუდგენელია ნიადაგის დამუშავების გარეშე, ის ყოველ ეპოქაში, მიწათმოქმედების ყველა სისტემის, ყოველგვარ აგროტექნიკურ ღონისძიებათა სისტემის აუცილებელ ელემენტს წარმოადგენდა და წარმოადგენს დღესაც.

ნიადაგის დამუშავების მთავარი ამოცანაა – სახნავი შრე მოვიყვანოთ ფხვიერ, კომპოზიციური მდგომარეობაში, მოესპოს ბალახის კორდს ცხოველმოქმედების უნარი, გაიწმინდოს მინდვრები სარეველებისაგან, კულტურულ მცენარეთა ზოგიერთი დაავადებისა და მავნებლისაგან; ნიადაგში შევიტანოთ ორგანული და მინერალური სასუქები; ნიადაგი მომზადდეს თესლის უკეთესი ჩათესვისათვის და სხვ. ნიადაგის დამუშავება დიდ გავლენას ახდენს წყლის, ჰაერისა და სითბოს რეჟიმზე, ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესების დინამიკაზე.

ნიადაგის სწორი და დროული დამუშავება უზრუნველყოფს მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედების პირობების გაუმჯობესებას, აძლიერებს ნიადაგში მცენარეულობის ნაშთებისა და ნეშონპალის დაშლის პროცესებს, ხელს უწყობს საკვები ელემენტების გადასვლას ადვილად შესათვისებელ ფორმაში. ღრმა ფენების გაფხვიერების წყალობით აძლიერებს საკვები ელემენტების ბრუნვას, თავიდან გვაცილებს ეროზიულ პროცესებს. ნიადაგის დამუშავების შედეგად დიდდება მცენარეთა საკვების ბიოლოგიური მიმოქცევა, ძლიერდება ორგანული ნივთიერებების შექმნისა და დაშლის ტემპები.

ნიადაგის დამუშავების შედეგად მის კაპილარულ და არაკაპილარულ შუალედებს შორის შეფარდება უკეთესი ხდება. დამუშავების ყველა ხერხი გავლენას ახდენს მთელი სახნავი ფენის ან მისი ნაწილის შენებაზე. დამუშავებული ნიადაგი კარგად ატარებს წყალს, არამარტო სახნავ შრეში, არამედ ფესვების გავრცელების ქვესახნავი ფენის ნაწილშიც. ქვესახნავ ფენაში ჩაჟონილი წყალი უფრო მეტ ხანს ინახება და კულტურული მცენარის წყლით მომარაგების იმედთან წყაროს წარმოადგენს. აღნიშნული ამოცანების შესასრულებლად მიმართავენ ნიადაგის დამუშავების სხვადასხვა ხერხს.

ვიდრე ნიადაგის დამუშავების ხერხების დახასიათებაზე გადავიდოდეთ, საჭიროა აღინიშნოს ის ტექნოლოგიური პროცესები, რომლებიც სრულდება ნიადაგის მექანიკური დამუშავების დროს. ასეთია: ა)

ბელტის გაფხვიერება; ბ) ბელტის გადაბრუნება; გ) სახნავი ფენის გადარევა; დ) ნიადაგის გამკვრივება და ე) ზედაპირის მოსწორება.

ნიადაგის გაფხვიერება ანუ დაფხვნა. დამუშავებული ნიადაგი ნალექებისა და საკუთარი წონის მოქმედების შედეგად ჯდება, მკვრივდება და იტკეპნება. მას მტკიცე კომპოზიანი სტრუქტურაც რომ ჰქონდეს, სახნავ ფენაში კაპილარული შუალედები მაინც ჭარბობენ.

მკვრივ სახნავ ფენაში მტკიცე სტრუქტურის დადებითი როლი მკვეთრად ეცემა, რადგან იგი ვერ უზრუნველყოფს კაპილარული და არაკაპილარული ფორიანობის ხელსაყრელ თანაფარდობას. ამიტომ საჭიროა ნიადაგის პერიოდულად გაფხვიერება ანუ დაფხვნა ტარდებოდეს წყლის, ჰაერისა და სითბოს რეჟიმის უზრუნველსაყოფად და მიკრობიოლოგიური პროცესებისათვის ხელსაყრელი პირობების შესაქმნელად. გაფხვიერების რაოდენობა და ხარისხი დამოკიდებულია ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, ნიადაგის გამკვრივების სისწრაფეზე. მექანიკურ შედგენილობასა და სტრუქტურულ მდგომარეობაზე, დასარეველიანების ხასიათზე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თავისებურებაზე და სხვ. საერთოდ, უფრო სწრაფად და ძლიერად მკვრივდებიან არამტკიცე სტრუქტურის მქონე თიხნარი და თიხა, ნიადაგები, ვიდრე მსუბუქი, ქვიშნარი ნიადაგები, ანდა მძიმე მექანიკური შედგენილობის სტრუქტურული ნიადაგები.

მიკრობიოლოგიური აქტიურობა უფრო ძლიერად არის გამოსახული სახნავი ფენის ზედა ნაწილში. აქვე გროვდება მეტი ნეშომპალა და საჭირო პირობების არსებობის დროს, საკვების მეტი რაოდენობა. გადაბრუნება საჭიროა საკვები ელემენტების გადანაწილებისათვის სახნავი ფენისათვის მეტი ერთგვარობის მისაცემად. რადგან სახნავი ფენის სხვადასხვა ნაწილი მუდმივ ერთგვარი არ არის ამიტომ გადაბრუნება დროგამოშვებით გავიმეორეთ. მისი სიხშირე და სახნავი ფენის სხვადასხვა ნაწილის გადანაწილების სიღრმე უნდა იცვლებოდეს ნიადაგურ-კლიმატური პირობებისა და მინდვრის და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თავისებურებათა მიხედვით.

მაგრამ ბელტის გადაბრუნება ყოველთვის არაა ხელსაყრელი. გვალვიან პირობებში გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში ქვედა უფრო ტენიანი ფენის ამოტანა იწვევს მის სწრაფ გაშრობას, იმ რაიონებში სადაც ეროზიული მოვლენებია გაბატონებული, ნაწვერალისა და სხვა ნარჩენების სრული ჩაფვლის შედეგად, არამხოლოდ ტენი იკარგება ნიადაგიდან, არამედ ქარს მიაქვს ნიადაგის ნაყოფიერი ნაწილიც.

სახნავი ფენის გადარევას მიმართავენ საკვები ელემენტების თანაბარი განაწილებისათვის, მიკროორგანიზმების თანაბარი განაწილებისა და მთელი სახნავი ფენისათვის ერთგვარობის მისაცემად. მას უმთავრესად ატარებენ წინამორბედი კულტურის მოსავლის აღების შემდეგ, ხოლო ზოგიერთი კულტურისათვის არაშავმიწიან ზოლში ფესვის წინ, როცა ანეულების გადახვნა ხდება საშემოდგომო თავთავიანი კულტურებისათვის.

სახნავი ფენის გადარევა უნდა ხდებოდეს განსაზღვრულ დროს, ჩვეულებრივ წელიწადში არაუმეტეს ერთხელ, რაც ტარდება ისეთი იარაღით, რომელიც ნიადაგს ბელტის ამოუბრუნებლად აფხვიერებს.

ნიადაგის გამკვრივებას ჩვეულებრივად მიმართავენ მინდვრის კულტურების მცენარეთა თესლის გაღვივებისათვის საჭირო ხელსაყრელი პირობების შექმნის მიზნით, მეტადრე გვალვიან რაიონებში. ნიადაგის გამკვრივება ჩვეულებრივად თესვის შემდეგ ხდება, რისთვისაც იყენებენ სხვადასხვანაირად მოწყობილ სატკეპნებს.

სახნავი ფენის გაფხვიერებისა და გამკვრივების გარდა, ხშირად საჭიროა ნიადაგის ზედაპირის მოსწორება, სარეველების მოჭრა, კვლებისა

და ბაძოების შექმნა და სხვ. ნიადაგის ზედაპირის მოსწორება განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება უსწორმასწორო მიკრორელიეფიანი ნაკვეთის სარწყავად მომზადებისათვის. ამ ოპერაციას ხშირად მინდვრების პლანირებას ანუ მოშანდაკებას უწოდებენ და სრულდება გრეიდერით, კაბლონით და სხვ. იარაღებით. გრეიდერები მინდორს აცლიან მაღლობებს და ასწორებენ ჩადაბლებულ ადგილებს. უფრო ხშირად ხნულის ზედაპირის მოსწორება ხდება კაბლონით, ფაცხით, ან მსუბუქი სატკეპნებით, მინდვრის და ტექნიკური კულტურების თესვის წინ ჩათესვის საუკეთესო ღოჭირების მისაღწევად. სარვევლა მცენარეების მოჭრა ხორციელდება ზემოთ აღწერილი ტექნოლოგიური პროცესების დროსვე, მაგრამ ზოგჯერ მათ წინააღმდეგ საჭიროა სპეციალური იარაღები, როგორცაა: დანებიანი, შტანგიანი და სხვა კულტივატორები. კვლევისა და ბაძოების შექმნა საჭირო ხდება ჭარბტენიან ზონაში ზედმეტი ტენის მოწილების (მიწების დაშრობა) და ნიადაგის ჰაერის, სითბოსი და კვების რეჟიმების რეგულირების, აგრეთვე, წყლიერი ეროზიის თავიდან აცილების მიზნით.

ნიადაგი რომ სრულყოფილად დამუშავდეს, ამისათვის არაა საკმარისი მისი მოხვნა. ამის შემდეგ საჭიროა მთელი რიგი ოპერაციების შესრულება, რომლებიც მოხვნასთან შედარებით ბევრად უფრო ნაკლებ სიღრმეზე ტარდება. აქედან გამომდინარე, ვარჩევთ: ა) ნიადაგის ძირითად (სრულ სიღრმეზე) დამუშავებას და ბ) ნიადაგის ზედაპირულ დამუშავებას.

ნიადაგის დამუშავების ხარისხი დამოკიდებულია იმაზე, თუ როდის და რა პირობებშია ჩატარებული ხვნა. ხვნის დროულად და მაღალხარისხოვნად ჩატარებაზე კი დამოკიდებულია სხვა დანარჩენი ოპერაციების ხარისხი.

ნიადაგის დამუშავების ხარისხი მრავალ პირობაზეა დამოკიდებული. დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის დამამუშავებელი იარაღების სამუშაო ორგანოების კონსტრუქციულ თავისებურებას, როგორც, მაგალითად, ფრთის ფორმას, კულტივატორის თათების მოყვანილობას და მიმაგრების ხასიათს და სხვა. აღნიშნული იარაღების მუშაობის ხარისხი ბევრად დამოკიდებულია ამა თუ იმ ოპერაციის შესრულების დროსა და აგროტექნიკური მოთხოვნების დაცვაზე, მოძრაობის სისწრაფეზე, ნიადაგის მექანიკურ და სტრუქტურულ შედგენილობაზე, ტენიანობაზე, აგრეთვე, მნიშვნელობა აქვს მინდვრის მდგომარეობას (კორდი, ნაწვევრალი, დასარეველიანება და სხვა).

ნიადაგის დამუშავების ხარისხი მნიშვნელოვან წილად განპირობებულია ნიადაგის ტექნოლოგიური თვისებებით, როგორცაა: ბმულობა, პლასტიკურობა და სიმტკიცე. ეს თვისებები კი დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე, აგებულობაზე, სტრუქტურიანობაზე, ორგანული ნივთიერების მოცულობაზე, შთანთქმულ ფუძეებსა და ტენის რაოდენობაზე.

დამუშავების ხარისხი პირველ რიგში დამოკიდებულია თვით ნიადაგის მდგომარეობაზე და უწინარეს ყოვლისა მისი ტენიანობის ხარისხზე – ნიადაგის სიმწიფეზე. ნორმალური ტენიანობა, როდესაც ნიადაგი კარგად ფხვიერდება, მისი სრული ტენტევადობის 50-60%-ს უდრის. ზედმეტი ტენიანობის ან გამოშრობის შემთხვევაში ნიადაგის დამუშავება ძნელდება და მისი ხარისხიც მეტად დაბალია. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა მძიმეთიხიანი ნიადაგები. ასეთ ნიადაგების ნაკლები ტენიანობის პირობებში მოხვნას სჭირდება დიდი გამწვევი ძალა (5-6-ჯერ მეტი), ხნული დიდბელტიანია (დიამეტრით 6 სმ-ზე მეტი), ნაწილობრივ კი გამტვერებული. ის კარგავს იმ მცირეოდენ ტენსაც, რაც მასში იმყოფება და უფრო მეტად იგვალვება. თუ წვიმა არ მოვიდა, ასეთი ხნულის შემდგომი დამუშავება (ფარცხვა, კულტივაცია და სხვა) შეუძლებელია ისე ჩატარდეს, რომ მისი დიდი გამტვერიანება არ გამოიწვიოს. თუ იმავე ნიადაგებს ჭარბი

ტენიანობის პირობებში მოვხნავთ, მართალია, შედარებით ნაკლები გამწვევი ძალა იქნება საჭირო, მაგრამ ხნული მეტად ცუდი ხარისხის გამოვა. სველ მდგომარეობაში თიხიანი ნიადაგი იზილება, ბელტი არ იშლება და ხვნის შემდეგ ტენს სწრაფად კარგავს, ბელტი შრება მაგრდება და კიდევ უფრო ძნელი დასაშლელი ხდება. ამ შემთხვევაშიც მისი შემდგომი დამუშავება შეუძლებელია ისე ჩატარდეს, რომ ძალიან არ გამტვერდეს. ეს არ ითქმის მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგების შესახებ, რადგან მათი დამუშავება შეიძლება უფრო მეტი ტენიანობის პირობებშიც და შედარებით მშრალ მდგომარეობაშიც.

ნიადაგის ფიზიკური სიმწიფის, ანდა მისი ოპტიმალური ტენიანობის დროს (ქვიშნარი ნიადაგის გამოკლებით), ნიადაგი სხვა დროს შეუმჩნეველ ძალზე მნიშვნელოვან კომპლექსურ თვისებებს ამჟღავნებს. როგორც აღინიშნა, ნიადაგი ამ დროს ყველაზე უკეთესად იშლება კომპტებად და ფხვიერდება, მაგრამ კიდევ უფრო მნიშვნელოვანი ის არის, რომ ამ დროს ადგილი აქვს ნიადაგის უწვრილესი ნაწილაკების კომპტებად შეწებება-შეერთებას. ასეთი კომპტები ერთი შეხედვით იქმნება ურთიერთსაწინააღმდეგო ორი პროცესის შედეგად: თუ ერთი მხრივ ხვნის დროს ბელტი იშლება წვრილ აგრეგატებად, მეორე მხრივ უწვრილესი ნაწილაკები კომპტებად იკვრება. უკანასკნელი ათეული წლების გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ ეს პროცესები ხორციელდება მხოლოდ ნიადაგის ფიზიკური სიმწიფისათვის დამახასიათებელი ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში დამუშავების დროს. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ უწვრილესი ნაწილაკების შეკოწიწება მათი ერთიმეორესთან ისეთ მანძილზე მიახლოების შედეგად, რა დროსაც თავს იჩენს ურთიერთმიზიდულობის ძალები. ადგილი გასაგებია, რომ, თუ ნიადაგი გამომშრალია, ნაწილაკები ფიცირებულია და არ ემორჩილება გადაადგილებას. მათი ურთიერთქმედება პრაქტიკულად არ ხდება, ასევეა ჭარბტენიანობის დროსაც: ნაწილაკების ურთიერთმიახლოება შეუძლებელია, რადგან ყველა ნაწილაკი წყლის გარსშია მოქცეულია, ანუ, როგორც ამბობენ საკმაოდ სქელ ჰიდრატულ გარსში ზის, ეს კი აბრკოლებს მათ ურთიერთმოქმედების მანძილზე მიახლოებას აქედან ცხადია, რომ ნიადაგის ფიზიკური სიმწიფის ანუ ოპტიმალური აგრეგაციის ტენიანობის პირობებში ნიადაგის ნაწილაკები ამჟღავნებენ უნარს, მიაუახლოდნენ ერთმანეთს და მკვრივად შეკოწიწდნენ. ოპტიმალური აგრეგაციის ტენიანობა მით მაღალია, რამდენადაც ნიადაგში მეტია თიხისა და კოლოიდური ნაწილაკები. ქვიშნარ ნიადაგებში ასეთი შეწებების ნაწილაკთა ურთიერთმოქმედების მოვლენა სრულიად არ შეიმჩნევა. ნაწილაკები ისე დიდია, რომ მათი შეწებება არ ხდება, ნაწილაკების სიმძიმე აღემატება მათი ურთიერთშეწებების ძალებს.

ნიადაგის დამუშავების წესებიდან მთავარი ადგილი ეკუთვნის ხვნას, რომელიც სრულდება ფრთიანი იარაღებით-გუთნებით. წინამორბედი კულტურის მოსავლის აღების შემდეგ, პირველ ღრმა დამუშავებას, ძირითადი დამუშავება ეწოდება.

ნიადაგის დამუშავება. სახნავი შრისათვის უკეთესი აღნაგობის მიცემის მიზნით მიმართავენ ნიადაგის მოხვნას. მოხვნის შედეგად მისი თვისებები განსაკუთრებით მკვეთრად იზრდება, რადგანაც ამ დროს მისი ქვედა ფენა ზევით მოექცევა, ზედა კი – მიწაში ჩაბრუნდება. ამავე დროს, მიწაში ჩაბრუნდება მცენარეული ნარჩენები, სარვევლები, მათი თესლი, სასუქები და სხვა.

ამ პროცესების ხასიათი უმთავრესად დამოკიდებულია ნიადაგის ბმულობაზე, მის პლასტიკურობასა და მწებადობაზე, მის კუთრ წონაზე.

ხენის დროს შეიძლება მოხდეს ბელტის სრული – 180⁰-ზე გადაბრუნება და არასრული – 135⁰-ზე. სრული გადაბრუნება მაშინ ხდება, როდესაც ბელტი გაკორდებულია. ასეთ ბელტს დიდი ბმულობა ახასიათებს, რის გამოც, მისი გაფხვიერება სუსტია და საჭიროებს დამატებით ოპერაციებს. გაუკორდებელი (ნარბილი) ნიადაგში მოხენისას ბელტის ამობრუნებასთან ერთად ხდება მისი მეტნაკლები გაფხვიერებაც.

ნიადაგის მოსახნავად იხმარება სხვადასხვა ტიპის გუთანი. ამა თუ იმ გუთნის გამოყენება დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე, კულტურის მიზანსა და მცენარეთა მოთხოვნილებებზე, მაგრამ რომელი ტიპისაც არ უნდა იყოს გუთანი, მათ გააჩნიათ ძირითადი ორგანოები: საკვეთელი (დანა), სახნისი და ფრთა. კულტურულ გუთნებს, გარდა ამისა აქვს წინმხველი, ცალკეულ შემთხვევებში კი ნიადაგის გამაღრმავებელიც. ზოგ შემთხვევაში გუთნის ნაწილების დაჯგუფება ხდება – საკვეთელი (დანა), წინმხველი და კორპუსი (ტანი). გუთნის კორპუსი კი შედგება სახნისის, ფრთის, ველის ფიცრისა და დგარასაგან. ცნობილია გუთნები შემდეგი ტიპის ფრთებით: ა) ელიფსური, ანუ კულტურული; ბ) ცილინდრული, ანუ რუხაღლო; გ) ნახევარსრახნული და დ) სრახნული.

ფრთების თითოეული ეს ფორმა უმთავრესად ასრულებს ერთ რომელიმე საჭირო ოპერაციას, დაფხვნას ან გადაბრუნებას, მაგრამ უმჯობესია ორივე ოპერაცია ერთდროულად ხორციელდებოდეს, როგორც ეს ხდება კულტურული ფრთის საშუალებით.



სურათი 1.1. ნიადაგის მოხენა ბელტის 135⁰-ზე გადაბრუნებით

სრახნულოვანი ფრთა კარგად აბრუნებს ბელტს, მაგრამ სუსტად აფხვიერებს. ამ დროს ფართო ბელტი იჭრება და სრულად ბრუნდება. ბელტის სრულ (180⁰) გადაბრუნებას მნიშვნელობა აქვს კორდის ცხოველყოფილობის მოსახსნობად (ყამირზე და ძველ ნახევნებზე). კორდიანი ნიადაგის მოხენას ვიწრო სახნისიან და სრახნულოვანფრთიანი გუთნით

გათერძვა ეწოდება. ამ დროს ბელტის გადაბრუნება ხდება 135⁰-ზე ბელტი-ბელტზე მჭიდროდ ლაგდება – 45⁰-ით ჰორიზონტის მიმართ. ასეთი ხვნის დროს მრავალწლოვანი ბალახები მთლიანად ისპობა. ცილინდრული ანუ რუხადღური ფრთა ბელტს კარგად აფხვიერებს, მაგრამ მას სწორედ აბრუნებს.

ხვნის დროს შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება: საღვეთელი ნიადაგს ჭრის ვერტიკალურ სიბრტყეში, სახნისი კი ჰორიზონტალური მიმართულებით. ამგვარად მოჭრილი ბელტი აცურდება ფრთაზე, სადაც მისი მოხრილობის მიხედვით იფხვნება, ბრუნდება და ფრთის ფორმისა და გუთნის მოძრაობის სისწრაფის მიხედვით ნაფრთეური გარკვეული კუთხით მიწვეება მარჯვნივ.

ამუამად, ჩვენში ყველაზე მეტად გავრცელდა კულტურული გუთნები, რომლებსაც კულტურული ფრთის გარდა აქვთ წინმხვნელიც. კულტურულ გუთნის მეტად მნიშვნელოვანი ორგანოა წინმხვნელი და მის სწორ გამოყენებაზეა დამოკიდებული ხნულის ხარისხი. წინმხვნელი ისეთივე ფორმისაა, როგორც მთავარი კორპუსი, ოღონდ ბევრ შემთხვევაში საკვეთელი დგება წინმხვნელსა და მთავარ კორპუსს შორის, მრავალკორპუსიანი წინმხვნელიან სატრაქტორო გუთნებზე კი საკვეთელს მხოლოდ უკანასკნელი კორპუსის წინ აყენებენ.



სურათი 1.2. ნიადაგის მოხვნა ბელტის სრული (180⁰) გადაბრუნებით

კულტურული გუთნით ნიადაგის დამუშავების დროს წინმხვნელი ჭრის ბელტის ზედა 10–12 სმ სისქის ნაწილს და მას კვლის ძირში ათავსებს, ძირითადი კორპუსი კი იღებს ქვედა ფენას არანაკლებ 10 სმ სისქეზე და ამ, მეტწილად კომპოვანი სტრუქტურის მქონე ფხვიერ ფენას, ზევიდან გადაშლის კვლის ძირში მოთავსებულ ფენას.

უწინამხვნელო გუთნით ნიადაგის კულტურული დამუშავება შეუძლებელია, რადგან ამ დროს ხდება ზედა უსტრუქტურო ფენის შერევა ქვედა სტრუქტურულ ფენაში, რაც ვერ უზრუნველყოფს სტრუქტურის შექმნა-აღდგენას. გარდა იმისა, უწინამხვნელო გუთნების უმეტესობა ბელტს

მთლიანად ვერ აბრუნებს, ცერად დაყენებული ბელტის პირიდან კი ნაწვერალი და ბალახის ნარჩენებია ამოხრილი.

კულტურული გუთნით დამუშავებულ მინდორზე ხნული ყოველთვის კარგი ხარისხისა დგება. ამგვარი დამუშავება ამცირებს ხნულის ბელტიანობასა და თხემიანობას, მისი ზედაპირი მდლოვრეა, მცენარეთა ნარჩენები კარგადაა ჩაფლული და სხვ. იმის გამო, რომ კულტურული გუთნით დამუშავებისას ხნული მაღალი ხარისხისაა, სახნავი შრის ზედა და ქვედა ფენების შერევა არ ხდება და მცენარეთა ზრდა-განვითარებისათვის კარგი პირობები იქმნება, წინამხვნელიანი გუთნით დამუშავებამ კულტურული ხვნის სახელწოდება მიიღო.

კულტურული დამუშავება შეიძლება როგორც გაკორდებული, ისე ნარბილი მიწებისა, მაგრამ მხედველობაში უნდა მივიღოთ, რომ, თუ ნიადაგის სიღრმე 20სმ-ზე ნაკლებია, საჭირო იქნება სათანადო ღონისძიებებით მისის სახნავი ფენის გაღრმავება, მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება მისი წინამხვნელიანი გუთნით დამუშავება.

ხვნის ვადები. მაღალხარისხოვანი ხნულის მისაღებად დიდი მნიშვნელობა აქვს ხვნის ვადას. ცნობილია, რომ მოხვნის შემდეგ ნიადაგი მაღე შრება და იგვალვება. განსაკუთრებით ბევრ ტენს კარგავს ნიადაგი, როდესაც ზაფხულში იხვნება და მისი ზედაპირი უსწორმასწორო რჩება. ამ პერიოდში მოსული ნალექები ნიადაგის ტენის მარაგს ვერ ავსებს, ორთქლდება, რის გამოც ტენის რაოდენობა ნიადაგში შეიძლება მკვდარი მარაგის დონემდე დავიდეს. ამიტომ ნიადაგის მოხვნა უკეთესია შემოდგომით, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა და შესაბამისად ტენის აორთქლებაც კლებულობს. როგორც წესი, შემოდგომაზე მოხნული მინდორი არ იფარცხება და მისი ზედაპირი უსწორმასწორო რჩება, რაც ხელს უწყობს შემოდგომა-ზამთრის განმავლობაში მოსული ატმოსფერული ნალექების ნიადაგში ჩასვლას და ტენის მარაგის შევსებას. გარდა ამისა, შემოდგომის ხნული ზამთრის განმავლობაში განიცდის ყინვების გავლენას, ბრაზეში ჩამდგარი წყალი იყინება და ბელტი იშლება, ნიადაგი კარგად ფხვიერდება, ამის გამო შემოდგომის ხნულის, მზრალს უწოდებენ. მზრალზე ბევრი სარეველა მცენარე და მათი თესლი იღუპება, ისობა მავნებელ დაავადებათა კერები. ისეთია მოხვნის ვადების მნიშვნელობა მძიმე ნიადაგების შემთხვევაში. რაც შეეხება ქვიშიან და ქვიშნარ ნიადაგებს, როგორც ზევითაც აღინიშნა, მათი მოხვნის ვადები ნაკლებადაა შეზღუდული, მაგრამ არც იქაა სასურველი ძალზე გამომშრალი ნიადაგის ხვნა.

ხვნის სიღრმე. ნიადაგის ხვნის სიღრმეს მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ნიადაგის ღრმა დამუშავებას დიდი ყურადღება ექცევა, რადგან მაღალი მოსავლიანობის მისაღწევად ნიადაგის სახნავ შრეში საჭიროა საკვებ ნივთიერებათა და ტენის რაოდენობით არსებობა.

ნიადაგის ღრმა დამუშავება აღიღებს მისი წყალგამტარობისა და ტენტევალობის უნარს, აუმჯობესებს ჰაერგამტარობას, რაც თავისი მხრივ გამოწვეულია მოხვნის შედეგად მისი ფორიანობის გადიდებით. ნიადაგის წყლის, ჰაერისა და სითბოს რეჟიმების გაუმჯობესება კი აძლიერებს მიკრობიოლოგიურ პროცესებს, ძლიერდება ორგანული ნივთიერებების დაშლა და მინერალიზაცია, უმჯობესდება კვების რეჟიმი. გარდა ამისა, ღრმა ხვნა აადვილებს მცენარეთა ფესვების ნიადაგში გაღრმავს, რასაც ისინი გაცილებით ნაკლებ ენერჯიას ანდომებენ.

ნიადაგის მოხვნის სიღრმის განსაზღვრის დროს მრავალი გარემოებაა მხედველობაში მისაღები: ნიადაგის ტიპი, კულტურული მცენარის თავისებურება, კლიმატური პირობები და სხვ.

ნიადაგის მოხვნის ნორმალურ სიღრმედ 20–22სმ ითვლება; ამაზე ნაკლები სიღრმით ხვნას, ზერელე ხვნას უწოდებენ, მეტ სიღრმეზე კი – ღრმა ხვნას. 30–35სმ მოხვნა ითვლება ზღვრულ, ყველაზე უკეთეს და ეკონომიურად ხელსაყრელ სიღრმედ ნიადაგებზე, რომელთა ნეშომპალიანი ჰორიზონტი 30–35სმ სიღრმეს აღწევს. ამაზე მეტ სიღრმეზე ხვნას რაიოლური ხვნა ეწოდება.

კორდიან-ეწერიანი ნიადაგების, მთის ფერდობების თხელი ნიადაგების, ბიცებისა და ბიცობების ხვნის სიღრმის განმსაზღვრელია ნიადაგის სახნავი აქტიური შრე. ასეთი ნიადაგების სახნავი შრის გაღრმავება მოითხოვს სპეციალური ღონისძიებების გატარებას.

ხვნის სიღრმე დამოკიდებულია კულტურული მცენარეების თავისებურებაზე: მინდვრის მარცვლოვანი კულტურებისათვის ხნავენ 20–22სმ-ზე, ხოლო ტექნიკური კულტურებისათვის 25–30სმ-ზე, მაგრამ ნიადაგის გამუდმებით ერთსა და იმავე სიღრმეზე დამუშავება მიზანშეუწონელია, რადგანაც ასეთი ხვნის შედეგად კვლის ძირზე სახნავ შრესა და მის ქვედა შრეს შორის იქმნება გამკვრივებელი, ე.წ. „კვლის ტერფი“. ეს გამკვრივებელი ფენა წყალსა და ჰაერს ცუდად ან სულ არ ატარებს, რაც უარყოფითად მოქმედებს ნიადაგში მიმდინარე პროცესებზე და მცენარის ზრდა-განვითარებაზე. აშკარაა, თუ რატომ არის საჭირო ხვნის სიღრმე იცვლებოდეს დროგამოშვებით კულტურების მიხედვით.

სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ ზონაში ჩატარებული გამოკვლევებით დაადგინეს, რომ ყველაზე მიზანშეწონილია თესლობრუნვაში შეთანაწყობილი იყოს ღრმა, ნორმალური, ზერელე და ზედაპირული დამუშავებები, თესლობრუნვაში ჩართული კულტურებისა და ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით. საუკეთესო სახნავი ფენა იქმნება სხვადასხვა ბელტის გადამბრუნებელი, გამაფხვიერებელი, გამამკვრივებელი იარაღების გამოყენებით. ნიადაგურ-კლიმატური პირობების მიხედვით, ღრმა კულტურული სახნავი ფენის შექმნის მეთოდები, ისევე, როგორც ძირითადი ღრმა დამუშავების გამოყენება სხვადასხვაა. მაგრამ ჩვეულებრივად ნიადაგის ერთბაშად გაღრმავებას არ ახდენენ. ჯერ მიმართავენ ნიადაგის გამაღრმავებელს, რომელიც მიმაგრებულია გუთანზე ფრთის ქვეშ, ღრმად. იგი წარმოადგენს სოლისებრ თათს, რომელიც ამოუბრუნებლად ადგილზევე აფხვიერებს სახნავი შრის ქვედა ღრმა შრეს. მომდევნო წლებში ამგვარად გაფხვიერებული ქვენიადაგი გუთნის თანდათანობით 2-3 სმ. დაღრმავების გზით ნაწილ-ნაწილად აირევა სახნავ შრეში. მაგრამ მხოლოდ ამით არ კმაყოფილდებიან. მასზე თესავენ ბალახს, შეაქვთ ორგანული სასუქები და ამ გზით ახდენენ მის გაკულტურებას, განიადაგებას. ბიცების შემთხვევაში აუცილებელია გათაბაშირება. ამგვარი გაღრმავებისათვის ყველაზე კარგი დროა მზრალად ხვნა.

ნაფრთეულის (ბელტის) სიგანე. ნიადაგის დამუშავების ხარისხზე დიდ გავლენას ახდენს ნაფრთეულის სიგანისა და სისქის შეფარდება. ეს შეფარდება იცვლება ნიადაგის მექანიკური შედგენილობისა და ტენიანობის მიხედვით. მძიმე მექანიკური შედგენილობისა და ტენიანი ნიადაგების მოხვნისას უფრო ვიწრო ნაფრთეული გააქვთ, ვიდრე მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგის შემთხვევაში. დიდ სიჩქარეზე ხვნისას ნაფრთეულის სიგანე შეიძლება გადიდდეს.

თანამედროვე სატრაქტორო გუთნების მეტწილ მარკებში სიგანის ეს შეფარდება სისქესთან უდრის 1,5:1,0 რაც უზრუნველყოფს გუთნის კარგ მდგრადობას მუშაობაში და ხნულის მაღალ ხარისხს. მრავალკორპუსიან გუთნებში ასეთი შეფარდება მუდმივია და მისი ცვლა არ ხდება, ერთკორპუსიანში კი შეიძლება.

ხენის სიჩქარე. ხნულის ხარისხის გაუმჯობესებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გუთნის კონსტრუქციას და ხენის ოპტიმალურ სიჩქარეს, ცხადია, სხვადასხვა ნიადაგისთვის, ტენიანობის მიხედვით, სხვადასხვა იქნება დამუშავების ოპტიმალური სიჩქარე. გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ გადიდებული სიჩქარით ხენა მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს კახეთის შავმიწა ნიადაგების დამუშავების ხარისხს. თუ სტანდარტული კორპუსის მქონე გუთნების მოძრაობის სიჩქარეს გავადიდებთ 6-7 კმ-მდე/სთ-ში, ხოლო სპეციალური კორპუსების მქონე გუთნისას 9-10 კმ-მდე/სთ-ში, ნიადაგის ძლიერი გაფხვიერების შედეგად დიდდება მისი წვრილკომპოზიანი აგრეგატების რაოდენობა, ხნულის ზედაპირი უფრო სწორია, ნაკლებთხემიანი, ბელტების რაოდენობა კლებულობს, კვალი უფრო ფართოა და სუფთა. თუ გუთანი წინმხვნილიანია, მაშინ უმჯობესდება ნარჩენების ჩახვნაც. ამიტომ, შემდგომ ასეთ ხნულზე უფრო მაღალი ხარისხით ტარდება კულტივაცია, აოშვა, გატკეპვნა და ფაცხვა.

მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებით შეიქმნა ჩქაროსნულ დამუშავებაზე გადასვლის მეცნიერულ-ტექნიკური საფუძველი. იქმნება სათანადო მანქანა იარაღებიც. უკვე არსებობს ისეთი ტრაქტორები რომლითაც შესაძლებელია ხენის სისწრაფე ავიყვანოთ 9-10 კმ-მდე სთ-ში.

ჩვენს ქვეყანაში ნიადაგის დამუშავების ხარისხზე ჩქაროსნული ხენის გავლენის შესასწავლად პირველი ცდები ჯერ კიდევ გასული წლის 40-იან წლებში ჩატარდა და დადგინდა, რომ ხენის სისწრაფის მომატება 5, 8-6, 8კმ/სთ-ში დადებითად იმოქმედა ნიადაგის წყლისა და კვების რეჟიმზე, გაადიდა კულტურულ მცენარეთა მოსავალი.

დამუშავების სიჩქარის გადიდებით ფართოვდება ნიადაგის სიმწიფის ტენიანობის ინტერვალი ესე იგი შესაძლებელი ხდება ნიადაგი დამუშავდეს შედარებით მეტი ტენიანობის დროს. მართალია, რომ ჩქაროსნული დამუშავებით ნიადაგის ხვედრითი წინაღობა რამდენადმე დიდდება, მაგრამ ამით გამოწვეული საწვავის ზედმეტი ხარჯი სრულიად ნაზღაურდება შრომის ნაყოფიერების ზრდით. მაგრამ თითოეული კონსტრუქციის გუთნისთვის დასაშვებ სიჩქარეზე იწვევს ნაფრთეულის ძლიერ გატყორცნას, უარესდება ბელტის გადაბრუნება, დიდდება გამტკეპრების პროცესი და უარესდება მცენარეულობის ნარჩენების ნიადაგში ჩახვნა.

ხენის წესი. ხენის წესი შეირჩევა გუთნის კონსტრუქციის შესაბამისად. როგორც ვიცით ჩვეულებრივი გუთანი ისეა მოწყობილი, რომ ბელტს აბრუნებს მარჯვნივ, რისთვისაც ხენა წარმოებს კვალსაქცევებად. არსებობს აგრეთვე საბრუნო და ბალანსირებული გუთნები, რომელთა გამოყენების შემთხვევაში ბელტის გადაბრუნება ხდება ერთი მიმართულებით—მარჯვნივ, ხოლო გუთნის მობრუნების შემდეგ—მარცხნივ. ასეთი გუთნები არ საჭიროებენ ნაკვეთის საქცევებათ დაყოფას, ბელტი ყოველთვის ერთი მიმართულებით ლაგდება. ამის გამო მას მარტივ ან ცალმხრივ ხენას უწოდებენ. მარტივ ან ცალმხრივ ხენას მიზდევენ ფერდობების დამუშავების დროს, სადაც ხენა წარმოებს ფერდობის გარდი-გარდმო.

მარტივ ან ცალმხრივ ხენას დიდი მნიშვნელობა აქვს, აგრეთვე სარწყავ მიწათმოქმედებაში ასეთი ხენისათვის ყველაზე შესაფერისია საშუალო წონის და სიმძლავრის შალგიანი ტრაქტორები, რომლებიც წინ და უკან მოძრაობენ და საჭირო არაა საქცევებში მათი შემობრუნება.

არჩევენ აგრეთვე რვეელსიურ და კონტურულ ხენას. რვეელსიური ხენა წარმოებს ბალანსირულ გუთნებში, რომელთაც აქვთ ჩვეულებრივი კორპუსის ორ-ორი კომპლექტი დამაგრებული ცალცალკე, დამოუკიდებელ დგარზე. აღნიშნული დაყენებულია დგარებზე. როცა ერთი მათგანი სამუშაო მდგომარეობაშია მეორე მაღლაა აწეული. რვეერსიული ხენის დროს ძრავა

კი არ მოძრაობს მინდორზე, არამედ მინდვრის თავსა და ბოლოში დაყენებულია მძლავრი ჯალამბრები, რომლებსაც ბაგირების საშუალებით ბალანსირებული გუთანი მაქოსებრივ სვლით დააქვთ მინდვრის ერთი ბოლოდან მეორეში. იაფი ელექტროენერჯის პირობებში ბალანსირულ გუთნის რეველსურმა ხვნამ შეიძლება მიიღოს დიდი გავრცელება წარმოებაში.

ხვნის წინ შემდეგი მოსამზადებელი სამუშაოები ტარდება: 1) მინდორი იწმინდება მცენარეული ნარჩენების და ქვებისაგან; 2) ბორცვები გადასწორდება, მიწით ივსება თხრილები და ორმოები; 3) წესრიგში მოჰყავთ გუთნები და აგრეგატები; 4) ადგენენ ხვნის მიმართულებას, ხვნის წესს, საქცევების სიგრძე-სიგანეს; 5) ახდენენ სასუქების გაშლას ნაკვეთზე და 6) მუავე ნიადაგების მოკირიანებას და სხვ.



სურათი. 1.3. ჩვეულებრივი ანუ ცალმხრიანი გუთნით ხვნა

ჩვეულებრივი ხვნის დროს მოსახნავი ფართობი წინასწარ იყოფა კვალ საქცევებათ ანუ ერთი მეორის გასწვრივ მდებარე ნაკვეთებად. ხვნა წარმოებს ნაღარად არ ნაზურგად, ამავე დროს ერთი კვლავსაქცევი თუ ნაღარად იხვნება, მეორე ნაზურგად, მომდევნო წელს კი, ნაკვეთის რელიეფის უსწორმასწორობის თავიდან აცილების მიზნით იხვნება შებრუნებით-ნაღარის ადგილას ნაზურგი შეიკვრება, ნაზურგი კი ნაღარად მოიხვნება.

ნაღარად დამუშავების დროს ხვნა იწყება ნაკვეთის მარჯვენა მხრიდან, მთელ სიგრძეზე გაიტანს რა გუთანი კვალს და ბელტს მარჯვნივ მიაწვეს, ნაკვეთის ბოლოს გუთანს აუგდებენ (სატრანპორტო მდგომარეობაში გადაიყვანენ), გადაინაცვლებენ მის მეორე მხარეს და ისევ მთელ სიგრძეზე გაავლებენ კვალს, ბოლოში გუთანს აუგდებენ და გადაინაცვლებენ პირველად გავლებულ კვალში. ასე გრძელდება მთელი საქცევის მოხვნამდე, რომლის შუაში მთელ სიგრძეზე, გუთნის ბოლო ორი ნაფთლეულის აქეთ-იქით მიწვევის გამო, რჩება ნაღარი, რის გამოც ასეთი წესით მოხნულს, ნაღარი ეწოდება.

ნაზურგად დამუშავების დროს კვალს ნაკვეთის შუა მთელ სიგრძეზე გაავლებენ, ბოლოში გუთანს აუგდებენ, იქვე შემობრუნებენ და მეორე კვალს პირველის გასწვრივ გაიტანენ, რომ ბელტი ბელტს მეორე მხრიდან გადაეფინოს. რადგანაც ამ ორი ბელტის ქვეშ ერთი გუთნის (კორპუსის) გატანის ველი მოუხნავი რჩება და აქეთ იქით ბელტი ბელტზე მიწვება, იქმნება ნაზურგი. ამის შენდევ ხვანა გრძელდება, ხნული თანდათან ფართოვდება ვიდრე მთელი ნაკვეთი დამუშავდება. ასეთი წესით მოხნულს ნაზურგი ეწოდება.

მოსახნავი ფართობის კვალსაქცევებად დაყოფისთანავე აუცილებელია მათ თავსა და ბოლოში აგრეგატის მოსაბრუნებლად გამოიყოს ზოლი. ძველი გუთნისდედები ამ ზოლს, სართულას უწოდებდნენ. ნაკვეთის ამა თუ იმ წესით ხვნის დროს კვალს რომ ბოლომდე გაიტანენ და გუთანს აუგდებენ, ტრაქტორი გუთნიანად სართაულაზე მოტრიალდება ან გადაინაცვლებს ნაკვეთის მეორე მხარისკენ და განაგრძობს ხვნას. საჭიროა ზუსტად იქნეს დაცული, რომ კვლის გატანისას სართაულასთან მისვლის თანავე გუთანი აგუგდოთ და გადაინაცვლების შემდეგ ახალი კვლის დაწყებისას გუთანი მოკვიდოთ სართაულა საზღვრიდანვე. მოსახნავი ფართობის დამუშავება დამთავრებულად ჩაითვლება მხოლოდ მაშინ, როცა ყველა კვალსაქცევი გამოიხვნება და ბოლოს შემოიხვნება კვლავსაქცევების თავბოლოც.

ნიადაგის კვალსაქცევებად დამუშავების ერთ-ერთ დადებით მხარეს კიდევ ის წარმოადგენს, რომ ნაკვეთი უხარვეზოდ მუშავდება და შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვაც ადვილია.

მაგრამ მას გააჩნია ნაკლიც. მაგალითად, ნაღარად დამუშავებისას ნაკვეთის შუა გასწვრივ ხაზზე გაჩენილი ამოღარული ადგილი ხელს უწყობს წყლის ჩადგომას და თუ დახრილია ნიაღვრის გაჩენას. ნაზურგი კი პირიქით, ადვილად შრება და იგვალვება, თავს იჩენს სარეველა მცენარეულობა. გარდა ამისა, ასეთი უსწორმასწორობა, თავის მხრივ, მინდვრის კულტურების დამუშავებისას ხელს უშლის სათესების, კომბაინებისა და სხვა მანქანების ნორმალურ მუშაობას. აღსანიშნავია აგრეთვე, რომ კვალსაქცევებად დამუშავების დროს ნაღარად და ნაზურგად ხვნისას დიდი დრო იხარჯება ტრაქტორის სართაულებზე უქმი სვლებისა და კვლიდან კვალში გადაინაცვლების გამო. უნაყოფოდ იხარჯება ბევრი საწვავი. ეს დამოკიდებულია კვალსაქცევის სიდიდეზე, მის სიგრძესა და სიგანეზე.

როგორც ცნობილია, კვალსაქცევის სიგრძე პრაქტიკულად იგივეა რა სიგრძეც მოსახნავ ნაკვეთს გააჩნია. მისი სიგანის დადგენა კი ხდება ტრაქტორის სიმძლავრისა და გუთნების კორპუსების რიცხვის მიხედვით. ვინაიდან ტრაქტორის უქმი სვლები და უნაყოფოდ დროისა და საწვავის ხარჯვა, კვალსაქცევის სიგანეს მიეწერება, მეტად საჭიროა ვიცოდეთ მისი სიდიდის ზუსტი განსაზღვრის მეთოდიც.

მოსახნავ ფართობზე ნაზურგებისა და ნაღარების რაოდენობის შემცირების მიზნით ისე, რომ ამით არ გადიდდეს კვალსაქცევების რიცხვი, დამუშავების ასეთ წესს მიმართავენ: კვალსაქცევის პირველი და მესამე ნაკვეთი მოიხვნება ნაზურგად, ხოლო მეორე და მეოთხე—ნაღარად. ამ დროს კენტი ნაკვეთების ნაღარი იფარება ლუწი ნაკვეთების უკანასკნელი ნაფრთეულით და მათ შორის აღარ დარჩება არც ნაღარი და არც ნაზურგი.

გარდა ამისა, ტრაქტორების მკვეთრი მობრუნების თავიდან ასაცილებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ე.წ. კლაკნილა ხვანა. ასეთ შემთხვევაში პირველი კვალი გაივლება პირველი კვალსაქცევის შუა-გასწვრივ სიგრძეზე, შემდეგ აგრეგატი გადადის და მეორე კვალსაქცევის შუა გასწვრივ სიგრძეზე გაიტანს კვალს, შემდეგ მესამისა და ა.შ. ბოლო და უკანასკნელი კვალსაქცევიდან აგრეგატი გადააქვთ თავდაპირველ

კვალსაქცევზე და ამავე წესით გააგრძელებენ ხვნას. როდესაც კვალსაქცევებზე პატარ-პატარა მოუხნავი ადგილები დარჩება, მაშინ ისინი ცალ-ცალკე ნაზურგად გამოიხვნება.

ნიადაგში ტენის შენარჩუნებისა და ერთობლივი მოვლენების თავიდან ასაცილებლად დიდი მნიშვნელობა ეძლევა კვალსაქცევების განლაგებასა და ხვნის მიმართულებას. დაფერდებულ და უსწორმასწორო ადგილებში ხვნა წარმოებს გარდიგარდმო. გვალვიან რაიონებში, სადაც დიდი ქარები იცის, უპირატესობა ეძლევა გაბატონებული ქარების მოქმედების საწინააღმდეგო მიმართულებით ხვნას. ჭარბტენიან ადგილებში ხვნა წარმოებს დაქანების გასწვრივ, ისე რომ ზედმეტი წყალი ადვილად მოსცილდეს ნაკვეთს. გვალვიან რაიონებში ცდილობენ დაქანების გარდიგარდმო მოხნან და ამით უფრო მეტად შეაკავონ წვიმისა და თოვლის წყლის ჩამოდენა (ვაკე ადგილებზე ყველაზე მიზანშეწოლილია ხვნა წარმოებდეს ჩრდილოეთიდან სამხრეთის მიმართულებით).

წარსულში ნიადაგის დასამუშავებლად, განსაკუთრებით ისეთი ნაკვეთების მოსახნავად, რომელსაც კვადრატული ანდა შედარებით მომრგვალო კონფიგურაცია ჰქონდა, მისდევდნენ ფიგურულ დამუშავებას. ამ დროს ტრაქტორი თავისი სახვნელი აგრეგატით ნაკვეთიდან სულაც არ გამოდიოდა და ირგვლივ, უფრო კი სპირალური მოძრაობით აწარმოებდა ხვნას. ასეთი წესით ხვნა დიდი ნაკლოვანებით ხასიათდება – ხნულში დიაგონალების გასწვრივ რჩება აუარებელი მიწაწაფარებული ხარვეზები, ზერელე დამუშავებული ადგილების და ხვნის სიღრმის სიჭრელის გამო კულტურა სუსტად ვითარდება, დასარეველიანება კი მატულობს. გარდა ამისა ირგვლივ მოძრაობის გამო ტრაქტორის ყველა ნაწილი თანაბრად არ იტვირთება და იწვევს მისი მუშა ნაწილების ადრეულ ცვეთას. ყველა ამის გამო ნიადაგის ფიგურული წესით დამუშავება სასურველი არ არის.

12. ნიადაგის მოვლის სისტემების გამოყენება მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურებისათვის, ანეულის და კულტურათა შეთესვის მეთოდები, სიდერატების თესვა, მრავალწლოვანი ბალახების როლი თესლბრუნვებში, დაკორდება, კომპოვანი სტრუქტურების შექმნა

გუთნით ნიადაგის დამუშავებას საქართველოში ასეულობით წლების ისტორია აქვს. გუთნით მოხნული ნიადაგის შემდგომი დამუშავება ყოველთვის აუცილებელი იყო, ის სრულდებოდა პრიმიტიული (კაბდოთი და ფიხის ფარცხით) თუ სრულყოფილი ხერხებით. ეს კი გამწვევი ძალისა და საწვავის დიდ ხარჯებს მოითხოვდა. გარკვეულ ეტაპზე მეცნიერები მივიდნენ დასკვნამდე, რომ ნიადაგის დამუშავების დროს საჭიროა მისი ნაყოფიერების და სტრუქტურის შენარჩუნებაზე ზრუნვა.

ამიტომ წამოიჭრა პრობლემა, შექმნილიყო ისეთი ხერხები და იარაღები, რითაც ნიადაგის ძირითადი დამუშავება ამავე დროს საბოლოოც იქნებოდა, ე.ი. ხნულს აღარ დასჭირვებოდა დამატებითი დამუშავება, რაც ნიადაგს დაიცავდა სხვადასხვა არახელსაყრელი მოვლენებისაგან, რაზეც ცოტა ქვევით შევჩერდებით.

წინმხვნელიანი გუთნით ხვნა თავისთავად ნიადაგის თავისებურ ფენობრივ დამუშავებას წარმოადგენს. ამ დროს ორი მთავარი ტექნოლოგიური პროცესი სრულდება – სახნავი ფენის გაფხვიერება და ზედა (ფენების გადანაცვალება).

მაგრამ ნიადაგის ძირითადი დამუშავების ყველა შემთხვევაში აუცილებელი არ არის ამ ორი ტექნოლოგიური პროცესის შეთავსება. მაგალითად, თუ საჭიროება არ მოითხოვს ნიადაგის ზედა ფენა გადაადგილდეს ქვევით, ნიადაგში ჩაიფლას მცენარეული ნარჩენები (ნაწვერალი და სხვა), სარეველა ბალახი და მათი თესლი, ნაკელი ან მწვანე და მინერალური სასუქი, მაშინ ნიადაგის გაფხვიერება ბელტის გადაუბრუნებლად სავსებით საკმარისი იქნება. ამიტომ შეიქმნა ისეთი იარაღები, რომლებიც ნიადაგს მხოლოდ აფხვიერებენ და არ ახდენენ მის გადაბრუნებას. ერთ-ერთ ასეთ იარაღს წარმოადგენს ჩიზელკულტივატორი, აგრეთვე ახლად შექმნილი უფროსი გუთანის. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს გუთანს, რომელსაც არა აქვს წინმხვნილი, საკვეთელი და ფრთა, გააჩნია მხოლოდ რამდენადმე შეცვლილი დგარი და სახნისი.

ამ გუთნის საშუალებით ახდენენ ნიადაგის ღრმა გაფხვიერებას ბელტის გადმოუბრუნებლად 35-40 სმ სიღრმით. 4-5 წელიწადში ერთხელ, ხოლო შუალედში ყოველწლიურად სრულდება ზერელე დამუშავება 10-12სმ სიღრმეზე დისკოებიანი ამჩეჩებით (აჩაჩებით). ნიადაგის უფროსი დამუშავების ამ სისტემას ფართოდ იყენებენ მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში. გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ ამ გუთნით, დროგამოშვებით, ნაკვეთის ორი მიმართულებით (გასწვრივ და გარდიგარდმო) ღრმა გაფხვიერება შეამიწა ნიადაგების პირობებში, სარეველებისაგან საკმაოდ სუფთა ნიადაგზე, დისკოებიანი საოშებით ხნულის შემდგომი შესაბამისი დამუშავების პირობებში მოსავლის მნიშვნელოვანი გადიდების შესაძლებლობას იძლევა, ხოლო ზონალობის განსხვავებულ ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში, ჩვეულებრივი ხვნის აოშვით შეცვლამ არ უჩვენა დადებითი შედეგი.

ნიადაგის მხოლოდ გამახვიერებელ და ბელტის გადასაბრუნებელ იარაღთა შორის ერთგვარ შუალედ ადგილს იკავებს დისკოებიანი გუთანის (სურათი 1.8.), რომელიც წარმოადგენს საერთო ღერძზე ასხმულ ცენტრისაკენ ჩაზნექილ მჭრელპირიან დისკოებს. მიწაში უკეთესი დარღმავების მიზნით აღნიშნული დისკოების პირები აქა-იქ ამოჭრილია.

დისკოებიანი გუთნის სამუშაო ორგანოს წარმოადგენს ცენტრისაკენ ჩაზნექილი ჭრელნაპირებიანი დისკო. დისკო გადაგორებით ბრუნავს იარაღის მოძრაობის დროს. დისკოს ნიადაგში საჭირო სიღრმეზე ჩაყვანა ხდება მისი კუთხის მოძრაობის მიმართ შეცვლის გზით. ჩვეულებრივ გუთნებთან შედარებით დისკოებიანი გუთნები ნიადაგს არადამაკმაყოფილებლად აფხვიერებენ, სახნავ ფენას ნაკლებად აბრუნებენ, მცენარეთა ნარჩენების ჩახვნაც არადამაკმაყოფილებლათ ხდება. მისი გამოყენება მიზანშეწონილია ახლებისა და ნახანძრალი ტყის მიწების დასამუშავებლათ, აგრეთვე ქვიან ნიადაგებში.

ნიადაგის დამუშავებელი დისკოებიანი იარაღების შექმნაში მნიშვნელოვან სიახლეს წარმოადგენს სამუშაო ორგანოების როტაციული მოძრაობის პრინციპი. ეს პრინციპი კიდევ უფრო განვითარდა და შეიქმნა ნიადაგის დამუშავებელი ისეთი მანქანები, სადაც სამუშაო ორგანოები უკვე იძულებით როტაციული მოძრაობით მოქმედებენ. ასეთი იყო ტილერი, რომელიც ხმარებიდან მალე იქნა აღებული. ასეთ იარაღებს ეკუთვნის აგრეთვე, ფრეზიც, რომელზედაც დამაგრებულია სხვადასხვა ფორმის მუშა ნაწილები (კაუჭები, დანები და სხვა). დოლი ბრუნავს მოტორის საშუალებით მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით, წუთში 150-200 ბრუნვის სისწრაფით, რის დროსაც მასზე დამაგრებული ზამბაროვანი კაუჭები (ჩანგლები) ან დანები ნიადაგს გარკვეული სისწრაფითა და ძალით ეკვეთებიან, ბელტებს გლეჯენ, სცრიან, უკან ისვრიან, გასროლილი მასა ეხლება დოლის უკან მოთავსებულ დაფას, იფხვენება და ისე ფხვიერდება,

რასაც ვერ ვაღწევთ ვერცერთი სხვა იარაღის საშუალებით. გაფხვიერების სიგრძეა 20-25 სმ. ხოლო მოდების განი – 1 მეტრი. ამავე დროს მას აქვს უარყოფითი მხარეც – იგი ნიადაგის გამტკვერებას იწვევს. გამტკვერებული ნაწილი წინმხვნელიანი გუთნით მოხნულთან შედარებით, ზოგჯერ 3-5 ჯერ მეტია. დამუშავებული ნიადაგით წვიმებისაგან მალე ჯდება, მკვრივდება, წყლის, ჰაერისა და კვების რეჟიმები უარესდება. იზრდება დასარეველიანება, თუმცა თავდაპირველად ფრეზით დამუშავებული ნიადაგი იმდენად კარგად არის მომზადებული, რომ დამატებითი ოპერაციების გამოყენების გარეშე შეიძლება ვაწარმოოთ თესვა. ფრეზის გამოყენება შეიძლება მხოლოდ დაშრობილი ტორფნარების, დაჭაობებული და მდელის ძლიერ გაკორდებული ნიადაგების დამუშავების დროს, განსაკუთრებით მათი ათვისების პირველ პერიოდში. მას შემდეგ რაც ეს ნიადაგები ათვისებული და გაკულტურებული იქნება მიმართავენ წინმხვნელიანი გუთნით დამუშავებას.

ნიადაგის შრეობრივი დამუშავების პრინციპმა განიცადა შემდგომი განვითარება. წინმხვნელიანი გუთნით შრეების გადანაცვლებასთან შედარებით, ახალმა მიმართულებამ მიიღო იარუსებად დამუშავების ხასიათი და ხშირად ხვნა გაცილებით მეტი სიღრმით წარმოებს.

საერთოდ მიხნეულია, რომ მინდვრის კულტურებისათვის ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა ღრმა კულტურული სახნავი შრის შექმნა. როგორც ზევით აღინიშნა ამ მიზნით ახდენენ სახნავი შრის გაღრმავებას გარკვეული წესების დაცვით – ამ დროს ქვესახნავი ჰორიზონტის კულტურაში ჩაბმა ისე ხერხდება რომ ჩვეულებრივი სახნავი შრე თავის ადგილზე რჩება, ე.ი. არ ხდება მისი გადაადგილება. ზოგიერთმა მეცნიერმა ამ ამოცანის გადაწყვეტაში მიზანშეწონილად მიიჩნია გენეტიკური ჰორიზონტების გადანაცვლება. აირიტადი გარდაქმნის საშუალებად მეცნიერებმა წამოაყენეს წინადადება სახნავი შრის ქვემოთ მოთავსებისა და პლანტაჟური მოხვნის შესახებ. მათ მხედველობაში ჰქონდათ ილუვიური ჰორიზონტის ამობრუნების საშუალებით (40-60სმ-ზე მოხვნით) მოეხდინათ ზოგიერთი საკვები ელემენტებით (P,K) სახნავი ფენის გამდიდრება, რათა ისინი მცენარისათვის მისაწვდომი გაეხადათ. მაგრამ, რადგანაც როგორც ეწეროვან, ისე ალუვიურ ჰორიზონტებს, სახნავ შრესთან შედარებით მეტად უმნიშვნელო ეფექტური ნაყოფიერება ახასიათებს, ამიტომ ნიადაგის გაკულტურების ეს ხერხი მიუღებელი აღმოჩნდა.

მე-20 საუკუნის 60-იან წლებში ქართველმა მეცნიერებმა წამოაყენეს წინადადება კორდიან-ეწეროვანი ნიადაგების ღრმა დამუშავების შესახებ. მათი წესის თანახმად, სახნავში შრე ადგილზე რჩება, ხოლო გადაადგილება ქვედა ჰორიზონტები – ილუვიური შრე გადმოინაცვლებს ეწეროვანი ადგილას და მოთავსდება უშუალოდ სახნავი შრის ქვეშ. მის ადგილზე კი ჩატანილი იქნება ეწეროვანი შრე. ამ ოპერაციის შესასრულებლად შექმნილ იქნა სპეციალური გუთანის იარუსიანი (სართულიანი) ხვნისათვის. ასეთი დამუშავება რამდენადმე დადებით შედეგს იძლევა, მაგრამ ე.წ. ნიადაგის ძირითადი გარდაქმნის ხერხები, მათ შორის, პლანტაჟი, მინდვრის კულტურებისათვის ეკონომიურად ნაკლებად გამართულია.

ასეთივე მაგალითები შეიძლება მოვიყვანოთ შავმიწა ნიადაგების ზონის შესახებაც. უკანასკნელი 2-3 ათეული წლის მანძილზე ზოგიერთი ავტორი შეეცადა შეესწავლა 35 სმ-ზე უფრო ღრმა (50 სმ-მდე) ხვნის ეფექტი სპეციალური 2-3 იარუსიანი გუთნებით, რომელთა მეოხებით ახდენენ გენეტიკური ჰორიზონტების ერთდროულ გადაადგილებას. მაგალითად, ერთი მეთოდით, ზედა ნაწილი (0-10სმ) თავსდება ქვემოთ (30-40სმ-ზე), მეორე შრე (10-20სმ) ზემოთ, ქვედა შრე კი (20-30სმ) – მათ შორის, შრეების შერევა არ

ხდება. მეორე მეთოდით ზედა შრე (0-10სმ), აგრეთვე ძირს გადადგილება, ქვედა (20-40სმ) – ზემოთ, ხოლო შუა (10-20სმ) ადგილზე რჩება. შრეების შერევა თითქმის არ ხდება. სამეცნიერო ცდებმა უჩვენა, რომ ნიადაგის გაღრმავების ამ ხერხებს ნაკლები ეფექტურობა ახასიათებს 30სმ-ზე ხვნასთან შედარებით.



სურათი 14. მწვანე სასუქების (სიდერატების) ჩახვნა

როდესაც მინდვრის კულტურებისათვის ნიადაგის განოყიერების აუცილებლობა იქმნება მწვანე სასუქებით (სიდერატები) ნიადაგში მათ ჩასახნავად (30სმ-მდე) ყველაზე უფრო გამოსადეგი იარაღია გუთანი წინმხვნელითა და საღრმავებლით. ამ გუთნით, თუ მას წინმხვნელსა და ფრთებს მოვსხნით, შესაძლებელია აგრეთვე ნიადაგის კარგი დაფხვან-გაფხვიერება სახნავი შრის გაღრმავებულად, ე.ი. შეიძლება ასე ვთქვათ, იგი უფრო ეფექტურ და მეგობრულ იარაღად ვაქციოთ.

ამჟამად შეისწავლება უფროთ და ფრთიანი ღრმა დამუშავების შეთანაწყობის საკითხი. ზერელე უფროთ დამუშავებას ნაწვერალის დატოვებით ფართოდ იყენებენ საქართველოს ეროზიულ რაიონებში.

ჭარბტენიანობის თავიდან ასაცილებლად, აგრეთვე ზედაპირული წყლების რეგულირების მიზნით, ფერდობებზე და ამ გზით ნიადაგის ჰაერაციის გაუმჯობესებისათვის, გუთანს უკეთებენ სპეციალურ თხუნელის სორებისმაგვარ ხვრელების გამკეთებელ მოწყობილობას რის გამოც მას თხუნელა გუთანი ან საღრენაჟო გუთანი ეწოდება. მის სამუშაო ორგანოს წარმოადგენს დაახლოებით 6-8სმ დიამეტრის მქონე მასრა (ბომბი), რომელიც წაწვეტებული და მიმატებული მხრიდან მიმაგრებულია გუთნის ბოლოში ჩარჩოზე ვერტიკალურად დამაგრებული ლითონის ფირფიტაზე. დასამუშავებელი ფართობის თავ-ბოლოს წინასწარ გათხრილი ტრანშეების საშუალებით, გუთნის მოკიდების შემდეგ მასრა ღრმად ექცევა ნიადაგში და ხვნის დროს მიწაში მთელ სიგრძეზე ტოვებს ხვრელს, რომლითაც ნიადაგიდან იწურება ჭარბი წყალი, ხოლო შიგნით შედის ჰაერი იქ კი, სადაც გრუნტის წყალი მაღლაა და ფართობი დაჭაობებულია, წინასწარ ტარდება მიწების დაშრობა, რის შემდეგ კეთდება კვლები და ბადოები. მძიმე ნიადაგების დამუშავებისას, თოვლის წყლის შესაჩერებლად, ზოგჯერ მიმართავენ მიწის დაშაშვრას, რაც ნიადაგის მოვლის კიდევ ერთ საშუალებას წარმოადგენს.



სურათი 1.5. სიდერატების ჩახვნა საჭრელების გამოყენებით

როგორც აღინიშნა, პლანტაჟური ხვნა მინდვრის კულტურებისათვის, ეკონომიური თვალსაზრისით, სასარგებლო არ არის, მაგრამ ის სრულ გამართლებას პოულობს ზოგიერთ ადგილებში სათონი და ტექნიკური კულტურების, აგრეთვე მრავალწლოვანი ნარგაობისათვის ნიადაგის პირველადი დამუშავების დროს. ნიადაგის პირველადი დამუშავების ამოცანაა, რომ კულტურულმა მცენარემ ღრმად გაფხვიერებულ სტრუქტურულ ფენაში კარგად გაიდგას ფესვი, ნაკვეთი გაიწმინდოს უსარგებლო მცენარეებისაგან, ქვებისაგან. მისი ზედაპირი მოსწორდეს და სხვ. ასეთი დამუშავება პლანტაჟური ხვნის წესით ხდება, რომლის სიღრმე 50-75სმ, ხოლო მოღების განი 50-60სმ აღწევს და საპლანტაჟო გუთნით წარმოებს. მაგალითად, „პბ-50p“ მარკის, რომელსაც ერთი კორპუსი და გამაღრმავებელი აქვს და უბავენ საშუალო სიმძლავრის ტრაქტორს. ამგვარ დამუშავებას, პლანტაჟი ეწოდება. მრავალწლოვანი ნარგავებისათვის ნიადაგის პირველადი დამუშავება – პლანტაჟი ერთხელ სრულდება, ხოლო გაშენების შემდეგ წარმოებს ნიადაგის ყოველწლიური დამუშავება – ჩვეულებრივი წესით. საჭიროების შემთხვევაში საპლანტაჟო გუთნით შესაძლებელია შრეობრივი დამუშავებაც, თუ მას გავუკეთებთ წინმხვნელს, გამაღრმავებელს და პირამოჭრილ ფრთას, ან ორ საპლანტაჟო გუთანს დავაყენებთ ერთ კვალში სხვადასხვა ღონეზე. ზოგჯერ პლანტაჟისათვის აფეთქებასაც მიმართავენ.

ნიადაგის სპეციალურ დამუშავებას მიეკუთვნება, აგრეთვე, ფერდობებზე ნიადაგების დამუშავება. ასეთ ადგილებში საჭიროა რაც შეიძლება მკვეთრად შემცირდეს წყლისმიერი ეროზია, შენეღდეს წყლის ჩამონადენი საერთოდ და კერძოდ, თოვლის დნობის დროს, რომ წყალი, რაც შეიძლება მეტი რაოდენობით ჩაიჭონოს და დაგროვდეს ნიადაგში. ამისათვის მიმართავენ ფერდობის გარდიგარდმო ხვნას, დაღვარეულობას, ღვარეულებად ხვნას და კვალგამოშვებულ დაღარვით ხვნას, უფროს გუთნით დამუშავებას, კონტურულ ხვნას, ღრმა გაფხვიერებას, წყლის შემაკავებელ თხუნელისებრი დაღრუებით დამუშავებას, მიწის დაშაშვრადანაპრალებას და რიგ სხვა ღონისძიებას.

მოხვნის შემდეგ ნიადაგი კიდევ საჭიროებს შემდგომ დამუშავებას, რომელიც მოხვნასთან შედარებით უფრო ზედაპირულად ტარდება არა

უმეტეს 12-14სმ. ამ დროს ხდება ხნულის გაფხვიერება, ისპობა სარეველები და სხვ. ამ მიზნით, მიმართავენ შემდეგ ხერხებს: აჩეჩვას და აოშვას, კულტივაციას, ფარცხვას, დაშლეიფებას, მოტკეპნას, მოშანდაკებას.



სურათი 1.6. მთის რელიეფის დამუშავება

აჩეჩვა და აოშვა. ნიადაგის მოვლის თვალსაზრისით, აჩეჩვა ყველაზე ეფექტური ღონისძიებაა და მასში იგულისხმება ნაწვერალის (მოხენამდე) და აოშვაში ხნულის (მოხენის შემდეგ) ნიადაგის დამუშავება, რომლის დროსაც ყველაზე ნაკლებად ირღვევა ნიადაგის ზედა ფენების სტრუქტურა.

აჩეჩვა წინ უძღვის ძირითად ხვნას და ტარდება მოსავლის აღებისთანავე ან არა უგვიანეს 2-3 დღისა. ნაწვერალი უნდა აჩეჩოს 4-6 სმ სიღრმეზე დისკო ებიანი იარაღით, რომელსაც ამჩენს (აჩაჩს) უწოდებენ. ნაწვერალის დროული და ხარისხობრივი აჩეჩვა სპობს ნაწვერალის სარეველებს, მოსავლის აღების დროს ნიადაგის ზედაპირზე დაცვენილი მათი თესლი მიწის გაფხვიერებულ მასაში აირევა. ამგვარი გაფხვიერება ნიადაგში დარჩენილი ტენის ორთქლებს აჩერებს. ამ ტენს იყენებს სარეველების თესლი და გაღვივებას იწყებს. აჩეჩვა ხელს უწყობს მოსული ნალექების ნიადაგში უკეთეს ჩაჟონვას. ნადგურდება მავნებლებისა და დაავადებათა გამომწვევი საწყისები.

აოშვის მიზანს შეადგენს ხნულში ამა თუ იმ მიზეზით გაჩენილი გამკვრივებული ქერქის გაფხვიერება, ანულის დროგამოშვებით გარკვეულ სიღრმეზე გაფხვიერება, სარეველების მოსპობა და სხვა. აოშილ მინდორზე მატულობს ხნულის ფორიანობა, უმჯობესდება ჰაერის რეჟიმი და უკეთესი პირობები იქმნება ნიადაგში მიმდინარე მიკრობიოლოგიური პროცესებისათვის.

აჩეჩვა და აოშვა ტარდება დისკოიანი ან სახნისიანი ფრთებიანი იარაღებით. უფრო მეტად გავრცელებულია დისკოებიანი ამჩეჩები.

სათანადო ცდებით დადგენილია, რომ დისკოებიანი იარაღით გადიდებულ სიჩქარეზე 4-დან 9 კმ/სთ-ში ნაწვერალის აჩეჩვა მნიშვნელოვნად

აუმჯობესებს მის ხარისხს – უკეთესად იჭრება და იზრდება აგრეგატის მწარმოებლობა.



სურათი 1.7. დისკოებიანი ფარცხი აჩეჩვისა და აოშვისათვის

კულტივაცია. კულტივაცია გამოიყენება ნიადაგის გაფხვიერებისა და სარეველების მოჭრის მიზნით, რაც ხდება გაფხვიერებული ფენის გადმოუბრუნებლად. კულტივაციას ატარებენ, როგორც ხნულის (ანეულის, მზრალისა და სხვ.), ისე ნათესების, მინდვრის, ტექნიკური და სათოხნი კულტურების მწკრივთშორისების დასამუშავებლად.

ამ ოპერაციის შესასრულებლად გამოიყენება მრავალგვარი იარაღი, რომელთა საერთო სახელწოდებაა კულტივატორები. იმისდა მიხედვით, თუ ნიადაგის გასაფხვიერებლად კულტივატორს როგორი ორგანოები აქვს, როგორაა ისინი დაყენებული და როგორ მოქმედებენ ნიადაგზე, არჩევენ თათებიან, დისკოებიან, ზამბარიან და სხვა კულტივატორებს.

ამ კულტივატორებიდან ზოგი ხნულის დასამუშავებლად გამოიყენება, ზოგი კი მწკრივთშორისების გასაფხვიერებლად.

ზოგიერთ კულტივატორს ზამბაროვანი ეწოდება, რადგან მათი თათები მაგარ დგარზე კი არა, არამედ ზამბარასავით მომშვიდულ დგარზეა დამაგრებული. ასეთი თათები კარგად ამოკრეფენ ხნულიდან მცენარის ფესვებს და აფხვიერებენ კიდეც, მაგრამ ამავე დროს მეტნაკლებად ამტვერიანებენ ნიადაგს, მეტადრე თუ იგი ძალიან გამომშრალია.

კულტივატორად გამოიყენება, აგრეთვე დისკოებიანი ამჩეჩიც, რის შესახებაც ნაწვერალის აჩეჩვის დროს იყო აღნიშნული, მაგრამ ამ იარაღით კულტივაცია რომ შესრულდეს, დისკოები დიდი კუთხით უნდა დავაყენოთ. არის დისკოებმოჭრილი კულტივატორებიც, რომლებიც გამოიყენება დასავლეთ საქართველოს ჭაობიანი ნიადაგების დასამუშავებლად.

ხნულზე სარეველების ზედაპირული (3-5სმ სიღრმეზე) მოსაჭრელად იყენებენ მავთულიან კულტივატორებს. ამისათვის კბილებიანი ფარცხის განაპირა კბილებზე ამაგრებენ და ჭიმავენ ფოლადის მავთულს.

დანებიანი კულტივატორები, რომლის მოდების განია 5,0 მეტრია და აფხვიერებს ნიადაგის 16 სმ ფენას, გამოიყენება გვალვიან რაიონებში. ასეთი იარაღები ჭრიან სარეველა ბალახებს, აგრეთვე ნაწვერალს და სრულებით არ ახდენენ მიწის ამობრუნებას. დანებიანი კულტივატორებს ფართოდ იყენებენ ეროზირებულ მიწებზე გაუფხვიერებლად ნაწვერალის მოსაჭრელად. გავრცელებულია აგრეთვე შტანგიანი კულტივატორები, რომლებსაც იყენებენ



სურათი 1. 8. ნიადაგის დამუშავება დისკობიანი გუთნით

ანუელის კულტივაციის დროს. მისი ოთხწახნაგოვანი შტანგა კულტივატორის თვლის მეშვეობით საწინააღმდეგო მიმართულებით ბრუნავს და მიწის ამობრუნებლად 6-10 სმ სიღრმიდან სარეველებს თხრის და ჰერის ზედაპირულად. შეხედულება, რომ იგი იწვევს ნიადაგის სტრუქტურის დაშლას, პრაქტიკულად არ მართლდება.

ფარცხვა. ეს ოპერაცია სრულდება ნიადაგის ზედაპირული გაფხვიერებისათვის. ფარცხვის დროს ხდება ნიადაგის ზედაპირის მოსწორება და ისპობა ახლად აღმოცენებული სარეველები. ზედაპირული გაფხვიერება სარეველების განადგურება და მოსწორება ანელებს და ზოგჯერ სულაც აჩერებს ნიადაგის ტენის აორთქლებას.

არის სხვადასხვა ტიპის ფარცხები – მიმიე, საშუალო და მსუბუქი. ისინი განსხვავდებიან აგრეთვე კბილების ფორმის, თითოეულ კბილზე დატვირთვისა და კბილებს შორის მანძილის მიხედვით

უფრო მეტად გავრცელებულია დისკობიანი და კბილებიანი ფარცხები, რომლებსაც ზოგჯერ გუთნის ფუნქციებსაც აკისრებენ. ეს უკანასკნელნი, სხვა ფარცხებთან უფრო მეტად იწვევენ ნიადაგის სტრუქტურის გაუარესებას. სტრუქტურის დაშლის ხარისხი დამოკიდებულია ფარცხის კბილის ფორმაზე. არჩევენ: დანისებრ, კვადრატულ, რომბულ და მრგვალი ფორმის კბილებს. ყველაზე ნაკლები გამტვერება ხდება დანისებრი კბილების, ხოლო ყველაზე მეტი – მრგვალი კბილების მქონე ფარცხების მუშაობის დროს. მაგრამ კვადრატული, რომბული და სწორკუთხა კბილები მაშინ იძლევა უკეთეს შედეგს, როდესაც ისინი წიბოთი ეხებიან ნიადაგის

მასას, ხოლო თუ სიბრტყით მოქმედებენ, მაშინ გამტკვერების ხარისხი ბევრად გადააჭარბებს მრგვალი კბილებით გამოწვეულს. ფარცხის კბილების ნიადაგის დაღრმავება დამოკიდებულია ფარცხის სიმძიმეზე.

მძიმე, საშუალო და მსუბუქ კლაკლინა (ზიგ-ზაგი) ფარცხებს ჩარჩოზე კბილები ვერტიკალურად და უძრავად აქვთ მიმაგრებული. მისგან განსხვავდება მძიმე ბერკეტის ფარცხი, რომლის კბილების დახრის კუთხის შეცვლა შესაძლებელია, მაგრამ ასეთი ფარცხები ნაკლებადაა გავრცელებული. მსუბუქი კლაკნილა ფარცხი გამოიყენება ხნულის თესვის წინ ნიადაგის მოსასწორებლად და ნათესებში ქერქის დასაშლელად.

არსებობს თეფშებიანი ფარცხები, რომელთა სამუშაო ორგანოს წარმოადგენს სფერული თეფში (დისკო), რომლის დაყენება შეიძლება სხვადასხვა კუთხით (კვეთების კუთხე). თუ კვეთების კუთხეს გავზრდით გაიზრდება ნიადაგის დამუშავების და გაფხვიერების სიღრმე, აგრეთვე სარეველების მოჭრა. პირამოჭრილი თეფშებიანი ფარცხები შედარებით უკეთესად აფხვიერებენ თიხნარ და გაკორდებულ ნიადაგს.

ნაკვეთებს ფარცხავენ კვალსაქცევებად და ფიგურული წესით. კვალსაქცევად ფარცხვა წარმოებს ნაფთეურების გასწვრივ, გარდიგარდმო ან დიაგონალების მიმართულებით, მაგრამ ტრაქტორს ბევრი გაცდენა მკვეთრი მოხვევები რომ არ დაჭირდეს ფარცხავენ ფიგურულად – ნაკვეთს ირგვლივ უვლიან. კიდევ უკეთესია დიაგონალური (ერთ კვალად) და დიაგონალ-ჯვარედინი (ორ კვალად) სვლა. ნიადაგი საუკეთესოდ ფხვიერდება, როდესაც მისი ტენიანობა უდრის სრული ტენტევალობის 50-60 %-ს. მშრალი ნიადაგის ფარცხვა იწვევს მის ძლიერ გამტკვერებას, ზედმეტი ტენიანი ნიადაგი კი არ ფხვიერდება არამედ იგლისება.

დაშლიეფება. დაშლიეფების მთავარი ამოცანაა ხნული ზედაპირის მოსწორება და ამით ნიადაგური ტენის დაცვა აორთქლებისაგან, აგრეთვე ჩათესილი თესლის ლოჭირების მაქსიმალური ეფექტის მისაღწევად. დაშლიეფებას გაზაფხულზე ახდენენ ჯერ კიდევ დაფარცხვამდე. ადრე გაზაფხულზე ნიადაგური ტენის აორთქლება იწყება შემშრალი თხემებიდან, ბელტებიდან და მსხვილი გორბებიდან. შლიეფი შემშრალ თხემსა და გორბებს აფხვიერებს, ამით ამცირებს აორთქლებას და ზოგავს ნიადაგურ ფენას. დაშლიეფება ტარდება სახნავის დიაგონალების მიმართულებით. მძიმე თიხა, ბიცობი, მლაშობი ნიადაგების დაშლიეფება არ შეიძლება, რადგან ძალიან იქილება და შემდეგ ქერქი უჩნდება.

მოტკეპნა (გაძეკვა). მოტკეპნა ანუ გაძეკვა ნიადაგის ზედაპირული დამუშავებაა, რომელსაც მიმართავენ ხნულის გამკვრივების, ზედაპირის მოსწორების, ბელტის დაშლის და ქერქის მოსპობის მიზნით. ნიადაგის მოტკეპნის ერთ-ერთ მიზანს შეადგენს დათესილი კულტურის თესლსა და ნიადაგის ნაწილაკებს შორის კონტაქტის დამყარება თესლის ტენით უზრუნველყოფისათვის.

ადრე ფიქრობდნენ, რომ ხნულის გამკვრივებას ზოგიერთი არასასურველი შედეგი მოსდევს, კერძოდ ნიადაგის მიერ ტენის დიდი რაოდენობით დაკარგვა. მაგრამ გვაღვიანი ზონის საცდელი სადგურების გამოკვლევებით დადგინდა, რომ როგორც არ უნდა დაიტკეპნოს ხნული, მთელ სიღრმეზე მაინც არ მკვრივდება, ამიტომ ქვედა ღრმა ფენებიდან ტენის დაკარგვის მიზეზს იგი არ წარმოადგენს. პირიქით ქარიან და გვაღვიან რაიონებში ფხვიერი ნიადაგიდან უფრო მეტი ტენი იკარკება ნიადაგის ნაწილაკებს შორის წყლის ორთქლის კონვექციურ დიფუზური დინების გზით. ასეთ შემთხვევაში ხნულის ზედა ფენის მოტკეპნა აორთქლებას ხელს უშლის და ტენს ინახავს. აქედან გამომდინარე დღეს მშრალ და გვაღვიან რაიონებში თესვის შემდგომი მოტკეპნა მიჩნეულია

აუცილებელ ღონისძიებად, მაგრამ ეს მაინც მეცნიერთა კამათის სფეროდ რჩება.



სურათი 1.9. ნიადაგის დაშლიეფება თესვის წინ

ხნულის მოტკეპნას ახდენენ საგორავეებით (სატკეპნელებით). არსებობს სხვადასხვა ტიპის საგორავეები: ა) ცილინდრული გლუვზედაპირიანი, ბ) რგოლებიანი, გ) დეზებიანი, დ) ჭდეული.

გლუვზედაპირიანი ცილინდრული საგორავეი ხნულზე გორების დროს თავისი სიმძიმით ტკეპნის და ამჭიდროებს ხნულს. ბრტყელზედაპირიანი რგოლები ნიადაგის გატკეპნის დროს სიმძიმის ძალას ვერტიკალურ სიბრტყეში ავითარებს, მრგვალი – ვერტიკალურის გარდა რამდენადმე ჰორიზონტალურ სიბრტყეშიც, სამკუთხა კი უფრო ჰორიზონტალურ სიბრტყეში დეზებიან საგორავეს რგოლის გარე წრეზე მოდებული აქვს დეზები.

გლუვზედაპირიანი საგორავეით ხნულის ზედაპირი სწორი და გატკეპნილი რჩება, რგოლებიანისა და დეზებიანის შემდეგ კი – საკმაოდ გაფხვიერებულია და ტენი აღარ იკარგება. გლუვზედაპირიანი საგორავეით გატკეპნის შემდეგ კი საჭიროა დაფარცხვა.

საგორავეების ეფექტი დამოკიდებულია მათ წონაზე, ნიადაგის ტენიანობასა და მექანიკურ შედგენილობაზე. ძლიერ მსუბუქი საგორავეები ხნულს ვერ ტკეპნის, ზედმეტად მძიმე კი ისე ამკვირვებს ნიადაგს, რომ მცენარის ზრდა-განვითარება ფერხდება, ისევე როგორც ჭარბტენიანი. აგრეთვე გამომშრალი ნიადაგების გატკეპნა არ იძლევა სასურველ შედეგს.

მოშანდაკება (დაკაბადონება). ხნულის მოშანდაკების დროს იყენებენ შუა რკინის ფურცლით შემოჭერილ ხის ძელს, რომლის სისქეა 10 სმ და სიგანე 20 სმ და მას **მალა** ეწოდება. ის ერთსა და იმავე დროს ხნულს კიდევ ამჭიდროებს და კიდევ მოასწორებს. ეს ოპერაცია ტარდება თესვის წინ და ასრულებს შლეიფისა და სატკეპნელის ფუნქციებს. მისგან განსხვავებულია ე.წ. **დანდონა**, რომელსაც ქვედა მხარეზე კბილები (თითები) აქვს, რითაც აფხვიერებს ზედაფენას და ასუფთავებს სარეველებისაგან.

საქართველოში ძველთაგანვე იყენებენ კაბდოს (სქელი ფიცარი), რომლის სისქე 6-8სმ, სიმაღლე 30-35სმ, ხოლო მოდების განი 2-3 მეტრი იყო. კაბდოში გაყრილია ორი ხელნა. მხოლოდ კაბდო ცალკე იშვიათად გამოიყენებოდა, უფრო იშვიათი იყო დაკბილული კაბდო. ჩვეულებრივად კაბდოს მიბმული აქვს ფიხის ფარცხი, რომელიც კაბდოზე გამობმულია ხუთ ადგილას წინასწარ გაკეთებულ ხვრელში გაყრილი წნელებით, საჭირო მანძილის დაცვით, რათა ფარცხი კარგად მოერგოს მიკრორელიეფს – კი არ წამოხვეტოს, არამედ ფარცხოს. თვით ფარცხი დაწნულია ორ საკმაოდ მსხვილ მანაზე (ლატანზე) შვინდის მსხვილი წნელით თავისი გაფარჩხული ღერო-ტოტებიანად. თითოეულ წნელს თავიდან თავიდან ერთი მეტრი მანძილზე გრეხენ, წინა მანაზე ორჯერ გადაატარებენ, ირიბად წაჭრილ პირიან ცერებს ქვევით მოუქცევენ და ამოსდებენ მეორე მანას, ხოლო ფიხიან ბოლოს ზევიდან გადაიტანენ და გრძლად აურევენ. ასეთი ფარცხით – კაბდო და ზედ ათრეული დაწნული ფიხით ბელტიც იმსხვრევა (კაბდოთი), მსხვილი გოროხიც იშლება (ირიბად წაჭრილი ცერებით) და ხნულის მოსწორებაც ხდება (ფარცხის ბოლოებით). ეს ოპერაცია სრულდებოდა პურეულების მობნევით დათესვის შემდეგ.

ნიადაგის ზედაპირული დამუშავება ჩქაროსნული წესით. გამოირკვა, რომ დისკოებიანი ამქეებით ნაწვერალის აჩეჩვა გადიდებული სიჩქარით, 4-დან 9კმ-მდე საათში, მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მის ხარისხს: უკეთესად იჭრება ნაწვერალი და სარეველები, კარგად ფხვიერდება და იზრდება აგრეგატის მწარმოებლურობა. გადიდებული სიჩქარით დაფარცხული მზრალი უკეთესად ფხვიერდება, ბელტიანობა მცირდება. ხნულის ზედაპირი უფრო მოსწორებული რჩება. საათში 4-დან 10კმ-მდე სიჩქარეზე თათებიანი კულტივატორით მზრალის დამუშავების შედეგად სარეველები სრულიად მოიჭრა, თათები ნაკლებად გამოიძერკა, შემცირდა თხემიანობა და მინდორი უფრო უკეთესად მოსწორდა. დანებიანი კულტივატორის შემთხვევაში სიჩქარის გადიდებით იზრდება გაფხვიერების ხარისხი, მცირდება ბელტიანობა და სრულად იჭრება სარეველები და ნაწვერალი.

მინდვრის, ტექნიკურ და სათოხნ კულტურებში საათში 8კმ-მდე გადიდებული სიჩქარით ჩატარებული რიგთაშორისების კულტივაციისას ძლიერდება გაფხვიერება და სარეველების მოჭრა, მაგრამ, ამასთანავე ხშირად ადგილი აქვს კულტურულ მცენარეებზე მიწის წაფარებას და მათ მოჭრას, რაც იწვევს მინდვრის კულტურების მოსავლიანობის შემცირებას. ამიტომ კულტივატორებს ორივე კიდეში უნდა გაუკეთდეს ფარები მცენარეთა დასაცავად მიწის წაფარებისა და კულტივატორის თათებით გადმოყრილი გოროხების ოხვედრისაგან. ასევე აუცილებელია მტკიცედ იქნეს დაცული აგრეგატის რიგთაშორისებში მოძრაობის სწორხაზოვნობა და მისი მუშაობის ხარისხის ხშირი შემოწმება მარკერების გამოყენებით.

მეცნიერულმა გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ თათებიანი კულტივატორით მზრალის გადიდებულ სიჩქარეზე, საათში 4-10კმ-მდე, კულტივაციის დროს სარეველები კარგად იჭრება, კულტივატორის თათები ნაკლებად გამოიძერკა. მცირდება თხემიანობა, ხნულის ზედაპირი კარგად სწორდება. დანებიანი კულტივატორით დამუშავების დროს, მასთან შედარებით, იზრდება გაფხვიერების ხარისხი, მეტად მცირდება ბელტიანობა და უფრო სრულად იჭრება სარეველები და ნაწვერალი.

ნიადაგის მოვლის ძირითადი აგროტექნიკური მოთხოვნები შემდეგია:

1. ხვნა უნდა ტარდებოდეს აგროტექნიკურად შესაფერის ვადასა და სიღრმეზე;

2. ხენა უნდა წარმოებდეს ლარივით სწორ კვლებად და უხარვეზოდ, სატრაქტორო გუთნის ყველა კორპუსი თანაბარი სიგანისა და სიღრმის კვალს უნდა ავლებდეს;
3. ხნული უნდა ხასიათდებოდეს თანაბარი თხემიანობითა და სიღრმით. ხენის სიღრმის გადახრა დასაშვებია ± 1 სმ-ის ფარგლებში.

ხენის ხარისხის ძირითადი მაჩვენებლებია: ხენის დროულობა, სიღრმე, თხემიანობა, ბელტიანობა, გოროხოვნობა, აფუებულობა, მცენარეული ნარჩენების ჩახნულობა, ხარვეზიანობა, თავ-ბოლოს გადახენა.

აჩენის ან აოშვის ძირითადი აგროტექნიკური მოთხოვნებია:

1. ეს ოპერაციები უნდა ტარდებოდეს აგროტექნიკურად შესაფერის ვადასა და სიღრმეზე, სათანადო იარაღით;
2. ყველა სარეველა მცენარე უნდა მოიჭრას, მრავალწლოვანთა ფესურები და ძირები კი დაიკუწოს;
3. უნდა სრულდებოდეს უხარვეზოთ, ნიადაგის ზედა ფენა გაფხვიერდეს, უსწარმოსწორობა არ დარჩეს.

ჩატარებული ოპერაციის შესრულების დროულობა შეფასდება მოსავლის აღებიდან აჩენამდე გასული დროის ხანგრძლივობით. საუკეთესო შედეგს იძლევა ნაწვერალის მოსავლის აღებისთანავე აჩენვა.

კულტივაციის ძირითადი აგროტექნიკური მოთხოვნები:

1. კულტივაცია უნდა ჩატარდეს აგროტექნიკურად შესაფერის ვადასა და სიღრმეზე, შესაფერის ვადად ითვლება ის დრო, როდესაც ნიადაგი საამისოდ „მწიფე“ იქნება, ე.ი. კი არ აიგლისება, არამედ კარგად გაფხვიერდება;
2. კულტივაციის დროს ნიადაგის ზედა ფენა თანაბარი სიღრმით უნდა გაფხვიერდეს, წვრილ კომტებად იშლებოდეს, ხნულის ზედაპირი უსწორ-მასწორო არ რჩებოდეს, თხემების სიმაღლე 3-4სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს. სარეველები მოჭრილი უნდა იქნეს მთლიანად და სხვ.;
3. კულტივაციის შედეგად უნდა მოისპოს სარეველა მცენარეები, დაზოგილი იქნეს ნიადაგის ტენიანობა, გადაადგილდეს მოსული ნალექების შეთვისება, მოწესრიგდეს მცენარეთა ზრდა-განვითარების პირობები;
4. როგორც წესი, პირველი კულტივაცია ტარდება ნახნავის გარდიგარდმო, ყველა შემდგომი კულტივაცია კი – მისი უშუალო წინმავალი კულტივაციის გარდიგარდმო. კულტივატორის სამუშაო ორგანოებმა ზედაპირზე არ უნდა ამოაბრუნოს ნიადაგის ტენიანი ქვედა ფენა. ხარვეზები არ უნდა რჩებოდეს.

კულტივაციის ხარისხი მოწმდება მუშაობის პროცესშივე, აგრეგატის მთელ მოდების განზე, ანდა ნაკვეთის დიაგონალების მიხედვით 10-25 წერტილში, ნაკვეთის თავში შუა წელსა და ბოლოში.

ფარცხვის ძირითადი აგროტექნიკური მოთხოვნებია:

1. ფარცხვა უნდა ჩატარდეს აგროტექნიკურად შესაფერის ვადასა და სიღრმეზე, სათანადო იარაღით ფარცხვის დაგვიანება ყოველთვის ცუდ შედეგს იძლევა – ნიადაგი შრება და იგვალება. ასევე ცუდ შედეგს იძლევა შეუმშრალი ჭარბი ტენის მქონე ნიადაგის ფარცხვა, რადგან ტალახდება და არ ფხვიერდება;
2. დაფარცხვის შემდეგ ხნულის ზედაპირი უნდა გაფხვიერდეს, მოსწორდეს და წვრილკომტოვანი აგებულებისა დადგეს, არ უნდა დარჩეს ხარვეზები და გოროხები;

3. ფარცხის კბილები უნდა იყოს წვეტიანი და ჩარჩოზე დამაგრებული. ფარცხი გამწვევ ძალას ისეთი მანძილით უნდა აეხას, მისი ყველა კბილი თანაბრად იტვირთებოდეს და თავის კვალს ამჩნევდეს, არ ხტოდეს, მდორედ გასდევდეს.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების ნიადაგის მზრალად დამუშავების სისტემას, აგრეთვე, უწოდებენ ნიადაგის ძირითადი დამუშავების სიტემას, ალბათ იმის გამო, რომ ნიადაგის ასეთი წესით დამუშავების დროს ყველაზე უკეთესად ხერხდება მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის საჭირო პირობების მოწესრიგება და ნიადაგის სტრუქტურის მაქსიმალურად შენარჩუნება, გარემოს დაცვა.

ნიადაგის მზრალად დამუშავების სისტემა გულისხმობს საგაზაფხულო მინდვრის კულტურებისათვის მომზადებას და სრულდება შემოდგომით. ასეთ ხნულს მზრალი ეწოდება. წინათ მზრალს უწოდებდნენ იანვარ-თებერვალში, ანდა ადრე გაზაფხულზე მოხნულსაც. მაგრამ მას მზრალისა მხოლოდ სახელწოდება ჰქონდა მიცემული. ის ამოცანები კი, რაც მზრალად მოხვნით გადაიჭრება, მიუღწეველი იყო. საიდუმლოება იმაში მდგომარეობს, რომ შემოდგომის მზრალი ხნულად შეკვებახოლმე ზამთარს და განიცდის გვიანი შემოდგომისა და ზამთრის სუსხის გავლენას, რის გამოც მას „მზრალი“ ეწოდება.

მზრალის შემოდგომით დამუშავება ხელს უწყობს ნიადაგში მეტი ტენისა და საკვები ელემენტების დაგროვებას და ტენით დამუხტვას, მაგნებელთა და დაავადებების კერებისაგან უკეთესად იწმინდება სარეველა მცენარეების მინდორი. უმჯობესდება ხნულის ფიზიკური მდგომარეობა.

ნიადაგის მზრალად დამუშავების არჩევან რამდენიმე სახეობას: კორდის დამუშავების სისტემა, ნაწვერალის დაუშავების სისტემა, სათოხნი კულტურებისაგან განთავისუფლებული მინდვრის დამუშავების სისტემა. ესენი ერთიმეორისაგან განსხვავდებიან იმის მიხედვით, თუ რა ამოცანაა პირველ რიგში გადასაჭრელი იმ წინამორბედი კულტურების შემდეგ, რომელიც დასამუშავებელ ფართობზე იყო და შექმნა გარკვეული მდგომარეობა. კორდის (ბუნებრივი კორდი, ხელოვნური კორდი, აგრეთვე ყამირი და სხვა) შემთხვევაში მნიშვნელოვან და პირველ რიგში გადასაჭრელ ამოცანას შეადგენს მრავალწლოვანი ბალახის სიცოცხლის უნარის ჩახშობა. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ის ადვილად გამოცოცხლდება, მთლად დაფარავს ნაკვეთს და შეუძლებელი იქნება მინდვრის კულტურის მოყვანა. გარდა ამისა, მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს ბელტის სრული გაფხვიერება იმგვარად, რომ არ გამტკვრდეს და შერჩეს მტკიცე სტრუქტურა. ნაწვერალის შემთხვევაში, პირველ რიგში გადასაჭრელ ამოცანას შეადგენს ნაკვეთის გაწმენდა სარეველებისაგან, რომელიც რჩება მოსავლის აღების შემდეგ, ანდა მისი თესლი სიცოცხლისუნარიანი ვეგეტატიური ნაწილებია ნიადაგში. სათოხნი კულტურების შემდეგ კი (სიმინდი, მზესუმზირა და სხვა) რჩება მათი კაჭაჭები და სხვა ნარჩენები, რომელთაგან ნაკვეთის პირველ რიგში გაწმენდა გადაუდებელ ამოცანას წარმოადგენს.

კორდის დამუშავების სისტემის დროს არჩევენ ბუნებრივ და ხელოვნურ კორდს. ბუნებრივი კორდი ეწოდება ბუნებრივად მოზარდი ველური ბალახების და მცენარეულობის მრავალი წლის დგომის შედეგად ჩამოყალიბებულ კორდს. ხელოვნური კორდი კი მიიღება კულტურული მრავალწლოვანი საკვები ბალახის თესვის გზით, მისი ნაკვეთზე ორი ან მეტი წლის დგომის შედეგად.

ძველად კორდის დამუშავების რამდენიმე წესს მისდევდნენ. თავდაპირველად აწარმოებდნენ ბელტის სრულ 180 გრადუსით გადაბრუნებას. ბელტის სრული გადაბრუნების წესით დამუშავების დროს

იქმნებოდა არახელსაყრელი პირობები, რაც იმაში მდგომარეობდა, რომ ბელტის ქვეშ მოქცეული ბალახიანი ზედაპირი იზოლაციას უკეთებდა მას ქვესახნავი ფენისაგან, წყდებოდა ტენის მოძრაობა, ბელტი ძალზე იგვალებოდა და მის გასაფხვიერებლად კაბდოთი და ფიჩხის ფარცხით რამდენიმეჯერ ფარცხვა იწვევდა ნიადაგის გამტკვერებას და ეს მაღალნაყოფიერი ნიადაგი ძალიან მოკლე ხანში კარგავდა ნაყოფიერების თვისებას. მიუხედავად იმისა, რომ ბელტის სრული გადაბრუნება მრავალწლოვანი ბალახის სიცოცხლის უნარს კარგად ახშობდა, მისი ზემოაღწერილი დიდი უარყოფითი მხარეების გამო, თანდათანობით მიატოვეს და იწყეს კორდის დამუშავების სხვა ხერხების ძიება. ერთ-ერთი ასეთი ხერხი გახდა გათერძვა. გათერძვით ხენის დროს ბელტის სრული გადაბრუნებაკი არ ხდება, არამედ იგი ბრუნდება მხოლოდ 135 გრადუსით და როგორც ჩვეულებრივ აღნიშნავენ, ბელტი წვება 45 გრადუსით.



სურათი 1.10. კორდის დამუშავება დაპლანტაჟებით

ვერც გათერძვით ხენამ გამოიღო სასურველი შედეგი. მართალია, ბელტის 45 გრადუსით მიწვევის გამო მისი ქვესახნავი ფენისაგან იზოლაცია არ ხდება, მაგრამ ატმოსფეროსთან ხნულის შეხების არეს გადიდება მანც გამოიწვია ბელტის გამოშრობა, რამაც კიდევ უფრო შეანელა კორდის დაშლა მინერალიზაციის პროცესი. ამას ისიც დაერთო, ნაფრთეულის პირიდან ბალახი ამოჩრილი რჩებოდა, მალე იწყებდა გამოცოცხლებას და ძნელი მოსასპობი ხდებოდა. ამის შემდეგ საზრუნავი გახდა ამ საკითხის მოგვარება – ნაფრთეულის პირიდან მოეშორებიათ ბალახი. ამ მიზნით, გუთანს მარჯვენა კუთხეში ახალი ნაწილი დაუმატეს, რომელსაც ზოგ ქვეყანაში სამკუთხედის მოყვანილობა მიეცა (სკიმკოლტერი), ზოგან კი ოთხკუთხისა (ჯონტერი).

სკიმკოლტერისა და ჯონტერის გამოყენებამ მართლაც შესაძლებელი გახდა ნაფრთეულისაგან ბალახის ამოჩრის თავიდანმოცილება, მაგრამ ზემო აღწერილი უარყოფითი სხვა მხარეებისაგან ვერ განთავისუფლდა.

ამის შემდეგ, გათვალისწინებული იქნა რა ბელტის ტექნოლოგიური თვისებები, შემუშავდა აზრი – ბელტის გაკორდებული ნაწილის მოჭრისა და კვლის ძირზე მოთავსებისა, სამაგიეროდ, ბელტის ქვედა ნახევარი

ამოიღებოდა და ზემოდან მოთავსდებოდა. მეცნიერებმა ამის საფუძველზე შეიმუშავეს კორდის დამუშავების სრულიად ახლი წესი, ე.წ. ორმაგი ხვნა. მას ორმაგი ხვნა იმიტომ ეწოდა, რომ ერთი და იმავე კვალში ორი ერთკორპუსიანი გუთანნი მოძრაობდა. წინამავალი გუთანნი კორდის მხოლოდ ზედა ნაწილს იღებდა და კვლის ძირში მოაქცევდა, მიმყოლი გუთანნი კი ქვედა ნაწილს ჭრიდა და ზევიდან აყრიდა მას. კორდის ამ წესით დამუშავებამ აგრონომიულად სრულიად დამაკმაყოფილებელი შედეგი გამოიღო – მრავალწლოვანი ბალახის ცხოველმყოფელობა სრულიად იხშობა, ზემოჩამოთვლილი მიზეზებით ბელტის გამოშრობა არ ხდება, იგი ისე ფხვიერდება, რომ თითქმის არავითარ დამატებით დამუშავებას არ მოითხოვს; ხნული სწორზედაპირიანი მიიღება. კორდის დამუშავების ეს პრინციპი – ორმაგი ხვნა, საფუძველად დაედო, ე.წ. წინმხვნელიანი გუთნის შექმნას, რომლის შესახებაც უკვე იყო აღნიშნული.

გასული საუკუნის ორმოციანი წლებში ფართოდ გავრცელდა ნიადაგის სტრუქტურის აღსადგენი ისეთი თესლბრუნვები, სადაც 2-3 მინდორი მარცვლოვანი და პარკოსანი (ცალკე-ცალკე ან ნარევში) მრავალწლოვანი ბალახებს ეთმობოდა, ვინაიდან დადგინდა, რომ ერთწლოვანი მინდვრის და განსაკუთრებით ტექნიკური და სათოხნი კულტურების მოყვანის შედეგად მკვეთრად უარესდებოდა ნიადაგის სტრუქტურა, ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიით, აგრეთვე ინტენსიური დამუშავებით იკარგებოდა სახნავი შრის ტონობით ნაყოფიერი მასა და სხვა.

ერთწლოვანი და განსაკუთრებით მრავალწლოვანი ბალახების მარტივ (2-3 მინდორი) და რთულ (7-8 მინდორი) თესლბრუნვებში თესვით მიიღწევა ზემოაღნიშნული უარყოფითი მოვლენების პრობლემების გადაჭრა, რომელიც ბალახების კორდის შექმნით წყდება. ასეთი კორდი, გარდა იმისა, რომ იძლევა საკვები მასის მაღალ მოსავალს, ქმნის წვრილკოშტოვან სტრუქტურას (მარცვლოვანი ბალახები), აღადგენს და ნიადაგის სიღმიდან ამოაქვს დაღეჭილი საკვები ელემენტები ღრმად გავრცელებული ფესვების მეშვეობით (პარკოსანი ბალახები), ქმნიან სახნავ ფენაში ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველმყოფელობის საუკეთესო პირობებს (ბაქტერიები, ჭიანჭველები, ჭიაყელები და სხვ.), რითაც ამდიდრებენ ნიადაგს ორგანული მასით და ხელს უწყობენ მათ მინერალურ ფორმაში გადასვლას.

ასეთი ხელოვნური კორდის დამუშავება, ნიადაგის უკვე გაუმჯობესებული სტრუქტურის და ნაყოფიერების მაქსიმალურად შენარჩუნებისათვის წარმოებს წინმხვნელიანი გუთნებით. უნდა აღინიშნოს, რომ ხელოვნური კორდის ძირითადი დამუშავება მართლაც და წინმხვნელიანი გუთნით დამუშავებით შემოიფარგლება, ზოგიერთი შემთხვევის გამოკლებით – თუ ხნული უსწორმასწორო და ბელტიანი დადგა, საჭირო ხდება მისი სპეციალური აგრეგატებით დამუშავება იმისდა მიხედვით, თუ რა კულტურა იქნება დათესილი. ცხადია, საშემოდგომო თავთავიანი კულტურების დასათესად ნაკვეთი ჯერ კიდევ ზაფხულში მოიხვნება. საერთოდ, კორდის მოხვნის კონკრეტული ვადების დადგენისას, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ადგილობრივი კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობები, რელიეფი, კულტურის სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა და სხვ.

ნაწვერალის დამუშავების სისტემა ჩვეულებრივად შედგება მოსავლის აღებისთანავე ნაწვერალის აჩეჩვისა და შემდგომში ნიადაგის სრულ სიღრმეზე კულტურული მოხვნისაგან. ამა თუ იმ მხარის კლიმატური, ნიადაგობრივი პირობებისა და სახნავი მინდვრების დასარეველიანების მიხედვით, ზოგჯერ საჭირო ხდება დამუშავების აღნიშნულ ძირითად

ხერხებს დაემატოს ესა თუ ის დამეტებითი ღონისძიება, ზოგჯერ კი ღრმა ცვლილებების შეტანაც.

ერთ-ერთ ასეთ ღონისძიებად ითვლებოდა ანეულების სისტემა, რომელიც გულისხმობს ნიადაგის გარკვეული დროით „დასვენებას“ თესვის წინ დამუშავების სხვადასხვა სისტემებით. ამჟამად ანეულების ეს სისტემა ბევრ ქვეყნებში უარყოფილია, მას პრაქტიკულად არსად აღარ მისდევენ, ვინაიდან უკვე დამუშავებულია ნიადაგის ნაყოფიერების და სტრუქტურის უფრო ეფექტური ღონისძიებები „კულტურა აღმდგენების“ (მაგ. იონჯა) და მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენებით. ასეთ შემთხვევაში, გარდა იმისა, რომ მიწათმოქმედებაში მინიმუმადეა შემცირებული დროის დანაკარგები, მემცენარეობის პროდუქცია ყველაზე კონკურენტუნარიანი მიიღება.

არჩევენ ნაწვერალის საგაზაფხულო კულტურებისათვის დამუშავებას და ნაწვერალის საშემოდგომო კულტურებისათვის დამუშავებას.

ნაწვერალის საგაზაფხულო კულტურებისათვის დამუშავების (მზრალად) დროს, როგორც წესი, ნაწვერალის აჩეჩვა ტარდება მოსავლის აღებისთანავე, ან არა უგვიანეს 2–3 დღისა, 4–6 სმ სიღმეზე, დისკოებიანი აჩეჩებით. ნაწვერალის აჩეჩვა რაც შეიძლება შემჭიდროებულ ვადებში უნდა მოთავსდეს, რისთვისაც საჭიროა, მოსავლის აღების შემდეგ, ნაკვეთი სწრაფად იქნეს გაწმენდილი ნამჯისაგან, აჩეჩვა ზედვე მიჰყვეს კომბაინს. თუ ბარდანა ჩალისაგან ნაკვეთის გაწმენდა გვიანდება, მაშინ უმჯობესია აჩეჩვის მაგივრად ნაკვეთი სრულ სიღრმეზე მოიხნას, რადგან დაგვიანებული აჩეჩვა ყოველგვარ აზრს ჰკარგავს. იმ შემთხვევაში, თუ მინდორი დასარეველიანებულია მრავალწლოვანი სარეველებით, საჭიროა აჩეჩვა 2 ან 3-ჯერადაც ჩატარდეს იმ ანგარიშით, რომ მათი როზეტები გამოჩნდება თუ არა, შემდგომში ყოველი აჩეჩვის სიღრმე გადიდდეს და ამით მოხდეს მათ ფესვებში არსებული პლასტიკური ნივთიერებების მარაგის დაღევა.

სარეველა მცენარეებისაგან ნაკვეთის გაწმენდის, ნიადაგში არსებული ტენის მარაგის შენარჩუნებისა და გადიდების მიზნით, ზემოხსენებული ღონისძიებების ჩატარების შემდეგ, ნაკვეთი მოიხვნება სრულ სიღრმეზე მზრალად. მოხვნის ვადა განისაზღვრება ნიადაგის ტენიანობის მდგომარეობით. თუ შემოდგომა ხანმოკლეა, ხნული დაუფარცხავი რჩება, თუ იგი ხანგრძლივია, თბილია და ტენის აორთქლება და სარეველა მცენარეთა გამოჩენაა მოსალოდნელი, ასეთ შემთხვევაში ხნული იფარცხება და საჭიროებისამებრ კულტივაციაც ტარდება.

როგორც ცნობილია, საქართველოს დაბლობში თავთავიანი პურეულის მოსავლის აღების შემდეგ დაზამთრებამდე ორი-ორთვენახევარი თბილი პერიოდი რჩება და საჭიროა მისი რაციონალური გამოყენება. მაგალითად, აჯამეთის საცდელი სადგურის მონაცემებით, დასაველთ საქართველოს დაბლობში თბილი პერიოდი მოსავლის აღებას შემდეგ 135–160 დღეს გრძელდება და ხასიათდება აქტიურ (+10გრადეს ზევით) ტემპერატურათა ჯამით, რომელიც 4930–3320 აღწევს. ასეთივე მდგომარეობაა აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობშიც, რაც შესაძლებლობას იძლევა თავთავიანი პურეულის მოსავლის აღების შემდეგ მოყვანილ იქნეს კიდევ ერთი, მეორე მოსავალი. ამ მიზნით, ნაკვეთი მოსავლის აღებისთანავე სრულ სიღრმეზე იხვნება და მაშინვე იფარცხება, რასაც მალე უნდა მოყვეს ე.წ. სანაწვერალო ანუ შუალედური კულტურების თესვა, როგორცაა: სიმინდი, სოია, ლობიო, ცულისპირა, მხესუმზირა, შაქრის ჭარხალი და სხვ. სანაწვერალო კულტურების მოსავლის აღების შემდეგ ნაკვეთი ხელახლად იხვნება და რჩება გაზაფხულამდე.

ნაწვერალის საშემოდგომო კულტურებისათვის დამუშავებას უწოდებენ, აგრეთვე, ნახევარანეულის წესით დამუშავებას, რადგან ამ ნაკვეთზე იმავე წლის შემოდგომით ითესება საშემოდგომო კულტურა.

მიუხედავად იმისა, რომ ნაწვერალი საშემოდგომო ხორბლისათვის ყველაზე ცუდი წინამორბედია, ნაწვერალზე საშემოდგომო პურეულის თესვა ძველადაც იყო გავრცელებული და ამჟამადაც არ კარგავს მნიშვნელობას, რადგანაც თავთავიანი კულტურები ზოგჯერ ზედიზედ ითესება და მათთვის ნიადაგის წესიერი დამუშავება აუცილებელია.



სურათი 1.11. მრავალწლოვანი ბალახების კორდის ხენა საშემოდგომო კულტურებისათვის

საქართველოს ბარის ურწყავ პირობებში ნაწვერალის აჩეჩვა არ იძლევა სასურველ შედეგს, საჭირო გახდა მასში შეტანილი იქნას არსებითი ცვლილებები. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ მოსავლის აღებისთანავე წინმხველიანი გუთნით ნაწვერალის სრულ სიღრმეზე მოხვნა გაცილებით მეტ ეფექტს (300–400 კგ/ჰა მარცვლის მატება) იძლევა, ვიდრე ნაწვერალი ჩვეულებრივი წესით დამუშავება, ე.ი. უმჯობესია ნაწვერალის ეგრეთწოდებული ნახევარანეულის წესით დამუშავება – ნაწვერალი მოიხნას მოსავლის აღებისთანავე წინმხველიანი გუთნით სრულ სიღრმეზე და თან მიჰყვეს ფარცხვა, ზაფხულის განმავლობაში ჩატარდეს კულტივაცია, აგრეთვე, ფარცხვის თანმიყოლებით, თესვის წინ კულტივაცია ფარცხვით და დაითესოს საშემოდგომო კულტურა. ამ წესით დამუშავების შედეგად ნიადაგი სარეველებისაგან უკეთესად იწმინდება, ტენიც უკეთესად მარაგდება და ნათესიც ადრე და თანაბრად ამოდის, კარგად ბარტყობს, ზამთარსაც კარგად იტანს.

მინდვრის სათოხნი კულტურებისაგან განთავისუფლებული ნიადაგის დამუშავების სისტემა დამოკიდებულია იმაზე, რომ სათოხნი კულტურების აღების შემდეგ ნაკვეთი ჩვეულებრივ უფრო გაფხვიერებულია და სარეველებისაგან გაწმენდილი, მაგრამ ნიადაგში მაინც ბევრი რჩება სარეველების თესლის და მავნებლებისა და დაავადებათა კერები. მოვლის პერიოდში ჩატარებული კულტივაცია – თოხნის გამო ნიადაგის ზედაფენა გაცილებით უფრო მეტად გამტკვრებულია ნაწვერალთან შედარებით.

სათოხნი კულტურების უმეტესობა ნაკვეთს ზაფხულის დამღვეს ან გვიან შემოდგომით ათავისუფლებს. მოსავლის აღების შემდეგ ნაკვეთზე რჩება მათი ნარჩენები, რომელთა ნიადაგში ჩახვნი მიზანშეუწონელია, რადგან ხშირად ისინი იმდენად დიდი ზომისანი არიან, რომ არც ბელიტით იფარება (სიმინდის, მზესუმზირას, თამბაქოს, ბამბის კაჭაჭები) და არც მოკლე ხანში ხდება მათი დაშლა-მინერალიზაცია. ამის გამო, ნაკვეთი, როგორც წესი, პირველ რიგში ამ ნარჩენებისაგან უნდა გაიწმინდოს. რაღა თქმა უნდა, აქ გამორიცხებულია აჩეჩვის ოპერაცია და ნარჩენებისაგან გაწმენდის შემდეგ ნაკვეთი მოიხვნება მზრალად, წინმხველიანი გუთნით. როგორც ცნობილია, წინმხვენილიანი გუთანი ზედა გამტვერებულ ფენას ქვეშ მოაქცევს, ხოლო ქვედა ფენას, სადაც გვხვდება სარეველა მცენარეთა თესლისა და ვეგეტატიური გამრავლების ორგანოთა წინა წლების მარაგი, ზევით ამოიტანს. ნიადაგში არსებული ტენისა და შემოდგომის სითბოს პირობები ხელს უწყობს მათ აღმოცენებას. როდესაც ხნული მოიფინება მათი აღმონაცენებით, მიზანშეწონილია შემოდგომითვე ჩატარდეს ერთი-ორი აოშვა და კულტივაცია.

სათოხნი კულტურები საუკეთესო წინამორბედს წარმოადგენენ საშემოდგომო თავთავიანი კულტურებისათვის. მისი მნიშვნელობა განსაკუთრებით დიდდება რთულ მინდვრიანი თესლბრუნვების პირობებში. როგორც ზევით იყო აღნიშნული, საქართველოს დაბლობში შემოდგომა იმდენად ხანგრძლივი და თბილია, რომ სათოხნი კულტურების დასათესად მომზადებისათვის დრო საკმარისზე მეტია. ცხადია, ასეთი ნაკვეთები მაქსიმალურად უნდა იქნას გამოყენებული საშემოდგომო კულტურების მოსაყვანად.

13. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მცენარეების კვების თავისებურებანი, ნიადაგიდან გამოტანილი ძირითადი საკვები ელემენტების შევსება დაპროგრამებული მოსავლის მისაღებად

სასუქების გამოყენების სწორი სისტემის აგებისას საჭიროა მხედველობაში იქნეს მიღებული ცალკეული კულტურების კვების თავისებურებანი. მინდვრის კულტურები განსხვავდებიან მოსავლის ფორმირებისათვის საჭირო საკვები ელემენტებზე მოთხოვნილების საერთო რაოდენობით, არაერთნაირი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში შთანთქმის ტემპით, ძირითადი ელემენტების – აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის შეთვისების შეფარდებით.

ისეთი კულტურებისათვის, რომელნიც უფრო მომთხოვნი არიან კვების ელემენტებზე (შაქრის ჭარხალი, სიმინდი, კარტოფილი და სხვა), აუცილებელია, ყველა დანარჩენ თანაბარ პირობებში სასუქების შედარებით მაღალი დოზები.

ერთი და იგივე კულტურის სხვადასხვა ჯიში შეიძლება მკვეთრად განსხვავდებოდეს კვების რეჟიმზე მომთხოვნელობით. სრაფად მწიფად ჯიშებს აქვთ საკვები ნივთიერებების შთანთქმის შედარებით მოკლე პერიოდი და უფრო მომთხოვნი არიან კვების პირობებისადმი, ვიდრე გვიან მწიფადი ჯიშები. მაგრამ, ვეგეტაციის თანაბარი ხანგრძლივობის პირობებში სხვადასხვა ჯიშები შეიძლება არათანაბრად პასუხობდეს სასუქების შეტანას.

სასუქების სწორი გამოყენება უნდა უზრუნველყოფდეს მცენარის კვების საუკეთესო პირობებს ვეგეტიციის მთელ პერიოდში, იგი უნდა

შეესაბამებოდეს საკვებ ნივთიერებებზე მცენარის განსხვავებულ მოთხოვნილებას ზრდისა და განვითარების სხვადასხვა პერიოდში.

განოყიერების სისტემის დამუშავებისას, სასუქების დოზების, ვადების და გამოყენების წესების არჩევისას, საჭიროა მხედველობაში იქნეს მიღებული ცალკეული კულტურების განსხვავებული მგრძობიარობა ნიადაგის სსნარში საკვები ნივთიერებების კონცენტრაციისადმი (განსაკუთრებით ახალგაზრდა ასაკში), ფესვთა სისტემის შემთვისებლობის უნარზე და მისი განვითარების ხასიათზე (სიმძლავრე, ჩაღწევის სიღრმე და ა.შ.), არეს რეაქციისადმი დამოკიდებულება, განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების გამოყენებული დოზების სწორ შეფარდებას ვეგეტაციის სხვადასხვა პერიოდში ბიოლოგიური მოთხოვნილების გათვალისწინებით. აზოტით ცალმხრივმა ჭარბმა კვებამ, მაგალითად, შეიძლება გამოიწვიოს ფოჩის გაძლიერებული, გახანგრძლივებული ზრდა ძირხვევებში და ტუბერებში, შეაკავოს მოსავლის სასაქონლო ნაწილის ფორმირება და შეამციროს მისი ხარისხი, ხოლო მარცვლეულ კულტურებში – გამოიწვიოს ჩაწოლა. კულტურების მომწიფების დაჩქარებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ფოსფორით კვების მაღალ დონეს.

აუცილებელია გავითვალისწინოთ არა მარტო კულტურის მაღალი და მყარი მოსავლის მიღება, არამედ, აგრეთვე მიღებული პროდუქციის ხარისხის შენარჩუნება და ამაღლება.

თესლბრუნვაში განოყიერების სწორი სისტემის აგებისას აუცილებელია აღირიცხოს აგრეთვე სხვადასხვა კულტურების აგროტექნიკური და მეურნეობრივი მნიშვნელობა. არ შეიძლება ფერმერულ მეურნეობაში არსებული სასუქი თანაბრად განაწილდეს თესლბრუნვის ყველა კულტურების მიხედვით, რადგან ამ დროს ვერ უზრუნველყოფთ მათი გამოყენების ეკონომიკურ ეფექტიანობას.

ყოველ თესლბრუნვაში არის წამყვანი კულტურა, რომელსაც მეტი მნიშვნელობა აქვს მოგების დასახული ამოცანების შესრულებისას, აღმოსავლეთ საქართველოში ასეთებია – შაქრის ჭარხალი და საშემოდგომო მარცვლეული, დასავლეთ საქართველოში ჩაი და ვენახი, პარკოსნები და მარცვლეული კულტურები, მეცხოველეობის მიმართულების რაიონებში – საკვები კულტურები (სიმინდი, ძირხვევები და სხვა). ქალაქის საგარეუბნო მეურნეობებში – კარტოფილი, ბოსტნეული და სხვა. თესლბრუნვის წამყვანმა კულტურამ სასუქი უნდა მიიღოს პირველ რიგში და საკმარისი რაოდენობით. გარდა ამისა, ისეთი კულტურები, როგორცაა სიმინდი, შაქრის ჭარხალი, კარტოფილი, არა მარტო მოითხოვენ მნიშვნელოვნად მეტი რაოდენობით საკვებ ნივთიერებებს, არამედ, აგრეთვე უკეთ ანაზღაურებენ დახარჯულ სასუქებს მოსავლის მატებით, ამიტომ, მათ განოყიერებას ყველა თესლბრუნვაში დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს. თესლბრუნვისათვის, რომელშიც მეტი ხვედრითი წილი ტექნიკურ და საკვებ ნივთიერებებზე მაღალ მომთხოვნ სხვა კულტურებს უჭირავს (ბოსტნეული, სიმინდი და სხვა) გათვალისწინებული უნდა იქნეს ორგანული და მინერალური სასუქებით მაღალი უზრუნველყოფა.

განოყიერების სწორმა სისტემამ უნდა უზრუნველყოს არა მარტო წამყვანი, არამედ თესლბრუნვის ყველა სხვა კულტურების მოსავლიანობის ამაღლება მათ ქვეშ სასუქების უშუალოდ შეტანის გზით ან სასუქების შემდეგქმედებით, რომელნიც შეტანილია წამყვანი კულტურებისათვის. შემდეგქმედების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ცალკეული სასუქების თავისებურებაზე.

ნაკელი და ფოსფორიანი სასუქები (განსაკუთრებით ფოსფორიტის ფქვილი) დადებით გავლენას ახდენენ მინდვრის კულტურების

მოსავლიანობაზე რიგი წლების განმავლობაში, აზოტიანი და კალიუმიანი სასუქების შემდეგქმედება უმნიშვნელოა.

განოციერების სისტემის აგებისას აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნეს აგრეთვე კულტურების მორიგეობის რიგი, წინამორბედის ხასიათი და მისი მოსავლიანობა. თავისთავად, კულტურათა მორიგეობა უზრუნველყოფს შედარებით მაღალი მოსავლის მიღებას მონოკულტურასთან შედარებით.

გარდა ამისა, თესლბრუნვაში გაადვილებულია ბრძოლა დაავადებასთან, მანებლებთან და სარვეველა მცენარეულობასთან. კულტურების სწორი მორიგეობისას უფრო პროდუქტიულად გამოიყენება ნიადაგის საკვები თავისებურებანი და იზრდება როგორც მინერალური, ისე ორგანული სასუქების ეფექტიანობა.

თესლბრუნვის ცალკეული კულტურების განოციერებაში სხვაობა დამოკიდებულია წინამორბედზე და მოსავალზე, აგრეთვე ფესვების და მიწისზედა მასის ნარჩენების რაოდენობაზე და მათში საკვები ელემენტების შემცველობაზე.

თესლბრუნვაში თუ ჭარბადაა კარტოფილი, ძირხვენები, სასილოსე და სხვა კალიუმის მოყვარული კულტურები, იზრდება მოთხოვნილება კალიუმიან სასუქებზე და მატულობს მათი ეფექტურობა. კულტურების შედგენილობისა და თესლბრუნვაში მათი მორიგეობის მიხედვით არაერთნაირად წყდება აგრეთვე მოკირიანების საკითხებიც. ფოსფორიტის ფქვილის ეფექტიანობაც მნიშვნელოვნად იზრდება თესლბრუნვაში, მსუბუქ კორდიან-ეწერ ნიადაგებზე ხანჭკოლის მოყვანისას, რომელსაც უნარი აქვს შეითვისოს ფოსფორი ძნელადხსნადი შენაერთებიდან.

სათოხნი კულტურების შემდეგ, რომელნიც კარგი მოვლის პირობებში მინდორს ტოვებენ სარვეველებისაგან სუფთას და ამავე დროს მოითხოვენ დიდი რაოდენობით საკვებ ნივთიერებებს ნიადაგიდან და რომელთა მოსავალსაც გვიან იღებენ, სასუქების ეფექტურობა და მათზე მომდევნო კულტურების მოთხოვნილება მაღლდება, განსაკუთრებით, თუკი აღნიშნული წინამორბედების მოსავალი მაღალი იყო, ხოლო სასუქები მათ ქვეშ შეტანილი იყო საშუალო რაოდენობით. კარგად განოციერებული კულტურების შემდეგ მომდევნო კულტურებისათვის სასუქების დოზები შეიძლება შემცირდეს. მრავალწლოვანი პარკოსანი ბალახების და სამარცვლე პარკოსნების შემდეგ, რომელნიც ამდიდრებენ ნიადაგს აზოტით, მაგრამ აღარბებენ ფოსფორით და კალიუმით. აზოტიან სასუქებზე მოთხოვნა მცირდება, ხოლო ფოსფორიან და კალიუმიან სასუქებზე ძლიერდება.

ამრიგად, სასუქების განაწილება თესლბრუნვის მინდვრების მიხედვით დამოკიდებულია კულტურის აგროტექნიკურ და მეურნეობრივ მნიშვნელობაზე, თესლბრუნვაში მის ადგილზე, წინამორბედის ხასიათზე და ცალკეული მინდვრების განოციერების ხარისხზე.

მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების პროდუქციის წარმოების საქმეში უმნიშვნელოვანესი როლი ეკუთვნის ქიმიის ფართო გამოყენებას მცენარეთა კვების თავისებურებების გათვალისწინებით, რომლისგანაც ყველაზე დიდი ხვედრითი წილი მინერალურ მაკრო და მიკრო სასუქებზე მოდის. დაპროგრამებული მოსავლის მისაღებად მხედველობაში მიღებული უნდა იყოს თითოეული კულტურის მიერ სუბსტრატიდან გამოტანილი მინერალური ნივთიერების რაოდენობა, რომლებიც ქვემოთ ცხრილშია მოცემული.

ევროკავშირის აგრარული ორგანიზაციების და გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სოფლის მეურნეობის კომისიის (ფაო) მონაცემებით, მინერალური სასუქების გამოყენებისა და მოსავლიანობის ზრდა თითქმის

პირდაპირ დამოკიდებულებაშია და გამოიხატება კორელაციის კოეფიციენტით 75-დან 89%-მდე. ამას ემატება მათი გამოყენების ხელშეწყობა, რომელშიც მთავარი ფაქტორი ნიადაგის ზღვრულ ტენტივადობას (ზტტ) ეკუთვნის და რომელიც ნიადაგების სტრუქტურიდან გამომდინარე 60-70%-ის ფარგლებში უნდა მერყეობდეს.

ცხრილი 1.1

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მიერ ძირითადი საკვები ელემენტების გამოტანა ნიადაგიდან 1 ტონა პროდუქციაზე, კგ/ჰა

მინდვრის კულტურა	პროდუქცია	აზოტი (N)	ფოსფორი (P ₂ O ₅)	კალიუმში (K ₂ O)
1	2	3	4	5
საშემოდგომო ხორბალი	მარცვალი	38	14	14
საგაზაფხულო ხორბალი	მარცვალი	48	12	18
საშემოდგომო ფეტვი	მარცვალი	31	14	27
შვრია	მარცვალი	33	14	29
საშემოდგომო ქერი	მარცვალი	29	11	21
სიმინდი	მარცვალი	34	12	37
წიწიბურა	მარცვალი	30	15	40
ბარდა	სილოსი	66	17	20
მზესუმზირა	მარცვალი	51	30	17
მღოგვი	მარცვალი	57	3	23
საადრეო კარტოფილი	ტუბერები	5	2	7
კარტოფილი	ტუბერები	7	2	15
სოია	მარცვალი	62	37	51
იონჯა	მწვანე მასა	26	7	15
სიმინდი სასილოსედ	მწვანე მასა	4	2	5
ერთწლოვანი ბალახები	მწვანე მასა	2	2	5
მრავალწლოვანი ბალახები	თესლი	20	9	18

დადგენილია, რომ მინერალური სასუქების შეძენაზე და გამოყენებაზე (შეტანაზე) დახარჯული 1 ლარი იძლევა 2,5-5 ლარ და მეტ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას კულტურისა და ნიადაგისაგან დამოკიდებულებით, ანუ რენტაბელობა 250-500%-ის ფარგლებშია.

მინერალური სასუქების გამოყენების ორგანიზაცია მეტად სერიოზული საკითხია. მათი ტრანსპორტირება, ფერმერულ მეურნეობაში მიტანა, შენახვა, შესატანად მომზადება, დოზებისა და შეფარდების სწორი ანგარიში მრავალ ტექნიკასა და ცოდნას მოითხოვს. ამ მიზნით მრავალ ქვეყანაში შექმნილია სპეციალური საწარმო-სამეცნიერო გაერთიანებები, შენდება სასუქების შესანახი მსხვილი მექანიზებული საწყოები, რაიონებში უნდა შეიქმნას ექსტენციური მომსახურების სამსახურები, რომლებიც პრაქტიკულად

უხელმძღვანელებენ ქიმიზაციის პროდუქტების სწორ და მაღალეფექტიან გამოყენებას საქართველოს სოფლის მეურნეობაში.

თანამედროვე მსოფლიოს მინერალური სასუქების წარმოების დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს კონცენტრირებული და კომპლექსური სასუქების წარმოების უწყვეტი ზრდა. ამას კი დიდი მნიშვნელობა აქვს არამარტო ეკონომიკური თვალსაზრისით (შორ მანძილზე ტრანსპორტირება, შეფუთვა, შენახვა და ნიადაგში შეტანა) არამედ ასეთი სასუქები ნაკლებად შეიცავენ უსარგებლო ტოქსიკურ ნივთიერებებს, რაც ხშირად იწვევს გარემოს დაბინძურებას.

სასუქების როლი მოსავლიანობის გადიდებაში ძალზე დიდია. თუ მიღებულ მოსავალს 100%-ად მივიღებთ, მინერალურ სასუქზე მოდის მოსავლის მატების დაახლოებით ნახევარზე მეტი. ამერიკელი მეცნიერების აზრით მოსავლის გადიდებაში სხვადასხვა ფაქტორებს შემდეგი როლი ეკუთვნის (პროცენტებში): სასუქებს-41, ჰერბიციდებს-13-20, ხელსაყრელ ამინდს-15, ჰიბრიდულ თესვას-8, ირიგაციას-15, დანარჩენს-8%. გერმანელი სპეციალისტები მოსავლის ნახევარზე მეტს მიაკუთვნებენ სასუქების გამოყენებას ხოლო ფრანგები-50-70%.

სასუქების გამოყენების მაღალი ეფექტიანობის მკაფიო მაგალითს წარმოადგენს ჩაის კულტურა. მინერალური სასუქების გამოყენებით ჩაის მოსავლიანობა 10-12-ჯერ და მეტად იზრდება და 8 ტონას აჭარბებს მაშინ, როდესაც უსასუქო ჩაის პლანტაციის მოსავალი 500-1000 კგ შეადგენს ჰექტარზე. ჩაის პლანტაციებში სასუქების გამოყენებაზე მოდის მოსავლის დაახლოებით 80-85%-ზე მეტი.

სოფლის მეურნეობის ქიმიზაციის განვითარებას, ჩვენს ქვეყანაში სასუქების წარმოებისა და გამოყენების გაფართოებას ძალიან დიდი ყურადღება ექცევა. განსაზღვრულია მინერალური სასუქის გაუმჯობესების ღონისძიებანი, რუსთავის მინერალური სასუქების საწარმო ყოველწლიურად ამზადებს 4 მლნ კა ფართობის გამოსაკვებ აზოტოვან სასუქებს. მაღალკონცენტრირებული სასუქის წარმოება სასუქის გამოშვების საერთო მოცულობის სულ ცოტა 90%-ია.

მსოფლიო გამოცდილება გვიჩვენებს რომ მინერალურ სასუქებში აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის (N, P₂O₅ და K₂O სახით) თოთოეული კილოგრამი სწორად შეთანაწყობილი და შეტანილი იძლევა დამატებით საშუალოდ 10 კგ ხორბალს, ან მისი ეკვივალენტურ სხვა რაოდენობის სასაქონლო სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ 100 კგ ამონიუმის გვარჯილისაგან მინდვრის კულტურების მოსავლის საშუალო მატება შეადგენს: მარცვლოვნებისათვის 400-500 კგ, კარტოფილისათვის 2,0-3,0 ტ. და შაქრის ჭარხლისათვის 4,0-5,0 ტ 1 ჰექტარზე. კიდევ მეტია აზოტის ეფექტი გამოკვებაში მისი გამოყენებისას, სადაც თითოეული მისი კილოგრამი იძლევა 15 კგ მარცვლის მატებას.

მინერალური სასუქების ეფექტიანობა დამოკიდებულია მოძრავი საკვები ელემენტებით ნიადაგის უზრუნველყოფაზე, ნალექების რაოდენობაზე, აგროტექნიკის დონეზე და სხვა პირობებზე.

მინერალური სასუქები განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევა ღარიბ კორდიან-ეწერ ნიადაგებზე.

სასუქების მაღალეფექტიანი გამოყენებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მუავე ნიადაგების მოკირიანებას, ბიცობიანი ნიადაგების მოთაბაშირებას, მორწყვას და ორგანული სასუქების გამოყენებას. მუავე ნიადაგებზე კარგ შედეგს იძლევა ფოსფორიტის ფქვილის შეტანა.

კულტურა	მოსავლის მატება ტონებში 1 ტ-დან		
	აზოტი (N)	ფოსფორი (P ₂ O ₅)	კალიუმი (K ₂ O)
საშემოდგომო ხორბალი	12–15	7–8	3–4
კარტოფილი	100–120	50–60	40–50
ხილი	1,8 –2,5	1,2–2,0	0,9–1,5
შაქრის ჭარხალი	120–140	55–60	40–50
ბამბა	10–12	5,6	2

თანამედროვე მიწათმოქმედებაში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოებას, რომელიც გულისხმობს მინერალური სასუქების გამოყენებას მკაცრად ოპტიმიზებული ნორმებით.

1.4. ორგანული და ბიოლოგიური სასუქების სახეები, მათი დახასიათება, გამოყენების წესები, მაკრო და მიკროელემენტებით განოციერება

ორგანულ სასუქებს ეკუთვნის ნაკელი, ტორფი, ნაკელის წუნწუხი, ფრინველის ნაკელი, სხვადასხვა კომპოსტები. ორგანული სასუქები შეიცავს აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს, კალციუმს და მცენარის კვების სხვა ელემენტებს, აგრეთვე ორგანულ ნივთიერებას, რომელიც აუმჯობესებს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს, ამაღლებენ მის შთანთქმით უნარიანობას და ბუფერობას, დადებითად მოქმედებენ მიკროორგანიზმების განვითარებაზე ნიადაგში.

აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის შემცველობა ორგანულ სასუქებში მინერალურ სასუქებთან შედარებით დაბალია, ამიტომ ის არ გადააქვთ შორ მანძილზე, იყენებენ მიღების ადგილზე და ზოგჯერ უწოდებენ ადგილობრივ სასუქებს.

ნაკელი – მნიშვნელოვანი ორგანული სასუქია, რომელიც შეიცავს მცენარისათვის აუცილებელ ყველა საკვებ ნივთიერებას. ამის გამო მას სრულ სასუქსაც უწოდებენ.

ამჟამად, ჩვენი ქვეყნის ფერმერული მეურნეობებში იყენებენ 12 600 ტონაზე მეტ ნაკელს. ნაკელის ასეთ მასაში შედის 760 ტ. N, 150 ტ. P₂O₅ და 360 ტ. K₂O. საკვები ნივთიერებების ეს მარაგი ეკვივალენტურია 4 815 ტ. მინერალური სასუქების.

ნაკელის დაგროვებისა და სარგებლობის უკეთესი ორგანიზაციის პირობებში მისი გამოყენება შეიძლება გაიზარდოს უახლოეს წლებში კიდევ 6000. ტონით, რომელიც საკვები ნივთიერებების შემცველობის მიხედვით ეკვივალენტურია დაახლოებით 520 ტონა მინერალური სასუქების.

მიუხედავად მინერალური სასუქების განუწყვეტლივ მზარდი წარმოებისა, ნაკელი ახლაც ითვლება აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის მნიშვნელოვან წყაროდ როგორც მასში არსებული საკვები ნივთიერებების რაოდენობის, ისე მისი სიიაფის გამო. როგორც დიდიც არ უდა იყოს მინერალური სასუქების

წარმოება და გამოყენება, ნაკელი, არასოდეს არ დაკარგავს თავის მნიშვნელობას, როგორც ერთ-ერთი უმთავრესი სასუქი სოფლის მეურნეობაში.

სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების მრავალრიცხოვანი ცდები და პრაქტიკა უჩვენებს, რომ მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მოსავლიანობის ამაღლება, განსაკუთრებით საქართველოს დაბლობ ზონაში, მნიშვნელოვანი ხარისხით დამოკიდებულია გამოყენებული ნაკელის რაოდენობასა და ხარისხზე, მის სწორ შენახვასა და გამოყენებაზე.

ნაკელი არა მარტო იმ კულტურების მოსავლიანობის ამაღლებას, რომლის ქვეშაც ის იყო შეტანილი, არამედ, ავლენს აგრეთვე მნიშვნელოვან შემდეგ ქმედებასაც, მოქმედებს 3–4 შემდეგი კულტურის მოსავლიანობაზეც. ცდები გვიჩვენებენ, რომ ნიადაგში შეტანილი ყოველი ტონა ნაკელი 4–5 წელში იძლევა 100 კგ მარცვლის მოსავლის მატებას.



სურათი 1.12. ნაკელის შეტანა ხვნის წინ

ნაკელი და სხვა ორგანული სასუქები მცენარისათვის წარმოადგენს არა მარტო მინერალური საკვები ნივთიერებების წყაროს, არამედ აგრეთვე ნახშირმჟავებისაც. მიკროორგანიზმების გავლენით აღნიშნული სასუქები იშლებიან (იხრწნებიან) ნიადაგში და გამოიყოფა დიდი რაოდენობით ნახშირმჟავები, რომლებიც იწვევს არა მარტო ნიადაგის ჰაერის, არამედ, აგრეთვე ატმოსფეროს მიწისზედა შრის გაჯერებასაც, მაშასადამე, მკვეთრად უმჯობესდება მცენარის ჰაერით კვება. რაც უფრო მეტია ნიადაგში შეტანილი ნაკელის, ტორფის ან კომპოსტების დოზა, მით მეტი ნახშირმჟავები წარმოიქმნება მათი გახრწნისას და მით უფრო ხელსაყრელი პირობები იქმნება მცენარის ჰაეროვანი კვებისათვის. ვეგეტატიური მასის, მათ რიცხვში ფოთლების მაქსიმალური განვითარების პერიოდში, ნახშირმჟავების შემცველობის გადიდება ნიადაგსა და ჰაერში – არსებითი ფაქტორია სასოფლო-სამეურნეო (განსაკუთრებით ტექნიკური) კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად. როგორც სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების მონაცემები უჩვენებენ, ნიადაგში 30–40 ტონა ნაკელის შეტანისას, მისი ინტენსიური გახრწნის პერიოდში, ჰექტარზე

ყოველდღიურად გამოყოფილი ნახშირორჟანგის რაოდენობა გაუნოციერებელ ნაკვეთთან შედარებით იზრდება 100–200 კგ-ით. ასეთი რაოდენობის CO₂-ის მნიშვნელობა თუნდაც იქიდან ჩანს, რომ მარცვლოვანი პურეულის კარგი მოსავლის (2,0–2,5 ტ/ჰა) მისაღებად ყოველდღიურად საჭიროა დაახლოებით 100 კგ CO₂, ხოლო კარტოფილის და ბოსტნეული კულტურების 40–50 ტონა/ჰა მოსავლის მისაღებად – 200–300 კგ. ერთი და იგივე კულტურის შემჭიდროებული ნათესის პირობები აუცილებელია ნიადაგისზედა ჰაერის შრეში მნიშვნელოვნად მეტი რაოდენობის ნახშირორჟანგი, ვიდრე მეჩხერ ნათესში. სხვანაირად რომ ვთქვათ, მაღალი მოსავლის დაგეგმვისას საჭიროა ორგანული და მინერალური სასუქების შედარებით მაღალი დოზები.

ორგანული სასუქები, მათ შორის ნაკელი – ენერგეტიკული მასალა და წყაროა ნიადაგის მიკროორგანიზმების კვებისათვისაც. გარდა ამისა, ისეთი ორგანული სასუქები, როგორცაა ნაკელი და ფეკალი, თვითონ არიან ძალზე მდიდარი მიკროფლორით, და მასთან ერთად ნიადაგში ხვდება მიკროორგანიზმების დიდი რაოდენობა. ამასთან დაკავშირებით, ნაკელი და ზოგიერთი სხვა ორგანული სასუქები აძლიერებენ ნიადაგში აზოტის ფიქსატორი ბაქტერიების, ამონიფიკატორების, ნიტრიფიკატორების და მიკროორგანიზმების სხვა სასარგებლო ჯგუფის ცხოველმობას.

ორგანული სასუქების მაღალი დოზების სისტემატური შეტანისას მიმდინარეობს ნიადაგის ძლიერი გაკულტურება. იგი მდიდრდება ჰუმუსით, უმჯობესდება მისი ბიოლოგიური, ფიზიკური, ქიმიური, ფიზიკო-ქიმიური თვისებები, წყლის და ჰაერის რეჟიმი. ნაკელის გავლენით იზრდება შთანთქმის ტევადობა და ნიადაგის ფუძეებით (Ga, Mg, K) მაძღრობის ხარისხი, რამდენადმე იკლებს მისი მჟავიანობა (თუკი ის მჟავაა), მცირდება მასში ალუმინის, რკინის, მანგანუმის მოძრაობა და უმჯობესდება ბუფერობა.

სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების მონაცემები გვიჩვენებენ, რომ რაც უფრო დაბალია ნიადაგის გაკულტურების ხარისხი, მით უფრო ძლიერ მოქმედებს ორგანული სასუქების მაღალი დოზები. მჟავე, ორგანული ნივთიერებებით ღარიბ კორდიან-ეწერ ნიადაგებზე საშემოდგომო მინდვრის კულტურების, აგრეთვე ჭარხლის, კარტოფილის და სხვა კულტურების მაღალი მოსავალი მიიღება მხოლოდ ორგანული და მინერალური სასუქების სწორი შეთანწყობის და დაბალანსებით გამოყენების პირობებში.

მინდვრის კულტურების მაღალი მოსავალი შეიძლება მიღებულ იქნეს როგორც მარტო მინერალური, ისე ცალკე ორგანული სასუქების შეტანით. მაგრამ, მათი სწორი შეთანწყობის პირობებში ქრება ორთავე სახის სასუქის სპეციფიკური ნაკლოვანებები და ამით იქმნება პირობები მათი უფრო რაციონალური და ეფექტური გამოყენებისათვის.

ორგანული სასუქების, მათ რიცხვში ნაკელის საკვები ნივთიერებების ნაწილი მცენარისათვის მისაწვდომი ხდება მხოლოდ მათი მინერალიზაციის შემდეგ. მაშასადამე, მარტო ორგანული სასუქების შეტანით ძნელია დააკმაყოფილოთ მცენარის მოთხოვნილება აღნიშნულ საკვებ ელემენტებზე, მათ რიცხვში ფოსფორზე ვეგეტაციის პირველ პერიოდში, თუმცა ამისათვის საჭიროა მათი მოძრავი შენაერთების მცირე რაოდენობა. გარდა ამისა, ორგანული სასუქების მინერალიზაცია ნიადაგში შეიძლება წავიდეს ისეთი მიმართულებით და ისეთი ინტენსივობით, რომ მცენარის კვება არ იქნეს უზრუნველყოფილი საკვებ ნივთიერებებზე მაქსიმალური მოთხოვნილების პერიოდში.

ორგანულიდან განსხვავებით მრავალი მინერალური სასუქი ითვლება სწრაფმოქმედად. მათში შემავალი საკვები ნივთიერებანი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მცენარეთა მიერ ნიადაგში შეტანისთანავე. ამრიგად,

ორგანული სასუქების შეთანწყობით მინერალურთან ადვილია მცენარის ცვალებადი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება მთელ სავეგეტაციო პერიოდში.

მარტო ორგანული სასუქების გამოყენებისას საკვები ნივთიერებების შეფარდება მასში შეიძლება იყოს სავსებით განსხვავებული, ვიდრე ეს აუცილებელია მცენარის ნორმალური ზრდისა და განვითარებისათვის. მინერალური სასუქების შეტანის ან ორგანულ სასუქებთან მათი შეთანწყობის შემთხვევაში კი შეიძლება შევქმნათ საკვები ელემენტების მცენარისათვის საჭირო ყოველგვარი შეფარდება.

მარტო მინერალური სასუქების გამოყენებისას არცთუ იხე იშვიათად უარესდება ზოგიერთი თვისებები. ასე, მაგალითად, ფიზიოლოგიურად მუავე სასუქების სისტემატური გამოყენების შედეგად კორდიან-ეწერ ნიადაგებში დიდდება ნიადაგის მუავიანობა, მოძრავი ალუმინის შემცველობა, ძლიერდება ფოსფატების ქიმიური ფიქსაცია.

მინერალური და ორგანული სასუქების ერთობლივი შეტანის დროს მაღლდება ნიადაგის ბუფერობა, მცირდება რკინისა და ალუმინის მოძრაობა, სუპერფოსფატის ფოსფორი სუსტად ფიქსირდება ნიადაგში.

ნაკელი შედგება ცხოველის მაგარი და თხევადი გამონაყოფისაგან და საფენისაგან. მისი ხარისხი და სასუქობრივი ღირებულება დიდადაა დამოკიდებული ცხოველის სახეობაზე, საკვების რაოდენობასა და ხარისხზე, საფენის რაოდენობასა და შედგენილობაზე და შენახვის წესზე. საშუალოდ, ცხოველის მიერ გამოყენებული საკვებიდან ნაკელში გადადის დაახლოებით 40% ორგანული ნივთიერება, 80% ფოსფორი, 50% აზოტი და 95%-მდე კალიუმი. მაგრამ ცხოველის სახეობისა და ასაკის, აგრეთვე საკვების სახეობის მიხედვით ნაკელში გადასული ნივთიერებების რაოდენობა მერყეობს ფართო ფარგლებში. ამასთან, განსხვავებულია აგრეთვე შეფარდება მაგარ და თხევად გამონაყოფს შორის.

ცხოველთა მაგარი და თხევადი გამონაყოფი. მათ შედგენილობასა და შეფარდებაზე გავლენას ახდენს ცხოველის სახე, მათ მიერ გამოყენებული საკვების შედგენილობა და ხარისხი. რაც უფრო წყლიანია საკვები, მით მეტია თხევადი გამონაყოფი. რაც უფრო მონელებადია საკვები, მით უფრო ნაკლებია მშრალი ნივთიერების მასა მაგარ გამონაყოფში და მეტია თხევადში. რაც უფრო მეტ კონცენტრირებულ საკვებს აძლევენ ცხოველებს და რაც უფრო მდიდარია ისინი ცილებით, მით მეტი აზოტი და ფოსფორი შედის ნაკელში.

ცხოველთა მაგარი და თხევადი გამონაყოფი განსხვავებულია შედგენილობითა და სასუქობრივი ღირებულების მიხედვით. ცხოველთა ორგანიზმიდან გამოყოფილი ფოსფორი თითქმის მთლიანად ხვდება მაგარ გამონაყოფში, თხევად გამონაყოფში იგი ძალიან ცოტაა. საკვებში არსებული აზოტის 1/2–2/3 და თითქმის მთელი კალიუმი, ცხოველთა ორგანიზმიდან გამოიყოფა შარდთან ერთად.

ცხოველთა მაგარი გამონაყოფის აზოტი და ფოსფორი შედის ორგანული შენაერთების შედგენილობაში და მცენარისათვის მისაწვდომი ხდება მხოლოდ მათი მინერალიზაციის შემდეგ, მაშინ როცა კალიუმი იმყოფება მოძრავ ფორმაში. თხევადი გამონაყოფის ყველა საკვები ნივთიერება წარმოდგენილია ადვილად მოძრავ ან ადვილად მინერალიზებად ფორმაში.

ცხოველთა მაგარი გამონაყოფი მდიდარია მიკროორგანიზმებით, შარდი კი გამოყოფის პერიოდში არ შეიცავს მიკროორგანიზმებს, ისინი ჩნდებიან მასში გვიან მაგარი გამონაყოფისაგან. მაგარ გამონაყოფში არსებული ბაქტერიები მოქმედებენ თითქმის ყველა პროცესებზე, რომელიც დაკავშირებულია შენახვის პროცესში ნაკელის დაშლასთან.

მაგარი და თხევადი გამონაყოფის რაოდენობა და შეფარდება სხვადასხვა ცხოველის შემთხვევაში განსხვავებულია (ცხრილი 1.3).

ცხრილი 1.3

ერთი სული ცხოველისაგან დღე-ღამის განმავლობაში მიღებული მაგარი და თხევადი გამონაყოფის რაოდენობა და შეფარდება

ცხოველის სახე	გამოიყოფა დღე-ღამის განმავლობაში		მაგარი და თხევადი გამონაყოფის შეფარდება
	მაგარი გამონაყოფი (კგ-ში)	თხევადი გამონაყოფი (ლ-ში)	
მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი	20–30	10–15	2,0
ცხენი	15–20	4–6	3,5
ცხვარი	1,5–2,5	0,6–1,0	2,5
ღორი	1,2–2,2	2,5–4,5	0,5

ცხენს, ცხვარს და მსხვილფეხა რქოსან პირუტყვს მაგარი გამონაყოფი მეტი აქვს, ვიდრე თხევადი, ღორს, პირიქით თხევადი გამონაყოფი 2-ჯერ მეტი აქვს (წონის მიხედვით) ვიდრე მაგარი. გარდა ამისა, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის და ღორის მაგარ და თხევად გამონაყოფში მშრალი ნივთიერების პროცენტი ყოველთვის დაბალია ცხვრისა და ცხენის გამონაყოფთან შედარებით. ამასთან ერთად, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მაგარ და თხევად გამონაყოფში აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის შემცველობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ვიდრე სხვა ცხოველების გამონაყოფში (ცხრილი 1.4).

ყოველივე ეს განაპირობებს სხვადასხვა ცხოველის ნაკელის დაშლის არაერთნაირ ხასიათს. ცხენისა და ცხვარის ნაკელი შენახვისას უფრო სწრაფად იშლება და გამოიყოფა დიდი რაოდენობით სითბო, რაც განპირობებულია მათ მაგარ და თხევად გამონაყოფში მშრალი ნივთიერების, აზოტის, ფოსფორის და სხვა ელემენტების მაღალი შემცველობით. ასეთ ნაკელს უწოდებენ “ცხელს”. მას იყენებენ სათბურების გასათბობად და კარგად გახრწნილი ორგანული სასუქების სწრაფად მისაღებად. მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის (წყლის დიდი რაოდენობით და მნიშვნელოვანი საკვები ელემენტების მცირე რაოდენობით შემცველობის გამო) და ღორის (წყლის მეტი რაოდენობით შემცველობის გამო) ნაკელი იშლება ნელა, მისი ტემპერატურა იმატებს სუსტად, ასეთ ნაკელს “ცივს” უწოდებენ.

წყლის რაოდენობა ნაკელში დამოკიდებულია ცხოველის არა მარტო მაგარ და თხევად გამონაყოფს შორის შეფარდებაზე, არამედ, აგრეთვე საფენის რაოდენობასა და ხარისხზე.

ს ა ფ ე ნ ი – ნაკელის აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია. პირველ ორ კომპონენტზე დამატებით იგი ადიდებს ნაკელის გამოსავლიანობას, აუმჯობესებს მის ხარისხს და ამცირებს მასში აზოტის და წუნწუხის დანაკარგს.

მშრალი ნივთიერების, აზოტის და ნაცრის ელემენტების შემცველობა (%-ში) სხვადასხვა სახის ცხოველის გამონაყოფში

ცხოველის სახე	მშრალი ნივთიერება	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₄
			მაგრ	გა	მონა	ყოფ	ში
მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი	16	0,29	0,17	0,10	0,35	0,13	0,04
ცხენი	24	0,44	0,35	0,35	0,15	0,12	0,06
ცხვარი	35	0,55	0,31	0,15	0,46	0,15	0,14
ღორი	18	0,60	0,41	0,26	0,09	0,10	0,04
			თხევ	ად	გამო	ნაყო	ფი
მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვი	6	0,58	0,01	0,49	0,01	0,04	0,13
ცხენი	10	1,55	0,01	1,50	0,45	0,24	0,06
ცხვარი	13	1,95	0,01	2,26	0,16	0,34	0,30
ღორი	3	0,43	0,07	0,83	0,01	0,08	0,08

საფენის სახით იყენებენ სხვადასხვა სახის მასალებს: ნამჯას, ტორფს, მცენარის ჩამონაცვენ ფოთლებს და წიწვებს, ნახერხს და სხვა. ნამჯის საფენზე მომზადებულ ნაკელს უწოდებენ ნამჯის ნაკელს, ტორფის საფენზე მომზადებულს – ტორფიან ნაკელს. აღმოსავლეთის ზოგიერ ქვეყნებში საფენისათვის ფართოდ იყენებენ ნეშომპალა ნიადაგს. ამ შემთხვევაში ნაკელს უწოდებენ მიწიან ნაკელს.

საფენს აქვს დიდი ზოოჰიგიენური და აგრონომიული მნიშვნელობა. იგი ქმნის რბილ მშრალ საჯდომს ცხოველისათვის და შთანთქავს მავნე გაზებს პირუტყვის სადგომში, ადიდებს ნაკელის გამოსავალს. საფენთან ერთად ნაკელში ხვდება საკვები ნივთიერებების დამატებითი რაოდენობა, რომელიც მიკრობიოლოგიური პროცესების გავლენით გარდაიქმნებიან მცენარისათვის უფრო მისაწვდომ ფორმაში (ცხრილი 1.5).

საფენი შთანთქავს ცხოველის თხევად გამონაყოფს და წარმოქმნილ ამიაკურ აზოტს. საფენის გარეშე ან მისი სიმცირის დროს აღნიშნული ნივთიერებანი მნიშვნელოვანი რაოდენობით იკრავება პირუტყვის სადგომებში და ნაკელის შენახვისას. ერთ წილ ნამჯის საფენს შეუძლია შთანთქოს სითხის ორი-სამი წონითი ნაწილი, დაბლობის ტორფის ერთ ნაწილს – ხუთი-შვიდი ნაწილი და მაღლობის ტორფს –10–15 ნაწილი ცხოველის თხევადი გამონაყოფი.

საფენი აუმჯობესებს ნაკელის ფიზიკურ, ფიზიკურ-ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებს: იგი ხდება ნაკლებად ტენიანი, უფრო ფხვიერი და ადვილად იშლება შენახვის დროს. საფენის გამოყენების შემთხვევაში ადვილია ნაკელის გადაზიდვა, ნიადაგში შეტანა და ჩაკეთება.

მის ძირითად და უფრო გავრცელებულ სახედ ითვლება ნამჯა და ტორფი. მათი გამოყენებისას მიიღება უკეთესი ხარისხის ნაკელი. ნამჯის ან ტორფის უკმარისობის შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებული იქნეს სხვა მასალები, მერქნიანების ნახერხის ჩათვლით. მაგრამ, მერქნიანების ნახერხისაგან მიიღება ნაკლები ხარისხის ნაკელი, აზოტის დაბალი შემცველობით და უჯრედანას და ლიგინის დიდი რაოდენობით, რომლებიც ნელა იშლებიან. ასეთი ნაკელი აუცილებელია შეტანილ იქნეს ნიადაგში

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დათესვამდე დიდი ხნით ადრე, კიდევ უფრო უკეთესია, ხანგრძლივი კომპოსტების პირობებში საკმარისად გახრწნის შემდეგ.

ცხრილი 1.5

საკვები ნივთიერებების საშუალო შემცველობა (%) საფენში

საფენის სახე	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	ტენიანობის პირობებში, %-ობით
საშემოდგომო ხორბლის ნამჯა	0,50	0,20	0,90	0,30	14,3
ჭეავის ნამჯა	0,45	0,26	1,60	0,30	14,3
შერიის ნამჯა	0,65	0,35	1,60	0,40	14,0
მალლობის ტორფი	0,80	0,10	0,07	0,33	25,0
დაბლობის ტორფი	2,25	0,30	0,15	3,00	30,0
მერქნიანების ფოთოლი	1,10	0,25	0,30	2,00	14,0
წიწვოვნების ნახერხი	0,20	0,30	0,74	1,08	25,0

საფენისათვის უკეთესია გამოყენებულ იქნეს 10–15 სმ სიგრძეზე დაჭრილი ნამჯა. მთლიან ნამჯასთან შედარებით, დაჭრილი ნამჯა მნიშვნელოვნად მეტი რაოდენობით შთანთქავს შარდს და ამიაკურ აზოტს, აადვილებს ნაკელის გადაზიდვას, მის შტაბელებად დაწყობას და ნიადაგში ჩატანას.

დასავლეთ საქართველოში ტორფი, განსაკუთრებით მალლობის-საუკეთესო მასალაა საფენისათვის. იგი სხვა სახის საფენთან შედარებით უფრო ძლიერად შთანთქავს ცხოველის თხევად გამონაყოფს და ნაკელის ამიაკურ აზოტს. თუ კი ერთ კილოგრამ ნამჯის საფენს შეუძლია შთანთქოს და შეაკავოს 2–3 კგ სითხე და 0,8–3,7 გ ამიაკური აზოტი, ასეთივე რაოდენობის მშრალ მალლობის ტორფს შეუძლია შეაკავოს შთანთქმულ მდგომარეობაში 10–15 კგ სითხე და 8–10 გ ამიაკური აზოტი. აღნიშნული სახის საფენის გამოყენებისას მიიღება ძალიან მაღალი ხარისხის ტორფიანი ნაკელი, რომელზეც ძალზე დიდი მოთხოვნილებაა მსოფლიო ბაზარზე.

საფენად უმჯობესია გამოყენებულ იქნეს ტორფი, რომლის დაშლის ხარისხი 25–30%-ზე მაღალი არ არის და ტენი 30–55%-ის ფარგლებშია.

საფენის ოპტიმალური დოზა დამოკიდებულია მის ხარისხზე, პირუტყვის სახეზე, გამოყენებული საკვების რაოდენობასა და ხარისხზე. ასე, მაგალითად, ცხოველისათვის შედარებით წვნიანი საკვების მიწოდებისას (მაგ. ძირხვენები), მეტი იქნება თხევადი გამონაყოფი და საჭირო იქნება მეტი რაოდენობით საფენი, ვიდრე ნაკლებად წვნიანი საკვების გამოყენებისას.

დიდი რაოდენობით საფენის გამოყენებისას (5–6 კგ ნამჯა ან 8–10 კგ ტორფი ერთ სულ მსხვილ რქოსან პიროტყვეზე დღე-ღამის განმავლობაში) მალდება ნაკელის განოსავალი და მკვეთრად იკლებს წუნწუხისა და ამიაკური აზოტის დანაკარგი.

ტორფი ითვლება ორგანული სასუქების უდიდეს რეზერვად. ტორფის მარაგის მხრივ ჩვენს ქვეყანას მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს სამხრეთ კავკასიაში (რეგიონის მარაგის 87%-ზე მეტი). ტორფის საბადოს საერთო ფართობი 600 ჰექტარზე მეტია. ტორფის დიდი მარაგის არსებობა საშუალებას იძლევა ფართოდ იქნეს გამოყენებული სასუქად, სხვადასხვა კომპოსტების მოსამზადებლად და საფენად.

ტორფი არის მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების მასა, რომელსაც განუცდია ნაწილობრივი გადაღობა ჭარბი წყლის პირობებში ე.ი. ანაერობულ მდგომარეობაში. აღნიშნული ორგანული მასის დიდი რაოდენობით დაგროვება განაპირობებს ტორფიანი ჭაობების წარმოქმნას.

იმის მიხედვით, თუ ჭაობის რომელი მცენარეულობა მონაწილეობს ტორფის წარმოქმნაში, არჩევენ იმ სახეობის ტორფნარს, ხოლო ყველა სახეობის ტორფნარი შეადგენს 3 ტიპის ტორფიან ჭაობებს: მაღლობის, დაბლობის და გარდამავალი. სხვადასხვა სახის ჭაობის ტორფი განსხვავებულია აგროქიმიური თვისებებით და ხარისხით.

ტორფის ხარისხი ხასიათდება ჭაობის მცენარეულობის ბოტანიკური შედგენილობით, დაშლის ხარისხით. მჟავიანობით, ნაცრიანობით და აზოტის და ნაცრის ელემენტების შემცველობით.

ცხრილი 1.6

სხვადასხვა სახის ტორფის ქიმიური შედგენილობა

ტორფის ტიპი	pH მარილის ხსნარში	შემცველობა (% აბსოლუტურად მშრალ ნივთიერებაში)					
		ორგანული ნივთიერება	ნაცარი	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	GaO
მაღლობის გარდამავალი	2,8–3,6	98–95	2–5	0,8–1,5	0,03–0,15	0,1	0,2–0,5
	3,6–4,8	95–92	5–8	1,2–2,5	0,1–0,3	0,1	0,5–2
დაბლობის	4,8–5,8	92–85	8–15	2,5–3,5	0,2–0,5	0,15	2–5

ყველა სახის ტორფი ღარიბია კალიუმით. მაგრამ შეიცავს დიდი რაოდენობით აზოტის, ხოლო მაღალნაცროვანი დაბლობის ტორფი მდიდარია კალციუმით და ფოსფორითაც.

მაღლობის ტორფიანი ჭაობის წარმოქმნაში მონაწილეობს ხავსი და მეტწილად კი თეთრი ხავსი. აღნიშნული სახის ტორფს აქვს დაბალი ნაცრიანობა, მაღალი მჟავიანობა, ღარიბია საკვები ნივთიერებებით, შეიცავს უფრო მეტ ორგანულ ნივთიერებას, ვიდრე დაბლობის, და აქვს შთანთქმის დიდი უნარი – 1 კგ მშრალ ტორფს შეუძლია შთანთქოს 8–15 ლ წყალი; ხასიათდება დაშლის სუსტი ხარისხით. მაღლობის ტორფი მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნეს საფენად (განსაკუთრებით სუსტად დაშლილი) და კომპოსტების მოსამზადებლად.

დაბლობის ტორფი – უფრო დაშლილია, შეიცავს მეტ ნაცარს. მდიდარია საკვები ნივთიერებებით, აქვს სუსტი მჟავე ან ნეიტრალური რეაქცია. რგანული ნივთიერება მასში ნაკლებია, ვიდრე მაღლობის ტორფში და შთანთქმის უნარიც დაბალია.

დაბლობის ტორფი უმეტესად გამოიყენება კომპოსტების მოსამზადებლად, ხოლო ზოგიერთი დაბლობის ტორფი, მდიდარი ფოსფორითა და კირით, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს უშუალოდ სასუქის სახით.

გარდამავალ ტორფს საკვები ნივთიერებების შემცველობის, მჟავიანობის და ნაცრიანობის მიხედვით შუალედი ადგილი უჭირავს მაღლობის და დაბლობის ტორფს შორის. გარდამავალი ჭაობის ტორფის ქვედა შრე ახლოა დაბლობის ტორფთან, ხოლო მაღლა (ზედა) შრე – მაღლობის ტორფთან. შეიძლება გამოყენებულ იქნეს კომპოსტების მოსამზადებლად, აგრეთვე პირუტყვის საფენად.



სურათი 1.13. გაცრილი ტორფი

მაღლობის ტორფი, როგორც ზემოთ მიუთითებდით, უმჯობესია გამოყენებულ იქნეს საფენად ტორფიანი ნაკელის მისაღებად, ხოლო დაბლობის და გარდამავალი ტორფი – სხვადასხვა კომპოსტების, ტორფ-ნეშომპალიანი ქოთნების მოსამზადებლად და მულჩირებისათვის.

უშუალოდ სასუქად სუფთა სახით შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ ძლიერდაშლილი, მაღალნაცრიანი დაბლობის ტორფი, განსაკუთრებით, კირითა და ფოსფორით მდიდარი ტორფი.

ტორფის გამოყენება საფენში მნიშვნელოვნად ადიდებს ნაკელის დაგროვებას და ამადლებს მის ხარისხს, თვითონ ტორფი კი, როგორც სასუქი, ამ დროს იძენს უკეთეს თვისებებს, ყოველი ტონა მშრალი ტორფის საფენი უზრუნველყოფს 4–5 ტონა ნაკელის დამატებით დაგროვებას.

ტორფკომპოსტები. ტორფ-კომპოსტი ისეთი ორგანული სასუქია, რომელშიც ტორფი რაოდენობრივად ჭარბობს დასაკომპოსტებლად მასზე მიმატებულ ორგანულ ან მინერალურ ნივთიერებებს.

კომპოსტის დასამზადებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დაბლობის, გარდამავალი და აგრეთვე უფრო დაშლილი მაღლობის ტორფი. არჩევენ ტორფის შემდეგ კომპოსტებს: ტორფ-ნაკელის, ტორფ-წუნწუნის, ტორფ-ფეკალის, ტორფ-ფოსფორიტის ფქვილის და სხვა.

ტორფ-ნაკელის კომპოსტი. აღნიშნული კომპოსტის მოსამზადებლად გამოდგება ყველა ტიპისა და სახეობის ტორფი. ნაკელთან დაკომპოსტებისას ტორფი მდიდრდება მიკროორგანიზმებით, ისპობა მისი მჟავიანობა, კომპოსტში ძლიერდება მიკრობიოლოგიური მოქმედება, ინტენსიურად მიმდინარეობს ორგანული ნივთიერებების დაშლა. მაღალი შთანთქმითი უნარის გამო ტორფი მთლიანად ბოჭავს ამიაკს, რომელიც წარმოიქმნება ორგანული ნივთიერებების დაშლისას, აზოტის დანაკარგი ნაკელისაგან მნიშვნელოვნად იკლებს. კარგად მომზადებული ტორფ-ნაკელის კომპოსტი თავისი ეფექტურობით არ ჩამორჩება ნაკელს.

კომპოსტის მოქმედება კიდევ უფრო მაღლდება მასზე 2–3% ფოსფორიტის ფქვილის დამატებით, ხოლო მჟავე ტორფის გამოყენებისას

აგრეთვე 1–2% კირის დამატებით. ნაკელთან დაკომპოსტებით აუცილებელია გამოყენებულ იქნეს გამომშრალი ტორფი 60–65% ტენით.

ტორფ-ნაკელის კომპოსტებს ამზადებენ მინდორში, მათი გამოყენების ადგილზე. თორფის ნაკელთან ერთად დგამენ შტაბელების სახით სიგანით არა ნაკლები 3 მეტრისა და სიმაღლით 1,5–2 მეტრი. კომპოსტის დაყენებისას 1 წილ ნაკელზე იღებენ 2–3 წილ და მეტ ტორფს. რაც უფრო მაღალია ტორფის დაშლის ხარისხი, მით მეტ ტორფს იღებენ. ტორფს და ნაკელს მორიგეობით აწვობენ 15–20 სმ სისქის ფენებად, რეკომენდებულია ყოველ შრეს დაეყაროს ფოსფორიტის ფქვილი 20–30 კგ-ის ანგარიშით 1 ტ კომპოსტზე.

ზამთარში, კომპოსტის ფენობრივად დაყენებისას არ არის უზრუნველყოფილი მისი საკმარისი გათბობა, შტაბელი იყინება, ტორფის ორგანული ნივთიერებების დაშლა არ მიმდინარეობს და კომპოსტირების მიზანს ვერ აღწევენ. ზამთარში კომპოსტის დაყენებისას უკეთესია გამოყენებულ იქნეს ნაკელის კერობრივი დაყენების წესი.

ტორფ-წუნწუხის კომპოსტი. დაგროვილი ნაკელის წუნწუხი მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნეს ტორფთან დასაკომპოსტებლად. ამ დროს მკვეთრად მცირდება აზოტის დანაკარგი, ნაკელის წუნწუხიდან და მალდება ტორფის სასუქებრივი ხარისხი. ნაკელის წუნწუხთან დაკომპოსტებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ყველა სახის ტორფი, გარდა კირიანისა. 1 ტონა გამოქარულ ტორფზე იღებენ 0,2-დან 1 ტონამდე ნაკელის წუნწუხს (დამოკიდებულია ტორფის ტენზე).

ტორფ-წუნწუხის კომპოსტებს ამზადებენ ზამთარში და ზაფხულში ჩვეულებრივ მინდორში, შეტანის ადგილთან ახლოს. ტორფის შტაბელში გაჭრიან არხს 50–60 სმ სიღრმით და დაახლოებით 1 მეტრამდე სიგანით, რომელშიც ასხამენ ნაკელის წუნწუხს. წუნწუხის შეწოვის შემდეგ არხს ამოავსებენ ტორფით. შეიძლება ტორფი დაეწყოს 70–50 სმ სისქის ფენებად და ყოველ ფენას დაესხას ნაკელის წუნწუხი.

ტორფ-წუნწუხის კომპოსტი შეიძლება შეტანილ იქნეს დაყენებიდან 1–1,5 თვის შემდეგ. ეფექტურობით იგი არ ჩამორჩება ნაკელს, ზოგჯერ სჯობნის კიდევ მას. კარგად დაშლილი ტორფი, რომელიც დატენიანებულია ნაკელის წუნწუხით, შეიძლება მაშინვე იქნეს შეტანილი ნიადაგში დაკომპოსტების გარეშე.

ტორფ-ფეკალური კომპოსტი. ფეკალი გაცილებით მეტ აზოტს შეიცავს, ვიდრე ნაკელი. 1 ტონა ფეკალი შეიცავს 10–11 კგ-მდე N, 2–3 კგ P₂O₅ და 2–2,5 კგ K₂O. აზოტი მასში არსებობს შარდოვანას ფორმით, რომელიც იშლება ამიაკის წარმოქმნით, ეს უკანასკნელი კი ადვილად ქროლდება. სუფთა სახით ფეკალის შეტანისას ადგილი აქვს აზოტის დიდ დანაკარგს, ხოლო ფეკალის არათანაბარი განაწილება მინდორზე იწვევს მოსავლის დიდ სიჭრელეს.

ფეკალთან ტორფის დაკომპოსტებით აღწევენ როგორც ტორფის, ისე ფეკალის სასუქის სახით რაციონალურ გამოყენებას. ამ დროს ფეკალი უვნებელი ხდება, აზოტის დანაკარგი მკვეთრად იკლებს, ხოლო ტორფში შემავალი აზოტი და სხვა საკვები ნივთიერებები გარდაიქმებიან შესათვისებელ ფორმაში. ფეკალთან შეიძლება ყველა სახის ტორფის შერევა. რაც უფრო ტენიანია, მით უფრო ნაკლები რაოდენობით უნდა იქნეს აღებული ფეკალი. უმჯობესია, გამოყენებულ იქნეს ტორფი 40–50% ტენით. ყოველ 1 ტონა მაღლობის და გარდამავალ ტორფზე საჭიროა აღებული იქნეს 2 ტონა ფეკალი, ხოლო 1 ტონა დაბლობის ტორფზე – 1 ტონა ფეკალი.

ტორფ-ფეკალის კომპოსტს აყენებენ გასანოყიერებელ ნაკვეთზე: აწყობენ 20–25 სმ სისქის ტორფის შრეს, დაასხამენ მას ზემოდან ფეკალს და ფარავენ ტორფის შემდეგი შრით და ასე აგრძელებენ 2 მ სიმაღლეზე. კომპოსტს აყოფენ არა ნაკლებ 1,5–2 თვისა და შეაქვთ როგორც ძირითადი სასუქი.

ფოსფორიტის ფქვილით, კირითა და ნაცრით დააკომპოსტებას ატარებენ ტორფის შტაბელად დაყენების დროს. აღნიშნული ნივთიერებანი თანაბრად ემატება ტორფს 2–4%-ის რაოდენობით. ასეთი კომპოსტების მოსამზადებლად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მადლობის, გარდამავალი და არაკარბონატული დაბლობის ტორფი. ფოსფორიტის ფქვილთან ტორფის დაკომპოსტებისას ფოსფორიტის ფქვილს ფოსფორის მჟავა გადადის მინდვრის კულტურებისათვის შესათვისებელ ფორმაში. ამავე დროს, ფოსფორიტის ფქვილის და აგრეთვე კირისა და ნაცრის გავლენით ნეიტრალდება ტორფის მჟავიანობა, ამიტომ მასში ინტენსიურად მიმდინარეობს მიკრობიოლოგიური პროცესები, ძლიერდება დაშლა და გროვდება აზოტის მეტი მინერალური შენაერთები.

კომპოსტის მომწიფების დასაჩქარებლად და მათი ეფექტურობის ასამაღლებლად რეკომენდებულია დაკომპოსტების დროს მცირე რაოდენობით დაემატოს (5%-მდე) ბიოლოგიურად აქტიური ორგანული სასუქები – ნაკელი, ნაკელის წუნწუხი და ფეკალი.

მწვანე სასუქები. მწვანე სასუქი ეს არის ნედლი მასა, რომელიც ჩაიხვნება ნიადაგში ორგანული ნივთიერებით და აზოტით მის გასამდიდრებლად. ხშირად, აღნიშნულ წესს უწოდებენ სიდერაციას, ხოლო, სასუქის სახით გამოყენებულ მცენარეებს – სიდერატებს, სიდერატების სახით ძირითადად გამოიყენება პარკოსანი მცენარეები, რომელთაც უნარი შესწევთ ისარგებლონ და ნიადაგში ბმულ მდგომარეობაში გადაიყვანონ ატმოსფერული თავისუფალი აზოტი.

მწვანე სასუქის გამოყენების ფორმები მრავალმხრივია. ისინი იცვლებიან კლიმატის, ნიადაგის, მწვანე სასუქად დათესილი მცენარის თავისებურებათა მიხედვით. უფრო ხშირად იყენებენ მწვანე სასუქის მომზადებისა და გამოყენების 4 წესს: 1) მწვანე სასუქის დამოუკიდებელი ნათესი, 2) შუალედური ნათესი 3) მწვანე სასუქის საცვლავი ფორმა და 4) მწვანე სასუქად აქვიტის (წამონაზარდი) გამოყენება.

მწვანე სასუქის დამოუკიდებელი ნათესის შემთხვევაში სიდერატები მინდორს იკავებენ ერთი სეზონის ან ნაკლები დროის განმავლობაში, ორი სეზონის და აგრეთვე ზედიზედ რამდენიმე წლის განმავლობაშიც (ქვიშნარი ნიადაგების ნაყოფიერების აღსადგენად მრავალწლოვან ხანჭკოლას ერთი და იგივე ადგილზე თესენ 2–4 წლის განმავლობაში). მრავალწლიანი სიდერატებიდან დამოუკიდებელ სიდერატებად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ლურჯი ხანჭკოლა, ლურჯი და ყვითელი იონჯა, წითელი სამყურა, ლესპედეზა და კურდღლისფრჩხილა.

თესლის ოპტიმალურ ვადად მრავალწლიანი სიდერატებისათვის ითვლება სექტემბერ–ოქტომბერი (გამონაკლისია ღესპედეზა, რომელიც თებერვალ–მარტში ითესება).

გაზაფხულის სიდერატებად ერთწლოვანი კულტურებიდან გამოიყენება ყვითელი და ლურჯი ხანჭკოლა, ბრინჯისებრი ლობიო, სოია და სხვა.

ზამთრის სიდერატებად გამოიყენება თეთრი ხანჭკოლა, მინდვრის ბარდა, ჩიტოფეხა, ცერცველა და სხვა. საშემოდგომო სიდერატებად კი დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ რაიონებში თესენ – ყვითელ და ლურჯ ხანჭკოლას, ცერცველას, ბარდას ზოგიერთ სახეობას.

თუ ფართობის ათვისება ძირითადი კულტურებით ადრე გაზაფხულზეა გათვალისწინებული, მაშინ წინა წელს საჭიროა დაითესოს გაზაფხულის და შემოდგომის სიდერატები, ხოლო თუ იმავე წლის შემოდგომით ითვისებენ, მაშინ გაზაფხულის სიდერატები.



Green Manuring

სურათი 1.14. სიდერატების ჩახვნა

ხშირად სიდერატები მინდორზე იმყოფებიან დროის შედარებით ხანმოკლე პერიოდში – ერთი კულტურის მოსავლის აღების შემდეგ პერიოდში მეორე კულტურის დათესვამდე. სიდერატების ასეთ ნათესს უწოდებენ შ უ ა ლ ე დ უ რ ს. აღნიშნული ფორმის მწვანე სასუქებისათვის სიდერატებად გამოიყენება ცერცველა, ცულისპირა, ჩიტოფეხა, ბარდა, თეთრი, ყვითელი და ლურჯი ხანჭკოლა, მათი ნარევი ქერთან, შვრიასთან, ჭვავთან.

მწვანე სასუქის შუალედურ ფორმას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მრავალწლოვანი კულტურების მწკრივთაშორისებში.

მ წ ვ ა ნ ე ს ა ს უ ქ ი ს ს ა ც ე ლ ა ვ ი ფ ო რ მ ა. ამ შემთხვევაში სიდერატები ითვისება სხვა ნაკვეთზე და მიღებული მწვანე მასა გასანოციერებელი ნიადაგისათვის განკუთვნილ ფართობზე შეაქვთ. ამ ფორმის მწვანე სასუქი გამოიყენება ისეთ პლანტაციებში, სადაც მწკრივთშორისები თითქმის მთლიანად დაფარულია მცენარეების ვარჯით და სიდერატების მოყვანა შეუძლებელია. ამ შემთხვევაში მწვანე მასის მისაღებად იყენებენ ძირითადი კულტურებისათვის უვარგის ნაკვეთებს. ამ მიზნით უკეთესია დაითესოს მრავალწლოვანი სიდერატები.

მ წ ვ ა ნ ე ს ა ს უ ქ ა დ ა ქ ვ ი ტ ი ს გ ა მ ო ყ ე ნ ე ბ ა. მწვანე სასუქის ამ ფორმისას, სიდერატების პირველი ნათიბი გამოიყენება პირუტყვის საკვებად, სხვა ნაკვეთის გასანოციერებლად, აგრეთვე მუღჩად, ხოლო დარჩენილი ფესვთა სისტემა და ახალი წამონაზარდი მწვანე სასუქად ჩაიხვნება. ამ მიზნით თესავენ სამყურას, ძიძოს, კურდღლისფრჩხილას, ჩიტისფეხას და სხვა.

ამჟამად მთელს მსოფლიოში მასშტაბური კვლევები მიმდინარეობს სასუქების განსაკუთრებული სახეების შესაქმნელად, რომლებიც არა მარტო კულტურის, არამედ თვით ამ კულტურის კონკრეტული ჯიშის სიზუსტით

შეირჩევა. ასეთი სასუქების წინამორბედაა ყველასათვის ცნობილი პარკოსანი კულტურების თესლის ინოკულაციისათვის (დასნებოვნებისათვის) განკუთვნილი რიზოტორფინი.

ასეთი სასუქები განსაკუთრებული ბიოლოგიური აქტივობით ხასიათდებიან და განკუთვნილი არიან არა მარტო სამარცველ პარკოსნების ჯგუფისათვის, არამედ მინდვრის კულტურებისთვისაც პირდაპირი და არაპირდაპირი გამოყენებით. ნანო ტექნოლოგიებით შექმნილია მიკროორგანიზმების ისეთი შტამები, რომლებიც სულ რამდენიმე გრამია საჭირო ერთ ჰექტარზე, მათი აქტივობა კი იმდენად დიდია, რომ რეალობის ყოველგვარ მასშტაბებს სცილდება. ამის მაგალითად შეიძლება წარმოვიდგინოთ ლურჯი იონჯის მიერ ფიქსირებული ბიოლოგიური აზოტის საჰექტარო მოცულობა 3 წლის განმავლობაში, რომელიც 600-700 კგ-ის ფარგლებში მერყეობს 1 ჰა-ზე. ეს რაოდენობა ტოლფასია ჰექტარზე დაახლოებით 500 კგ მინერალური აზოტის მოქმედი ნივთიერების შეტანისა ანუ დაახლოებით 1,5 ტონა ამონიუმის გვარჯილისა 1 ჰა-ზე 3 წლის განმავლობაში.

1.5. ინტენსიური და კომბინირებული მინერალური სასუქების სახეები და გამოყენების წესები, მაკრო და მიკროელემენტებით განოციერება

სიტყვა სასუქში იგულისხმება განოციერებისათვის განკუთვნილი ყოველგვარი ნივთიერება, რომელიც გააუმჯობესებს მის ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებს, უზრუნველყოფს მცენარეს მისთვის საჭირო საკვები ელემენტებით, მობილიზაციას გაუკეთებს ნიადაგში მარაგის სახით არსებულ საკვებ ნივთიერებას. სასუქი არ შეიძლება ეწოდოს იმ ნივთიერებას, რომელიც არ შეიცავს მცენარისათვის საჭირო ერთ ან რამდენიმე საკვებ ელემენტს.

სასუქებს მათი წარმოშობის, მიღების წესისა და ადგილი მიხედვით ყოფენ ინტენსიურ და კომბინირებულ სამრეწველო და ადგილობრივ სასუქებად.

სამრეწველო სასუქებს მიეკუთვნება თითქმის ყველა მინერალური სასუქები, რომლებიც მიიღება აგრომაღნების დაფქვით თერმული ან ქიმიური გადამუშავებით, სპეციალურ ქიმიურ ქარხნებში, აგრეთვე სინთეზური აზოტის მრეწველობის პროდუქტები და მეტალურგიული და სხვა სახის მრეწველობის ანარჩენები.

ადგილობრივი სასუქები მიიღებიან მათი მოხმარების ადგილებში თვითმეურნეობებში ანდა მათთან ახლოს. მათ მიეკუთვნება ნაკელი, ნაკელის წუნწუხი, ფრინველის ნაკელი, კომპოსტები, ტორფი, საპროპელი, კირი, თაბაშირი, მწვანე სასუქი.

სასუქები ქიმიური შედგენილობის მიხედვით შეიძლება დაიყოს 1) ორგანულ, 2) მინერალურ, 3) ორგანულ-მინერალურ და 4) ბაქტერიულ სასუქებად.

ორგანული სასუქებია: ნაკელი, ტორფი, ფრინველის ნაკელი, საპროპელი, ფეკალები, მწვანე სასუქები, აგრეთვე ორგანული ნივთიერებების შემცველი სოფლის მეურნეობის სხვა ანარჩენები.

მინერალური სასუქებია: აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი, კალციუმიანი, მაგნიუმიანი, მიკროელემენტების შემცველი სასუქები და სხვ.

ორგანულ-მინერალურ სასუქებს ეკუთვნის ისეთები, რომლებიც შეიცავენ როგორც ორგანულ, ასევე მინერალურ ნივთიერებებს. ასეთებია ტმასი, კომსი, გუმაფოსი, ორგანულ-მინერალური ნარეგები და სხვა.

ბაქტერიული სასუქებია: ნიტრაგინი, აზოტოგენი, ფოსფორბაქტერინი და სხვ.

მინერალური სასუქები, იმის მიხედვით, თუ რა საკვებ ელემენტებს შეიცავენ, იყოფიან მარტივ და კომპლექსურ სასუქებად.

მარტივ ანუ ცალმხრივ სასუქებს მიეკუთვნება ისეთი სასუქები, რომლებიც შეიცავენ ერთ საკვებ ელემენტს. მათ მიეკუთვნებიან: აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი და მიკროსასუქები.

კომპლექსური, ანუ რთული (მრავალმხრივი) სასუქები ერთდროულად შეიცავენ ორ ან მეტ ძირითად საკვებ ელემენტებს.

საკვები ელემენტების შემცველობა სასუქებში გამოიხატება წონით პროცენტებში: აზოტიან სასუქებში – N-ის ანგარიშზე, ფოსფორიანში – P₂O₅-ზე, კალიუმიანში – K₂O –ზე და მაგნიუმიანში MgO –ზე. პირობით სტანდარტულ სასუქებად მიღებულია ამონიუმის სულფატი, მარტივი სუპერფოსფატი და კალიუმის მარილი საკვები ელემენტების შემდეგი შემცველობით: N–20,5%, P₂O₅–18,7%, K₂O –41,6%.

ნიადაგზე და მცენარეზე მოქმედების ხასიათის მიხედვით სასუქებს ყოფენ – პირდაპირ და არაპირდაპირმოქმედ სასუქებად.

პირდაპირმოქმედ სასუქებს მიეკუთვნება ის სასუქები, რომლებიც შეიცავენ მცენარისათვის საკვებ ელემენტებს და უშუალოდ მოქმედებენ მათ კვებაზე. ასეთებია: აზოტიანი, ფოსფორიანი, კალიუმიანი და მიკროსასუქები.

არაპირდაპირმოქმედ სასუქებს ძირითადად იყენებენ ნიადაგის გასაუმჯობესებლად, ნიადაგის ხსნარის რეაქციის შესაცვლელად, ნიადაგის ფიზიკური და ბიოლოგიური თვისებების გასაუმჯობესებლად და აგრეთვე საკვები ელემენტების მობილიზაციისათვის. ასეთ სასუქებს მიეკუთვნება კირი, თაბაშირი, ბაქტერიული სასუქები და სხვა.

სასუქები ნიადაგის არე რეაქციაზე მოქმედების მიხედვით იყოფა შემდეგ ჯგუფებად: 1) ფიზიოლოგიურად მჟავე; 2) ფიზიოლოგიურად ტუტე; 3) ნეიტრალურ და 4) ბიოლოგიურად მჟავე სასუქებად.

ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქებს ეკუთვნიან ისეთები, რომლებიდანაც მცენარე უფრო ენერგიულად ითვისებენ კათიონებს, ხოლო ანიონი იწვევს ნიადაგის ნაყოფიერი არის რეაქციის გამჟავებას. ასეთი სასუქებია (NH₄)₂SO₄, NH₄Cl და სხვა.

ფიზიოლოგიურად ტუტე სასუქებიდან მცენარე უფრო ინტენსიურად შეითვისებს ანიონს, დარჩენილი კათიონი კი იწვევს ნიადაგის რეაქციის განეიტრალებას. ასეთი სასუქებია: NaNO₃, Ga(NO₃)₂ და სხვ.

საქართველოს პირობებში მინერალური სასუქების გამოყენება მნიშვნელოვანი წინა პირობაა მაღალი და ხარისხიანი მიწის კულტურების მოსავლის მისაღებად. ნიადაგში საკვები ელემენტების, პირველ რიგში, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობის შენარჩუნების გარეშე წარმოუდგენელია სასოფლო-სამეურნეო წარმოების მდგრადი და რენტაბელური განვითარება.

სასუქების გამოყენება დაკავშირებულია დიდ ფინანსურ დანახარჯებთან, ხოლო მათი არასწორი გამოყენება არა მარტო დაბლა სწევს მის ეფექტიანობას, არამედ იწვევს გარემოს, პირველ რიგში, წყლის და გარემოს დაბინძურებას. ამიტომ ნებისმიერი გადაწყვეტილება, მინერალური სასუქების შეტანის თაობაზე, მიღებული უნდა იქნეს ეკონომიკური მონაცემების, აგრონომიული პირობებისა და ნიადაგის გამოკვლევის მასალების ანალიზის საფუძველზე.

მინერალური სასუქები ძლიერ აქტიურ ნივთიერებებს წარმოადგენენ. მათი გამოყენება ამაღლებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას და აუმჯობესებს მოსავლის ხარისხს, უნარჩუნებს

ნიადაგებს ნაყოფიერებას და ხელს უწყობს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების განვითარებას, მაგრამ მინერალური სასუქების არასწორი გამოყენება უარყოფით გავლენას ახდენს მცენარეებსა და ნიადაგებზე და აბინძურებს გარემოს.

საქართველოში გამოსაყენებლად ნებადართული აგროქიმიკატების კატალოგის გამოქვეყნება პერიოდულად ხდება. ამჟამად მოქმედებს 2006-2010 წლებისათვის დამტკიცებული კატალოგი. ქვეყნის სოფლის მეურნეობაში, ძირითადად, გამოიყენება აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი მინერალური სასუქები, რთული კომპლექსური სასუქები და მიკროსასუქები.

აზოტიანი სასუქების რამდენიმე სახეობა არსებობს: ნიტრატული, ამიაკური, ამიაკურ-ნიტრატული, ამიდურ-აზოტური და თხევად-აზოტიანი სასუქები.

ნიტრატულ სასუქებში აზოტი წარმოდგენილია 3-ის ფორმით. ნიტრატულ სასუქებს შორის ყველაზე დიდი რაოდენობით მრეწველობა უშვებს ნატრიუმისა და კალციუმის გვარჯილას, რომლებშიც აზოტის შემცველობა დაახლოებით 15-16%-ის ფარგლებშია. გვარჯილა ადვილად იხსნება წყალში და შეიძლება გამოირეცხოს ნიადაგიდან წვიმის შედეგად. ამიტომ მისი შეტანა უფრო რეკომენდებულია უშუალოდ თესვის წინ ან ნათესების გამოკვების დროს.

ამიაკურ სასუქს განეკუთვნება ამონიუმის სულფატი $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, სადაც აზოტი წარმოდგენილია ამონიუმის კათიონის სახით (NH_4) . ამონიუმის სულფატში აზოტის შემცველობა 20-21%-მდეა. ამონიუმის სულფატიდან აზოტის შეთვისება მცენარის მიერ უფრო ნელა მიმდინარეობს, ამიტომ უფრო ეფექტიანია მისი შეტანა ნიადაგში ხვნისას ან თესვისას. იგი წყალში კარგად იხსნება, ნაკლებად ჰიგროსკოპულია, აქვს კარგი გაბნევალობის უნარი. ამიაკურ სასუქს განეკუთვნება აგრეთვე ამონიუმის ქლორიდი, თხევადი ამიაკი. ამიაკური წყალი.

ამიაკურ-ნიტრატული ფორმის სასუქი აზოტს შეიცავს, როგორც ნიტრატის, ისე ამონიუმის სახით. ამ ფორმის სასუქიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია ამონიუმის გვარჯილა, რომელშიც აზოტის შემცველობა 33,0-34,0%-ის ფარგლებშია.

იგი გამოიყენება ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის გამოსაკვებად. მრეწველობა მას უშვებს გრანულირებული სახით, რომლის ფიზიკური თვისებები გაცილებით უკეთესია, რადგან ნაკლებად იბელტება. ამიაკურ-ნიტრატული სასუქი შენახვის პირობებისადმი გაცილებით უფრო მომთხოვნია, ვიდრე ნიტრატული და ამიაკური სასუქები: ის შეფუთული უნდა იყოს პოლიეთილენის პარკებში და ინახებოდეს მშრალ შენობაში.

ამიდური ფორმის სასუქს მიეკუთვნება შარდოვანა, რომელშიც მოქმედი აზოტის შემცველობა 46%-ია. ამ სასუქში აზოტი მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში გადადის თანდათანობით, რაც ამცირებს აზოტის გამორეცხვას და მცენარე მას თანდათანობით ითვისებს. შარდოვანა გამოიყენება ყველა კულტურის თესვისწინა განოყიერებაში. შეიძლება მისი გამოყენება გამოკვებაშიც და ფესვგარეშე განოყიერებაში. აუცილებელია სასუქის ნიადაგში ჩაკეთება. შარდოვანა შეიცავს ნივთიერება ბიურეტს, რომელიც ტოქსიკურად მოქმედებს მცენარეზე, განსაკუთრებით მისი შეტანის პირველ დღეებში. ნიადაგში ბიურეტი იშლება შეტანიდან 10-12 დღეში. ამიტომ სასურველია მისი ნიადაგში შეტანა თესვამდე ერთი თვით ადრე. გრანულირებული შარდოვანა კრისტალურთან შედარებით ნაკლებ ბიურეტს შეიცავს, დაახლოებით 1%-მდე. ამდენად, ასეთი შარდოვანა მცენარეზე უარყოფითად არ მოქმედებს.



სურათი 1.15. ამონიუმის გვარჯილა
34,5 % მოქმედი ნივთიერებით

სოფლის მეურნეობაში გამოყენებული ყველა ფოსფორიანი სასუქი ფოსფორმუჟავას კალციუმის მარილებს წარმოადგენს. ფოსფორიანი სასუქების წარმოების ძირითადი ნედლეულებია აპატიტები, ფოსფორიტები.

ფოსფორიტები დაფქულ სასუქების კლასშია, რომელშიც მოქმედი ნივთიერების შემცველობა 14-20%-ის ფარგლებშია, გამოიყენება პირდაპირ სასუქადაც მხოლოდ მუავე ნიადაგებში, რათა მოხდეს მასში ძნელად ხსნად ფორმაში არსებული ფოსფორის გახსნა და მცენარის მიერ მისი შეთვისება.



სურათი 1.16. ფოსფორიანი სასუქი-ორმაგი სუპერფოსფატი

მარტივი სუპერფოსფატი ყველაზე მეტად გავრცელებული სასუქია საქართველოში, იგი, ძირითადად შეიცავს წყალხსნად ერთ ჩანაცვლებულ კალციუმის ფოსფატს. მოქმედი ნივთიერების შემცველობა 18-20%-ის ფარგლებშია. ის ნაცრისფერი სასუქია გოგირდმუჟავას დამახასიათებელი სუნით. გამოიყენება ყველა ტიპის ნიადაგზე, ყველა კულტურის ძირითად განოციერებაში. ვინაიდან სუპერფოსფატის ფოსფატები ნიადაგის მიერ ადვილად შთაინთქმება და გადადის ძნელად შესათვისებელ ფორმაში, ამიტომ მცენარის მიერ ამ სასუქიდან ფოსფორის ათვისება დაბალია და 25-30%-ს არ აღემატება. წარმოება უშვებს ფხვნილისებრ და გრანულირებულ სუპერფოსფატს. უკეთესია უკანასკნელი, როგორც ტრანსპორტირების, ისე ნიადაგში შეტანისა და ეფექტიანობის თვალსაზრისით.

ორმაგი სუპერფოსფატი კონცენტრირებული ფოსფორიანი სასუქია, პროცენტული შემცველობა 42-49%-ის ფარგლებშია. გამოიყენება ყველა კულტურის ძირითად განოციერებაში. მაღალი კონცენტრულობის გამო რენტაბელურია მისი ტრანსპორტირება და გამოყენება. მისი ნიადაგში შეტანის ნორმაც შედარებით მცირეა და ნიადაგის დატვირთვაც შესაბამისად ნაკლებია.

კალიუმისანი სასუქებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია ქლორკალიუმი, კალიუმის სულფატი, კალიმაგნეზია და კალიუმის შერეული მარილები.

ქლორკალიუმი (KCL) – შეიცავს 58-62% K_2O -ს. მრეწველობა ქლორკალიუმს უშვებს წვრილკრისტალური, მსხვილმარცვლიანი ან გრანულირებული სახით. ის კარგად იხსნება წყალში. ქლორკალიუმი ძირითადი კალიუმისანი სასუქია, გამოიყენება ყველა კულტურის ძირითად განოციერებაში, განსაკუთრებით იმ კულტურებში, რომლებიც დადებითად რეაგირებენ ქლორზე. ქლორის სასოფლო-სამეურნეო კულტურაზე უარყოფითი გავლენა შეიძლება გამოირიცხოს ქლორკალიუმის წინასწარი (შემოდგომაზე) შეტანით.

კალიუმის სულფატი – შეიცავს 45-48% K_2O -ს. მრეწველობა უშვებს კალიუმის სულფატს წვრილკრისტალური ფხვნილის სახით, რომელიც არ იბელტება. მისი შეტანა რეკომენდებულია პირველ რიგში ქლორის მიმართ მგრძობიარე კულტურებში (მაგ. კარტოფილი, სელი, თამბაქო, წიწიბურა, ეთერზეთოვანი კულტურები და სხვა).



სურათი 1.17. კალიუმის მარილი 40 %-იანი მოქმედი ნივთიერებით

კალიმაგნეზია (შენიტი) – შეიცავს 28-30% K_2O -ს, 8-10% Mg_2O -ს და აგრეთვე კალიუმისა და ნატრიუმი ქლორიდის მინარევს მცირე რაოდენობით. იწარმოება გრანულირებული ფხვნილის სახით. მისი შედგენილობაში კალიუმისა და მაგნიუმის არსებობა და ქლორის ნაკლებობა მისი მთავარი ღირსებებია.

კალიუმის შერეული მარილი – შედგება კალიუმისა და ნატრიუმის ქლორიდისაგან ($KCl+NaCl$), შეიცავს 30-40% K_2O -ს. იგი რუხი ფერისაა, ვარდისფერი კრისტალების ჩანართით. ნაკლებად ჰიგროსკოპულია და ნაკლებად იბელტება. გამოიყენება ძირითადად განოციერებაში.

მიკროსასუქები. მიკროელემენტების ნიადაგში ნაკლებობის შესავსებად გამოიყენება მიკროსასუქები. არსებობს ბორის, სპილენძის, თუთიის, მარგანეცის, კობალტისა და მიკროსასუქები. მიკროსასუქებად გამოიყენება მიკროელემენტების მარილები, მრეწველობის ნარჩენები (წიდეები). მიკროსასუქები შეაქვთ თესვისას, თესლთან ერთად, მწკრივებში ან ბუდნებში ან არაფესვური გამოკვებისას. შესაძლებელია აგრეთვე მიკროსასუქებით თესლის თესვამდე დამუშავება.

რთული სასუქები. ორი ან მეტი საკვები ელემენტის შემცველ სასუქს ეწოდება რთული სასუქი. იგი მაღალკონცენტრული სასუქია, უფრო მოხერხებულია მისი ტრანსპორტირება, არ არის საჭირო ნიადაგზე ზედმეტი ზემოქმედება და სასუქის რამდენიმეჯერ შეტანა. მაღალი პროცენტული შემცველობის გამო რთული სასუქების გამოყენება უფრო ეკონომიურია. ნაკლებია ნიადაგის სასუქით დატვირთვა და შემცირებულია გარემოზე უარყოფითი გავლენა. რთულ სასუქებს განეკუთვნება: (N-12%, P-52%), მონოამონიფოსფატი (N-12%, P-52%), დიაამოფოსკა (N-10%, P-26%, K-26%), ნიტროამოფოსკა (N-16%, P-16%, K-16%) და სხვა.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია **კრისტალონი**. იგი ახალი თაობის უნიკალური სასუქია. შეიცავს აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს და რვა დასახელების მეორად და მიკროელემენტს (Mg, Ca, Fe, Cu, Mb, Zn, Bo, Mo). იგი სწრაფად და მთლიანად იხსნება წყალში, მაღალია მცენარის მიერ საკვები ელემენტების ათვისება. მოსავლიანობის ზრდასთან ერთად უმჯობესდება პროდუქციის ხარისხი. ფოთლიდან გამოკვების მიზნით კრისტალონის შეტანა შესაძლებელია პესტიციდებთან ერთად.

ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში საჭიროა ყველაზე შესაფერისი და ეფექტიანი სასუქის შერჩევა, რაც საშუალებას მოგვცემს გავზარდოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობა, გავაუმჯობესოთ პროდუქციის ხარისხი და შევამციროთ გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედება.

ნიადაგის ნაყოფიერების მართვა. საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ბრძანების მიხედვით ნიადაგში სასუქების შეტანის ნორმის დადგენა უნდა ეყრდნობოდეს ნიადაგის გამოკვლევის მასალებს, ფოთლის დიაგნოსტიკას, მეცნიერულად დასაბუთებულ რეომენდაციებსა და რეგლამენტებს.

ნიადაგის ნაყოფიერების ეფექტიანი მართვა ითვალისწინებს:

- სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის შესაფერისი ნიადაგების შერჩევას;
- კულტურათა მორიგეობის სქემის შემუშავებასა და დანერგვას;
- ნიადაგის გამოკვლევას, მისი ნაყოფიერების დონის დადგენასა და აგროქიმიკატების გამოყენების რეკომენდაციის შემუშავებას, რომლის შესაბამისად უნდა მოხდეს ნიადაგში სასუქების შეტანა;
- აგროქიმიკატების შერჩევასა და შეტანის ნორმის განსაზღვრას ნიადაგის ანალიზის საფუძველზე;
- ნიადაგდაცვითი, ბიომრავალფეროვნებისა და ეკოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნების ღონისძიების განსაზღვრას.

სასუქის ნიადაგში შეტანის ნორმის განსაზღვრა. ნიადაგის აგროქიმიური გამოკვლევა ტარდება შესაბამისი ლაბორატორიების მიერ 5-6 წელიწადში ერთხელ. ანალიზის საფუძველზე და მინდურის კულტურის თავისებურებების გათვალისწინებით განისაზღვრება საკვები ელემენტების მარაგი ნიადაგში და მის შესავსებად საჭირო სასუქის რაოდენობა.

ასეთი გამოკვლევის შემდეგ მიწათმოქმედი ფერმერი განსაზღვრავს სასუქის სახეს, ფორმას, რაოდენობას და ერთი ჰექტარის ნორმას. ერთ ჰექტარზე შესატანი სასუქის ნორმის გაანგარიშება შეიძლება მცენარეთა თავისებურებების, მათ მიერ საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილებისა და მოსავლით გამოტანილი ელემენტების რაოდენობის გათვალისწინებით. სასუქის ნორმის გამოთვლის ეს მეთოდი არ არის ზუსტი და მოითხოვს ნიადაგის თავიდან გამოკვლევას და მის ქიმიურ შედგენილობაზე პერიოდულად დაკვირვებას, რათა თავიდან ავიცილოთ ნიადაგის დეგრადაცია, უშედეგო დანახარჯები. ეს უპირველესად ეხება დაბალი და საშუალო ნაყოფიერების მქონე ნიადაგებს, რომელთაც ესაჭიროებათ სასუქების გადიდებული ნორმით შეტანა. ამ პრობლემების გადაწყვეტაში ამჟამად ფართოდ გამოიყენება GPS-ის სისტემები, რომლებიც სასუქების შესატან დანადგარზე აყენია და სასუქების შეტანა მინდვრის კულტურებისათვის ნიადაგის ნაყოფიერებიდან გამომდინარე, მაქსიმალური სიზუსტით წარმოებს.

აგროქიმიური გამოკვლევის შედეგად აღგენენ საკვები ელემენტების მარაგს ნიადაგში და მის შესავსებად საჭირო სასუქის რაოდენობას. სხვადასხვა მინერალური სასუქი საკვები ელემენტის (მოქმედი ნივთიერების) სხვადასხვა შემცველობით ხასიათდება. მინერალური სასუქის 1 ჰა-ზე შესატანი ნორმა (ფიზიკური წონა) განისაზღვრება საკვები ელემენტის რეკომენდებული რაოდენობისა და მისი სასუქში შემცველობის საფუძველზე. მაგალითად, თუ აზოტის შემცველობა ამონიუმის გვარჯილაში არის 34,5%, ხოლო ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით აზოტის შეტანის რეკომენდებული რაოდენობა 1 ჰექტარზე 90 კგ-ია, მაშინ ამონიუმის გვარჯილის 1 ჰა-ზე შესატანი ნორმის დასადგენად 90 კგ უნდა გავყოთ 34,5-ზე და გავამრავლოთ 100-ზე, რაც ოდნავ აღემატება 260 კგ-ს.

მინერალური სასუქების ორგანულ სასუქებთან ერთად გამოყენებისას უნდა მოხდეს მათი რაოდენობის კორექცია, იმის გათვალისწინებით, თუ რა შემცველობითაა წარმოდგენილი საკვები ელემენტები ორგანულ სასუქში.

აუცილებელია აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის დაბალანსებული შეტანა, რათა დაცულ იქნეს მიწათმოქმედებაში ცნობილი „მინიმუმის, ოპტიმუმის და მაქსიმუმის კანონი“ – წინააღმდეგ შემთხვევაში, ნიადაგში ირღვევა საკვები ელემენტების ბალანსი, ეცემა ნაყოფიერება და მოსავლიანობა.

სასუქის გავლენა მოსავლის ხარისხზე. სასუქის გამოყენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს მინდვრის კულტურების მოსავლიანობის ასამაღლებლად. ის დადებით გავლენას ახდენს მოსავლის ხარისხის ისეთ მახასიათებლებზე, როგორცაა ცილების, შაქრების, სახამაბლისა და ცხიმების შემცველობა. სასუქები დიდ გავლენას ახდენს პროდუქციის გემოზე, მისი გადამუშავებისა და შენახვისათვის მნიშვნელობის მქონე თვისებებზე. ცნობილია, რომ სასუქის ჭარბი რაოდენობით გამოყენებამ შეიძლება უარყოფითი გავლენა იქონიოს მოსავალზე და ხელი შეუწყოს მასში არასასურველი ნივთიერების დაგროვებას. ნიტრატის მაღალი შემცველობა მარცვალში შედეგია აზოტის სასუქის ჭარბად შეტანისა. ნიტრატის მაღალი შემცველობა პროდუქციაში უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. აზოტიანი სასუქებით მცენარეების გამოკვება უნდა დამთავრდეს მოსავლის აღებამდე ერთი თვით ადრე. მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის მქონე მცენარეებისათვის (საგაზაფხულო მარცვლოვნები) აზოტიანი სასუქები უნდა შევიდეს ერთ ვადაში – თესვის წინ. დაუშვებელია აზოტიანი სასუქის წყალში გახსნა და მცენარეთა მორწყვა მოსავლის აღებამდე 1–1,5 თვის ვადაში.

1.6. ნიადაგის განოციერების სისტემები მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურებისათვის (განოციერება ძირითადი ხვნის წინ, თესვისწინა განოციერება, გამოკვება ვეგეტაციის სხვადასხვა ფაზებში)

სასუქებით გამოყენების სისტემა. სასუქების უფრო ეფექტურ გამოყენებას აღწევენ იმ შემთხვევაში, თუ ისინი გამოიყენება განსაზღვრულ სისტემაში კონკრეტულ ნიადაგობრივ და კლიმატური პირობების, სასუქების თვისებების, ცალკეული კულტურების კვების თავისებურებების და თესლბრუნვაში მათი მორიგეობის გათვალისწინებით.

სასუქების სისტემის ქვეშ იგულისხმება აგროტექნიკურ და საორგანიზაციო-სამეურნეო ღონისძიებათა კომპლექსი სასუქების რაციონალური, გეგმიანი გამოყენებისათვის, რომლის მიზანია სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობის და ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება. სასუქების სისტემის შემუშავებისას აუცილებელია:

გათვალისწინებულ იქნეს ღონისძიება ნაკელის მაქსიმალურად დაგროვების, ტორფის სხვადასხვა კომპოსტების და სხვა ადგილობრივი სასუქების დამზადების შესახებ, მათი სწორად შენახვისა და გამოყენების შესახებ.

განისაზღვროს მინერალური სასუქების (მიკროსასუქების) შექმნის საჭიროება, რომელიც გამომდინარეობს მეურნეობების განლაგების ეკონომიკური რაიონისათვის დაგეგმილი რაიონებიდან და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის დაგეგმილი ღონის მისაღებად საჭირო სასუქებზე მოთხოვნილებიდან მეურნეობის ეკონომიკური შესაძლებლობების გათვალისწინებით.

შემუშავებულ იქნეს მოკირიანების (ან მოთაბაშირების) ჩატარების გეგმა, განსაზღვრულ იქნეს ფერმერული მეურნეობის მოთხოვნილება კირზე (თაბაშირზე) წლების მიხედვით და ღონისძიება მათ დასამზადებლად ან შემოსატანად.

უზრუნველყოფილ იქნეს სასუქების მთლიანი და თავისდროული შემოზიდვა, მათი სწორად შენახვა, სასუქების მომზადებისა და მათი ნიადაგში შეტანის სამუშაოების მექანიზაცია.

ყველა ეს ღონისძიებანი მჭიდროდ უნდა იყოს შესამებული მეურნეობის საერთო ორგანიზაციულ-სამეურნეო გეგმასთან. შემდეგში, აუცილებელია დამუშავდეს მეურნეობის თესლბრუნვაში სასუქების გამოყენების რაციონალური სისტემა.

თესლბრუნვაში სასუქების გამოყენების სისტემის ქვეშ იგულისხმება თესლბრუნვის ცალკეულ კულტურებს შორის ორგანული და მინერალური სასუქების განაწილების გეგმა. მისი შედგენისას აუცილებელია განისაზღვროს სასუქების ცალკეულ სახეებს შორის ოპტიმალური შეფარდება, შერჩეულ იქნეს სასუქების უფრო ეფექტური ფორმები. გათვალისწინებულ იქნეს დოზები, შეტანის დრო და ჩაკეთების წესი მცენარის ბიოლოგიური თავისებურებების და თესლბრუნვაში მათი მორიგეობის გათვალისწინებით. სასუქის თვისებები, ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობები და სხვა ფაქტორები.

სასუქების სისტემით უნდა გადაწყდეს ამოცანა თესლბრუნვის მაქსიმალურად შესაძლო პროდუქტიულობისა, ყველა კულტურების მარალი და მყარი მოსავლის მიღებისა, ნიადაგის ნაყოფიერების რაციონალური გამოყენებისა და მისი ამაღლების, სასუქების აგრონომიულად და ეკონომიკურად ხელსაყრელი გამოყენებით.

განოყიერების სისტემის აგების ძირითადი პრინციპები. თესლბრუნვაში სასუქების გამოყენების სწორი სისტემის აგებისათვის აუცილებელია აღირიცხოს ბუნებრივი, აგროტექნიკური, საორგანიზაციო-ეკონომიკური და სხვა პირობების ყველა მრავალფეროვნება. რომელთაგან არის დამოკიდებული სასუქების ეფექტიანობა.

კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობები. სასუქების ეფექტურობაზე დიდ გავლენას ახდენს დოზები, მათი შეტანის ვადები და წესები. განსაკუთრებით მნიშვნელობა აქვს ნალექების რაოდენობას და ტემპერატურულ პირობებს სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. ტენით უზრუნველყოფილ რაიონებში, აგრეთვე, მორწყვის პირობებში სასუქების ეფექტურობა მნიშვნელოვნად მაღალია და ისინი გამოიყენება დიდი დოზებით.

ტენის უკმარისობის პირობებში სასუქისაგან გამოწვეული მოსავლის მატება იკლებს. ამასთან ერთად, სასუქის შეტანისას მცენარე ეკონომიურად და პროდუქტიულად ხარჯავს წყალს, ამიტომ არასაკმარისი ტენის რაიონებშიც სასუქების გამოყენებისას მოსავლიანობა მნიშვნელოვნად მაღალია, ვიდრე მათი გამოყენების გარეშე. სასუქების ეფექტურობის ამაღლებისათვის ტენის არასაკმარისი რაოდენობის რაიონებში საჭიროა ყველა ღონისძიებების მიღება ტენის მაქსიმალური დაგროვებისა და შენარჩუნებისათვის ნიადაგში. (თოვლის შეკავება, ნიადაგის დამუშავება და მცენარეთა მოვლის შესაბამისი ხერხები და ა.შ.). განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სასუქი შეტანილ იქნეს შემოდგომიდან ღრმად მზრალად ხვნის წინ, რათა ის მოხვდეს უფრო ტენიან, ნიადაგის ნაკლებად გამომშრალ ფენაში. სასუქის ზედაპირული ჩაკეთება მშრალ რაიონებში (ან ტენით უზრუნველყოფილ რაიონებში გვაღვიან წლებში), ისე როგორც გამოკვების სახით შეტანილი სასუქი, იძლევა უმნიშვნელო ეფექტს. ნალექების დიდი რაოდენობის რაიონებში შემოდგომა-ზამთარის პერიოდში ადვილად ხსნადი აზოტიანი, აგრეთვე მსუბუქ ნიადაგებზე კალიუმიანი სასუქების საკვები ნივთიერებების ჩარეცხვის თავიდან ასაცილებლად, მათი შეტანა უმჯობესია გაზაფხულზე, თესვის წინ.

სასუქების სახეებისა და ფორმების არჩევისას და მათი დოზების და შეტანის წესების დადგენისას აუცილებელია მხედველობაში იქნეს მიღებული ნიადაგის თვისებები.

ორგანული ნივთიერებებით და საკვები ელემენტებით ღარიბ მუავე წითელმიწა და ეწერ ნიადაგებზე აუცილებელია მოკირიანება და ორგანული და მინერალური სასუქების მაღალი დოზებით შეტანა. პირველ მინიმუმში აღნიშნულ ნიადაგებზე ჩვეულებრივ იმყოფება აზოტი, თავისი ეფექტურობით მეორე ადგილზეა, თიხა ნიადაგებზე ფოსფორი, ქვიშიან და ქვიშნარ ნიადაგებზე აზოტთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს კალიუმს, ხოლო ტორფიან და ჭაობიან ნიადაგებზე კალიუმი იმყოფება პირველ მინიმუმში. მუავე ნიადაგებზე წარმატებით შეიძლება ფოსფორიანი სასუქების ძნელად ხსნადი ფორმების გამოყენება.

კალიუმიანი სასუქებიდან ქვიშნარ და ქვიშიან ეწერ ნიადაგებზე, აგრეთვე წითელმიწებზე განსაკუთრებით ეფექტურია კალიუმ-მაგნეზიური მარილები, აზოტიანიდან მიზანშეწონილია ამიაკური სასუქების (ნეიტრალურ ფორმაში) გამოყენება, რომელთა აზოტი ნაკლებად განიცდის ნიადაგიდან გამორეცხვას. ნიტრატული აზოტის შემცველი სასუქების გამოყენებისას აუცილებელია მათი გაზაფხულზე შეტანა.

შავმიწა და მუქწაბლა ნიადაგებზე არა იშვიათად პირველ მინიმუმში იმყოფება ფოსფორი, ამიტომ აქ ძლიერ მოქმედებას ამჟღავნებს ფოსფორიანი სასუქები, ხოლო ღია-წაბლა და რუხ ნიადაგებზე ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს აზოტიან და ფოსფორიან სასუქებს და

ნაკლები—კალიუმთან სასუქებს. აღნიშნულ ნიადაგებს აქვთ ნეიტრალური ან ტუტე რეაქცია, ამიტომ ძნელად ხსნადი ფოსფორიანი სასუქების გამოყენება არამიზანშეწონილია.

ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობას არსებითი მნიშვნელობა აქვს სასუქების საკვები ნივთიერებების გადაადგილებას, მათი შთანთქმის და ნიადაგში დამაგრებისათვის. მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგები გამოირჩევა არა მარტო ნაკლები პოტენციალური ნაყოფიერებით, არამედ, აგრეთვე, შთანთქმის და ბუფერობის ნაკლები უნარით. ეს მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული სასუქების დოზებისა და ფორმების, შეტანის ვადებისა და წესების განსაზღვრისას.

სასუქების სწორედ გამოყენებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგობრივ-აგროქიმიურ გამოკვლევას და ნიადაგის ანალიზს, რათა განისაზღვროს მისი მუავიანობა და აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის მოძრავი შენაერთების შემცველობა.

ნიადაგის აგროქიმიური თვისებების ცოდნა საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნეს სასუქები და ჩატარდეს მოკირიანება ღიფერენციურებულად, და ამრიგად, მნიშვნელოვნად ამადლდეს მათი ეკონომიკური ეფექტიანობა. ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს აღირიცხოს ნიადაგის გაკულტურების ხარისხი და სასუქების ადრინდელი შეტანა. საკმაოდ გაკულტურებულ და ადრე კარგად განოყიერებულ ნიადაგებზე ორგანული და მინერალური სასუქების დოზები შეიძლება შემცირებულ იქნეს. მაგრამ, სასუქების ეფექტიანობა ასეთ ნიადაგებზე არ იკლებს, პირიქით, იმატებს.

სასუქების მოქმედება ძლიერ არის დამოკიდებული აგრეთვე აგროტექნიკის დონეზე. სასუქების გამოყენების სისტემა მუშავდება და ხორციელდება თესლბრუნვის შემდგენლობაში შემავალი მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მოყვანის აგროტექნიკურ ღონისძიებათა მთელ კომპლექსთან მჭიდრო ურთიერთკავშირში. მაღალი აგროტექნიკა, დაწყებული ნიადაგის დამუშავებით, კონდიციური დასათესი მასალის მომზადებით, თესვა და მცენარის მოვლა და ა.შ. ითვლება აუცილებელ პირობად მცენარის მიერ ნიადაგიდან და შეტანილი სასუქიდან საკვები ელემენტების უფრო ეფექტური გამოყენებისათვის. დადგენილი აგროტექნიკური მოთხოვნების დარღვევისას (ნიადაგის უხარისხო ან არათავისდროული დამუშავება და ა.შ.) სასუქებს არ შეუძლიათ მთლიანად გამოავლინონ თავიანთი მოქმედება მოსავალსა და ხარისხზე. მიწათმოქმედების მაღალი კულტურის პირობებში სასუქების ეფექტურობა იზრდება.

აგროტექნიკის თავისებურებანი და ცალკეულ კულტურათა თესვის წესები გავლენას ახდენენ სასუქების შეტანის ვადებსა და წესებზე. ასე, მაგალითად, სათოხნი კულტურების ქვეშ, სასუქების თესვამდე და თესვის დროს მწკრივებში შეტანის გარდა, მათი ზოგიერთი ნაწილი შეიძლება შეტანილ იქნეს გამოკვებაში რიგთაშორისების დამუშავებისას ნიადაგში ჩაკეთებით. მთლიანი კულტურის ქვეშ სასუქები შეტანილი უნდა იქნეს უმეტესად თესვის წინ და თესვის დროს მწკრივებში.

თესლბრუნვაში ნაკელისა და მინერალური სასუქების შეთანწყობა. თესლბრუნვის მინდვრებზე სასუქების განაწილებისას მთავარია ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენების სწორი შეთანწყობა. ნაკელისა და მინერალური სასუქების ერთობლივი შეტანა საშუალებას იძლევა მომარაგდეს მცენარე შესათვისებელი საკვებით განვითარების პირველ სტადიებში და მიეცეს ამავე დროს ნაკელის სახით მარაგი საკვები ნივთიერებებისა, რომელნიც მუდმივად მოდიან მოქმედებაში, ე.ი. უზრუნველყოფს მცენარის კვების უკეთეს პირობებს მთელი სავეგეტაციო

პერიოდის განმავლობაში გარდა ამისა, მინერალურთან ერთად ორგანული სასუქების შეტანისას სუსტდება ფიზიოლოგიური მქავეიანობის და საკვები ნივთიერებების გაზრდილი კონცენტრაციის უარყოფითი გავლენა, რომელიც განსაკუთრებით შესამჩნევია მინერალური სასუქების დოზების შეტანისას. ცდები უჩვენებენ, რომ ნაკელისა და მინერალური სასუქების ნახევარი დოზების ერთობლივი შეტანისას, როგორც წესი, მიიღება მოსავლის უფრო მაღალი მატება, ვიდრე სრული დოზით ცალკე შეტანილი თითოეული სასუქის შემთხვევაში. განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევა ნაკელისა და მინერალური სასუქების ერთობლივი შეტანა ქვიშიან და ქვიშნარ ნიადაგებზე, სუსტად გაკულტურებულ თიხნარ კორდიან-ეწერ ნიადაგებზე და გამოტუტვილ შავმიწებზე.

ორგანული სასუქები მეურნეობაში ჩვეულებრივ არასაკმარისია თესლბრუნვის ყველა მინდვრისათვის. ამიტომ, ისინი მინერალურ სასუქებთან ერთად პირველ რიგში შეტანილი უნდა იქნეს უფრო მომთხოვნი სათონის კულტურების ქვეშ, როგორცაა: შაქრის ჭარხალი, კარტოფილი, სიმინდი და სხვა, ხოლო, მარცვლეულებიდან, პირველ რიგში საშემოდგომო თავთავიაქნების ქვეშ.

შავმიწებზე ნაკელს პირველ რიგში უნდა დაემატოს აზოტიანი სასუქები, კორდიან-ეწერ თიხნარ ნიადაგებზე – აზოტიანი და ფოსფორიანი, სილნარ ნიადაგებზე ფოსფორიანი სასუქების მნიშვნელობა იკლებს, მაგრამ დიდდება აზოტიანი და კალიუმიანი სასუქების როლი.

სასუქების თვისებები, დოზები, შეტანის წესები და ვადები. თესლბრუნვაში სასუქების გამოყენების სისტემის აგებისას ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი და რთული საკითხია – სასუქების დოზების დადგენა მინდვრის სხვადასხვა კულტურის დაგეგმილი მოსავლის მისაღებად. სასუქების დოზები დამოკიდებულია ცალკეული მცენარის კვების თავისებურებაზე (საკვებ ნივთიერებაზე საერთო მოთხოვნილებით, მათი შთანთქმის ინტენსივობაზე სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. ფესვთა სისტემის განვითარების სიძლიერეზე და მისი შთანთქმის უნარზე), აგრეთვე ნიადაგის ნაყოფიერების დონეზე (საკვები ნივთიერებების შესათვისებელი ფორმების შემცველობაზე, მექანიკურ შედგენილობაზე, შთანთქმის უნარზე, რეაქციაზე და ა.შ.). ყველა ამ ფაქტორების ზუსტი აღრიცხვით შეიძლება სწორად დავადგინოთ სასუქების დოზები და მათ ცალკეულ სახეებს შორის შეფარდება.

სასუქების დოზის განსაზღვრისას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს დაგეგმილ მოსავალს. რაც მეტია დაგეგმილი მოსავალი, მით მეტი სასუქის შეტანაა საჭირო. მაგრამ, ამ დროს აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნეს, რომ მოსავლიანობა იზრდება სასუქის დოზის გადიდების შესაბამისად მხოლოდ გარკვეულ დონემდე, რომლის დროსაც აღწევენ სასუქის ერთეულის რაც შეიძლება მეტ ანაზღაურებას მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციით. სასუქის დოზის გაზრდა ეკონომიურად გაუმართლებელია იმ მომენტამდე, ვიდრე მოსავლიანობის ნამატის ღირებულება ანაზღაურებს დამატებითი რაოდენობით სასუქის გამოყენებასთან დაკავშირებულ ხარჯებს.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ სასუქების ოპტიმალური დოზებისა და საკვები ნივთიერებების შეფარდების დასადგენად ძირითადია სასუქებზე მინდვრის ცდების შედეგები.

მრავალრიცხოვანი გეოგრაფიული მინდვრის ცდების შედეგების განზოგადების საფუძველზე მულავნდება სასუქების ეფექტიანობის არსებული კანონზომიერებანი, ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობებისაგან,

აგროტექნიკისაგან და სხვა ფაქტორებისაგან დამოკიდებულებით, მუშავდება რეკომენდაციები სასუქების გამოყენებაზე.

მინდვრის ცდების გეოგრაფიული ქსელის მუშაობის შედეგები საშუალებას იძლევიან:

დადგინდეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის მატყების საშუალო პარამეტრები ცალკეული სახის სასუქის სხვადასხვა დოზებისა და მათი შეთანწყობით შეტანისაგან დამოკიდებულებით;

განისაზღვროს ძირითადი საკვები ელემენტების ოპტიმალური დოზები და შეთანწყობა სასუქების მაქსიმალური აგრონომიული და ეკონომიკური სახალხო- და შიდასამეურნეო ეფექტიანობის მისაღებად;

დადგინდეს სასუქებზე მოთხოვნილება ქვეყნის ბუნებრივ-ეკონომიკური რაიონების მოხედვით, დაიგეგმოს მათი წარმოება და განაწილება ქვეყნის მასშტაბით.

მინერალური სასუქების გადანაწილება ბუნებრივ-ეკონომიკური რაიონებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მიხედვით წარმოებს აგროქიმიური სამსახურის სისტემის მინდვრის ცდების გეოგრაფიული ქსელის მონაცემების აგროეკონომიკური შეფასების საფუძველზე. იგი ხორციელდება ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების გათვალისწინებით, მოსაყვანი კულტურის მნიშვნელობით და სასუქების ეკონომიკური ეფექტიანობის გათვალისწინებით, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის სხვადასხვა სახეზე ქვეყნის მოთხოვნილებისა და სასუქების მრეწველობის განვითარების მიღწეული დონიდან გამომდინარე.

სასუქების მეტი ნორმა გამოიყენება მნიშვნელოვანი ტექნიკური კულტურების ქვეშ – შაქრის ჭარხალი, კარტოფილი, სართავი სელი, ჩაი, თამბაქო, აგრეთვე ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურები, მათი მოყვანა ძირითად რაიონებში. ისინი, ამჟამად უზრუნველყოფილი არიან მოთხოვნილების მიხედვით. უკანასკნელ წლებში მნიშვნელოვნად გადიდა მინერალური სასუქების გამოყენება მარცვლეული კულტურებისათვის.

სასუქების საშუალო რეკომენდებული ზონალური დოზები კორექტირებული უნდა იქნენ მეურნეობის კონკრეტულ პირობებთან შეთანწყობით, ნიადაგში მოძრავი საკვები ნივთიერებების შემცველობისაგან დამოკიდებულებით.

ჩვენი ქვეყნის ყველა ზონისათვის მიღებულია უნიფიცირებული მეთოდები მიწების აგროქიმიური გამოკვლევისას ნიადაგში მოძრავი საკვები ელემენტების განსაზღვრისათვის.

აგროქიმიური გამოკვლევისას ნიადაგის ანალიზის შედეგების საფუძველზე ზონალური ლაბორატორიებს შეუძლია გააფორმონ და გადასცენ ფერმერულ მეურნეობებს კარტოგრამები, რომელზედაც მიწათსარგებლობის გეგმის მიხედვით გამოყოფილია ფართობები სხვადასხვა მუავიანობით და საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმებით უზრუნველყოფის მიხედვით მოქმედი გრადაციის შესაბამისად.

მოძრავი ფორმების შემცველობა საშუალებას იძლევა ვიმსჯელოთ საკვები ელემენტით ნიადაგის უზრუნველყოფის ხარისხზე და სასუქების მოთხოვნილებაზე. აზოტით, ფოსფორითა და კალიუმით უზრუნველყოფის ხარისხის მიხედვით ნიადაგის გრადაციები მუშავდება საცდელი და სამეცნიერო დაწესებულებების მიერ ნიადაგის აგროქიმიური ანალიზების მონაცემების მინდვრის ცდის შედეგებთან დაპირისპირების გზით (მინდვრის ცდებში ისწავლება შესაბამისი სახის სასუქის ეფექტურობა).

მრავალრიცხოვანი მინდვრის ცდების განხორციელებამ საშუალება მოგვცა აგრეთვე დადგენილიყო NPK-ს ოპტიმალური დოზები და შეფარდება

მნიშვნელოვანი მინდვრის კულტურების მოსავლიანობის დაგეგმილი დონის მისაღებად მათი მოყვანის ძირითად რაიონებში.

დაგეგმილი მოსავლის მისაღებად მინერალურ სასუქებზე მოთხოვნილების საორიენტაციო დადგენისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სხვადასხვა გაანგარიშების მეთოდები, რომელთა საფუძველია კულტურების მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა და სასუქიდან და ნიადაგიდან საკვები ნივთიერებების გამოყენების კოეფიციენტები.

ცალკეული კულტურების მიხედვით ძირითადი საკვები ელემენტების გამოტანა მნიშვნელოვნად განსხვავებულია კულტურის მოყვანის პირობებისაგან დამოკიდებულებით. ამიტომ, გაანგარიშებისათვის უმჯობესია ისარგებლონ გამოტანის მონაცემებით, რომელიც მიღებულია მეურნეობაში ან ანალოგიურ ნიადაგობრივ პირობებში უახლოესი საცდელი დაწესებულებების მიერ. დასაშვებია საცნობარო მასალების გამოყენებაც მოსავლის ერთეულის NPK-ს საშუალო გამოტანაზე, მაგრამ ამ დროს იზრდება გაანგარიშების პირობითობა.

ნაკელიდან და მინერალური სასუქებიდან აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის გამოყენების კოეფიციენტებიც აგრეთვე განიცდიან არსებით ცვალებადობას კულტურის, ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების, დოზების, სასუქების შეტანის ვადების, წესებისა და სხვათა მიხედვით.

ამიტომ, აუცილებელია, ექსპერიმენტული გზით დადგინდეს ნიადაგიდან და მცენარიდან საკვები ელემენტების გამოყენების კოეფიციენტები ცალკეული კულტურისათვის კონკრეტულ ნიადაგობრივ-კლიმატურ პირობებში.

მოსავლიანობის დაგეგმილ ნამატზე სასუქების დოზების გაანგარიშებისას აუცილებელია გამოვიყენოთ უსასუქოზე მოსავლიანობის დონის მონაცემები.

თესლბრუნვაში მიღებული სასუქების დოზების და შეფარდების სისწორე შეიძლება შემოწმდეს საკვები ელემენტების შემოტანისა და გატანის დაპირისპირებით, ე.ი. საკვები ნივთიერებების საერთო ბალანსის განსაზღვრით.

თესლბრუნვაში ან მის ცალკეულ რგოლში საკვები ელემენტების მთლიანი ბალანსის შეფასებისას საჭიროა აღირიცხოს ნიადაგის პოტენციური ნაყოფიერების დონე, მცენარეთა შედგენილობა, მცენარეების მიერ სასუქის სახით შეტანილი საკვები ელემენტების შეთვისების ხარისხი და სხვა ფაქტორები.

ბალანსის მეთოდი გამოიყენება სასუქებზე მოთხოვნილების შეფასებისათვის და ფერმერულ მეურნეობაში საკვები ნივთიერებების წრებრუნვის დასახასიათებლად ბუნებრივ-ეკონომიკური რაიონების, და მთლიანი ქვეყნის მიხედვით.

ბალანსური დამუშავებანი გამოიყენება სხვადასხვა ნიადაგობრივ-კლიმატურ ზონაში სასუქების ეფექტურობაზე დაყენებული ცდების მონაცემებთან დამატებით, რათა მეცნიერულად იქნეს დასაბუთებული მინერალური სასუქების განაწილება ბუნებრივ-ეკონომიკური რაიონების, ადმინისტრაციული ზონებისა და მეურნეობების, და აგრეთვე კულტურების მიხედვით.

ამრიგად, სასუქების ოპტიმალური დოზების განსაზღვრა წარმოებს ექსპერიმენტული, ნორმატიული და ბალანსის მიხედვით.

თესლბრუნვაში სასუქების გამოყენების სისტემის აგებისას მნიშვნელოვანია გათვალისწინებულ იქნეს სასუქების ხსნადობა და ფიზიოლოგიური რეაქცია, სასუქის სახით შეტანილი საკვები ელემენტების მოძრაობა ნიადაგში, სხვა კომპონენტების (Na, Cl, Mg) შემცველობა,

ნიადაგთან ურთიერთმოქმედების თავისებურება, მოქმედების ხანგრძლივობა და სხვა თვისებები, რომელნიც მნიშვნელოვანი ხარისხით განსაზღვრავენ მათი შეტანის დოზებს, ვადებს და წესებს. სასუქების სახეების და ფორმების სწორ შერჩევაზე (ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობების შესაბამისად) და მცენარის ბიოლოგიურ თავისებურებაზე არის დამოკიდებული მეტი გავლენა არა მარტო მოსავლიანობაზე, არამედ, აგრეთვე სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ხარისხზეც.

სასუქის წლიური დოზა ცალკეული კულტურებისათვის შეიძლება შეტანილ იქნეს სხვადასხვა ვადაში და სხვადასხვა წესით. სასუქების შეტანის ვადებმა და წესებმა უნდა უზრუნველყონ მცენარის კვების უკეთესი პირობები მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში და მოსავლის რაც შეიძლება მეტი მატების მიღება შეტანილი სასუქების ყოველ ტონაზე. შეტანის ვადების მიხედვით განასხვავებენ თესვისწინა ანუ ძირითად, თესვის დროს (მწკრივში, ბუდნაში, ორმოში) და თესვის შემდეგ (გამოკვება ვეგეტაციის პერიოდში) განოციერებას.

ძირითად განოციერებაში (თესვამდე) შეაქვთ ნაკელი და სხვა ორგანული სასუქები და როგორც წესი, მოცემული კულტურისათვის გამოსაყენებელი მინერალური სასუქების მთლიანი დოზის მნიშვნელოვანი ნაწილი. ძირითადი განოციერების მიზანია – უზრუნველყოფილ იქნეს მცენარის კვება მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. თესვამდე სასუქები შეაქვთ მოფანტვის წესით – სასუქების შემტანი მანქანებით, ნაკელის მომფანტველით და სხვა. თესვამდე სასუქების შეტანის პერსპექტიული წესი, განსაკუთრებით სუპერფოსფატის შემთხვევაში, ლენტისებრი, ლოკალური შეტანა. ლოკალური შეტანისას სუპერფოსფატის ფოსფორი ნაკლებად მაგრდება ნიადაგში და მალდება მცენარის მიერ მისი შეთვისება.

ძირითადი ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქები შეაქვთ უმეტესად შემოდგომაზე და აკეთებენ ღრმა მზრალად ხენის დროს. ამ დროს, სასუქი ხვდება ნიადაგის უფრო ტენიან ნაკლებად გამომშრალ შრეში, სადაც ვითარდება მოქმედი ფესვების ძირითადი მასა. ღრმა ჩაკეთებისას სასუქი უკეთ გამოიყენება მცენარეთა მიერ. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს თესვისწინ ფოსფორიანი სასუქის ღრმად ჩაკეთებას, რადგან ფოსფორი ნიადაგში პრაქტიკულად არ გადაადგილდება ქიმიური შებოჭვის გამო.

შედარებით ტენიან რაიონებში მძიმე ნიადაგებზე, სადაც ატარებენ მზრალად ხენას, თუ კი ვერ მოხერხდა სასუქის შეტანა შემოდგომაზე, ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქები შეიძლება შეტანილ იქნეს გაზაფხულზე.

აზოტიანი სასუქები მორწყვისას და ტენის დიდი რაოდენობის რაიონებში, განსაკუთრებით მსუბუქ ქვიშიან და ქვიშნარ ნიადაგებზე, აუცილებელია შეტანილ იქნეს გაზაფხულზე კულტივატორით ჩაკეთებით. ამ დროს შეზღუდულია სასუქის ნიტრატული აზოტის დანაკარგი, აგრეთვე იმ ნიტრატების, რომელნიც წარმოიქმნება ნიადაგში ამიაკური ფორმის აზოტიანი სასუქების და შარდოვანას ნიტრიფიკაციის დროს. მძიმე ნიადაგებზე, შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ნალექების მცირე რაოდენობის რაიონებში ამიაკური მაგარი და თხევადი სასუქები, შარდოვანა შეიძლება შეტანილ იქნეს შემოდგომაზე. მსუბუქ ნიადაგებზე რომელნიც ხასიათდებიან შთანთქმის მცირე ტევადობით, მიზანშეწონილია კალიუმისანი სასუქები, ჩარეცხვით კალიუმის დანაკარგის ასაცილებლად, შეტანილ იქნეს აზოტიან სასუქებთან ერთად გაზაფხულზე კულტივაციის დროს, ხოლო სათოხნი კულტურების ქვეშ, აღნიშნული სასუქების ნაწილი შეიძლება გადატანილ იქნეს გამოკვებაში.

მოფანტვის წესით სასუქების შეტანისას გუთნით ან კულტივატორით იგი ნაწილდება დიდ ფართობზე და ერევა დიდი მოცულობის ნიადაგს,

ამიტომ სუსტად განვითარებული ახალგაზრდა მცენარის ახლოს შეიძლება აღმოჩნდეს საკვები ნივთიერებების არასაკმარისი რაოდენობა.

ზრდის საწყის პერიოდში მცენარის კვების უკეთ უზრუნველყოფისათვის ძირითად სასუქთან ერთად საჭიროა შეტანილ იქნეს სასუქების მცირე დოზები თესვის დროს მწკრივში ან ბუდნაში, თესვის დროს სასუქების შეტანა წარმოებს სპეციალური კომბინირებული სათესით.

ყველა მინდვრის კულტურისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს გრანულირებული სუპერფოსფატის შეტანას მწკრივში, რადგან ზრდის საწყის პერიოდში მცენარე განსაკუთრებით მგრძობიარეა ფოსფორის ნაკლებობისადმი. მარცვლეული კულტურებისათვის გრანულირებული სუპერფოსფატი შეიძლება შეტანილ იქნეს თესლთან შერევით.

შაქრის ჭარხლის, კარტოფილის, სიმინდის და ზოგიერთი სხვა მინდვრის კულტურისათვის სუპერფოსფატთან ერთად თესვის დროს შეაქვთ აგრეთვე აზოტიანი და კალიუმიანი სასუქების მცირე დოზები. ამ შემთხვევაში სასუქები შეაქვთ კომბინირებული სათესით. საკვები ნივთიერებების მაღალი კონცენტრაციისადმი მგრძობიარე კულტურების ქვეშ, მაგალითად სიმინდი უმჯობესია სასუქები შეტანილ იქნეს თესლიდან 2-3 სმ-ის დაცილებით, რათა თესლი დაცილებული იყოს სასუქიდან ნიადაგის მცირე შრით.

თესვის დროს სასუქების შესატანი დოზა არ არის მაღალი. იგი გაანგარიშებულია საკვები ელემენტებით მცენარის უზრუნველსაყოფად ზრდის საწყის პერიოდში, ამავე დროს დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მცენარის შემდგომი განვითარებისათვის. ვეგეტაციის დასაწყისში ხელსაყრელი პირობები ხელს უწყობს ახალგაზრდა მცენარეებს განვიითარონ ძლიერი ფესვთა სისტემა, რაც უზრუნველყოფს შემდეგში საკვები ელემენტების უკეთ გამოყენებას ნიადაგიდან და სასუქიდან. თესვის დროს განოციერება უზრუნველყოფს მცენარის სწრაფ განვითარებას და იგი ადვილად იტანს დროებით გვალებს, ნაკლებად ავადდება მავნებლებით და დაავადებებით, ადვილად ერევიან სარეველა მცენარეებს.

სასუქების მაღალი დოზების სისტემატური გამოყენებისას საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმების შემცველობა, მათ რიცხვში ფოსფორის, თანდათან იზრდება და თესვის დროს განოციერების მოქმედება შეიძლება შემცირდეს.

გამოკვება ვეგეტაციის პერიოდში ითვლება ძირითადი და თესვის დროს განოციერების დამატებად, რათა გაძლიერდეს მცენარის კვება მათ მიერ საკვები ნივთიერებების ინტენსიური გამოყენების პერიოდში. მაღალ ეფექტს იძლევა საშემოდგომო მინდვრის კულტურების გამოკვება აზოტიანი სასუქებით, რომელიც გახდა აუცილებელ წესად სხვადასხვა რაიონში.

ბოჭკოვანი კულტურების აზოტით კვების გასაუმჯობესებლად, მაქსიმალური მოთხოვნის პერიოდში შეიძლება გამოკვება აზოტიანი სასუქებით. ბამბა აზოტის და სხვა ელემენტების ძირითად რაოდენობას შთანთქავს ყვავილობის დასაწყისიდან მასიურ მომწიფებამდე, ამიტომ აზოტიანი სასუქების დოზა და ნაწილი კალიუმიანი სასუქების შეაქვთ მორწყვის დროს, რიგთშორისების დამუშავებისას.

მიზანშეწონილია გამოკვებაში გამოყენებულ იქნეს ადვილად ხსნადი აზოტიანი სასუქები და აგრეთვე აზოტით მდიდარი ადგილობრივი სასუქები-ნაკელის წუნწუხი, ფრინველის ნაკელი. სასუქი გამოკვებაში შეაქვთ ან ზედაპირზე მობნევით ან რიგთაშორისებში, მათი შემდგომი ჩაკეთებით.

მშრალ რაიონებში მორწყვის გარეშე, ან გვალიან წლებში გამოკვება ხშირად არ იძლევა დადებით შედეგს, ზოგჯერ ამცირებს კიდევ მას.

იმისდამიხედვით, თუ როგორი მოსავალია დაგეგმილი, როგორია სასუქების საერთო დოზა და სხვა, შეიძლება ცალკეული კულტურებისათვის გამოყენებულ იქნეს სასუქების შეტანის წესების სხვადასხვა შეთანხმება. ბამბის, შაქრის ჭარხლის, სიმინდის, ბოსტნეულის და ზოგიერთი სხვა კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად (სასუქის მაღალი მთლიანი დოზის შემთხვევაში) აუცილებელია შეტანის სამივე წესის გამოყენება – ძირითადის, თესვის დროს და გამოკვების. ამ დროს, სასუქი კარგად ნაწილდება ნიადაგის სხვადასხვა ფენაში და ამიტომ უზრუნველყოფილია მცენარის კვების საუკეთესო პირობები მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

უმრავლესობა მინდვრის კულტურებისათვის უფრო ხშირად იყენებენ ძირითად განოციერებას თესვის დროს განოციერებასთან შეთანხმებით, მეურნეობაში თუ კი განსაზღვრულია სასუქების რაოდენობა, მიზანშეწონილია უპირატესობა მიეცეს სასუქების შეტანის უფრო ეკონომიურ წესს – თესვის დროს შეტანის წესს.

განოციერების სისტემის აგებისას აუცილებელია მხედველობაში იქნეს მიღებული ფერმერული მეურნეობის საორგანიზაციო-ეკონომიკური პირობები და მისი უზრუნველყოფა სასუქებით. მეურნეობის შესაძლებლობას მინარეღური სასუქების შექმნაზე, ნაკელის დაგროვებაზე, ტორფის და სხვა კომპოსტების დამზადებაზე, სასუქის შემტანი მანქანებით, სამუშაო ძალით მის უზრუნველყოფაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს განოციერების სწორი სისტემის რეალური განხორციელებისათვის.

სასუქის შეტანის ვადები და მეთოდები. სასუქის შეტანისათვის სწორი ვადებისა და მეთოდების შერჩევას დიდი მნიშვნელობა აქვს მათი ეფექტიანად გამოყენებისა და გარემოს დაცვისათვის. იგი უნდა დაეყრდნოს საქართველოს ნიადაგურ-კლიმატური პირობებისათვის მრავალი წლის განმავლობაში ჩატარებული კვლევებისა და საველე ცდების შედეგებს.

სასუქის შეტანის მეთოდი უნდა შეირჩეს აგრონომიული, ეკონომიკური და ეკოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინებით. ნიადაგში შეტანილი ყველა სახის სასუქი ნიადაგში უნდა ჩაკეთდეს, რათა არ მოხდეს სასუქების დაკარგვა აორთქლებით და ფესვთა სისტემისათვის უფრო მისაწვდომი იყოს.

სასუქის შეტანის მთავარი ვადებია ხვნის წინ, თესვისას და ნათესის გამოკვებაში შეტანა.

ურწყავ პირობებში აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები შეტანილი უნდა იქნეს ხვნის წინ. სარწყავში ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები შეაქვთ ხვნის წინ, ხოლო აზოტიანი სასუქის ნაწილი – თესვის წინ, მეორე ნაწილი კი – გამოკვებაში.

ნიადაგის ძირითადი დამუშავების დროს (ხვნისას) სასუქის შეტანას ძირითად **განოციერებას** უწოდებენ. ხვნის წინ სასუქი შეაქვთ ნიადაგის ზედაპირზე, რომელიც ხვნის დროს ჩაიხვნება სახნავი ფენის ძირში. ამ დროს შეაქვთ ისეთი სასუქები, რომლებიც წყალში ადვილად არ იხსნება და არ ირეცხება ნიადაგიდან. ასეთ სასუქებს წარმოადგენენ ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები. ხვნამდგა რეკომენდებული შარდლოვანას შეტანაც. ჩახვნის შემდეგ შარდლოვანა წარმოქმნის ამონიუმს, რომელიც ნიადაგში თანდათან გარდაიქმნება ნიტრატად. შარდლოვანას ჩაუხვნელად შეტანა იწვევს აზოტის დიდ დანაკარგს ამონიუმის აორთქლების გამო.

თესვის წინ ნიადაგში შეაქვთ წყალში ადვილად ხსნადი სასუქები. ამ დროს შეიძლება წყალში სუპერფოსფატისა და კალიუმის მარილის გამოყენებაც, რადგან აღმოცენებისას ახალგაზრდა მცენარეების მოკლე ფესვები ვერ სწვდებიან ჩახნულ ფოსფორიან სასუქს, რომელიც აუცილებელია მათი ზრდის სტიმულირებისათვის. თესვისას უმჯობესია

სასუქი შეტანილი იქნეს მწკრივში, რათა გაიზარდოს მისი ათვისება მცენარის მიერ. ცნობილია, რომ მწკრივში სასუქების შეტანისას 3-4-ჯერ ნაკლები სასუქია საჭირო, ვიდრე ნაკვეთის მთელ ზედაპირზე გაფანტვის შემთხვევაში.

გამოკვებისას სასუქი შეაქვთ ნიადაგში მცენარეების აღმოჩენების შემდგომ ფაზებში, რათა მოხდეს მცენარის სტიმულირება განვითარების იმ სტადიაში, როდესაც მაღალია მცენარის მოთხოვნილება საკვებ ელემენტებზე: ბარტყობა, დათავთავება, ნაყოფის ფორმირება და სხვა. ამ დროს აზოტიანი სასუქები შეაქვთ მშრალი ან წყალში გახსნილი სახით.

გამოკვებისას ან მწკრივული განოყიერებისას შესაძლებელია სუპერფოსფატის და კალუმის მარილის გამოყენებაც, რომელიც შეაქვთ ბუდნებში. ასევე შეიძლება რთული კომპლექსური სასუქების შეტანა ძირითადად განოყიერებაში, თესვისა და გამოკვებაში.

სასუქის ეფექტიანად გამოსაყენებლად ძალიან მნიშვნელოვანია ნაკვეთზე მისი თანაბარი განაწილება. ამიტომ სასუქი შეაქვთ მექანიზებულად: გამფატველით ან სათესით. ხვნამდე და თესვამდე შეტანილი სასუქი იფანტება ნიადაგის ზედაპირზე და ჩაკეთდება ნიადაგში ხვნის და ხნულის თესვისწინა დამუშავების დროს. ამ ბოლო დროს ხელმისაწვდომი სდება ისეთი სათესებიც, რომლებითაც შესაძლებელია ნიადაგში თესლთან ერთად სასუქის შეტანა და მისი ჩაკეთება. შეტანამდე უნდა დავრწმუნდეთ ტექნიკის გამართულობაში. სასუქის ხელით შეტანა დასაშვებია მხოლოდ მთიანი და ტალღოვანი რელიეფის პირობებში, მცირე ზომის ნაკვეთებზე.

სასუქის არათანაბარმა განაწილებამ შეიძლება გამოიწვიოს მცენარეების მცენარეების არათანაბარი განვითარება, ჩაწოლა, საკვები ელემენტებით მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება და სხვ. სასუქის შეტანის თანაბრობა დამოკიდებულია გამფანტველის ტიპზე, სასუქის ხარისხზე (ფიზიკურ მახასიათებლებზე), მინდვრის მდგომარეობაზე, შეტანის მეთოდზე, ამინდსა და ტრაქტორისტების კვალიფიკაციაზე.

სასუქი უნდა შეტანილ იქნეს ისე, რომ გამოირიცხოს დანაკარგი აქროლებისა და ზედაპირული ჩამორეცხვის გამო. რეკომენდებულია მინერალური სასუქების შეტანა მაშინ, როცა მცენარეების მიერ საკვები ელემენტების ათვისება მაქსიმუმს აღწევს. არ არის მიზანშეწონილი წყალში ადვილად ხსნადი სასუქების გამოყენება თესვამდე დიდი ხნით ადრე, განსაკუთრებით მზრალად ხვნისას.

შესაძლებელია სასუქების გამოყენების პერიოდში მოხდეს აზოტიანი, კალიუმიანი და ფოსფორიანი სასუქების ადგილზე შერევა. სასუქების ერთად შეტანა ამცირებს დანახარჯებს და იცავს ნიადაგს ზედმეტი გამტკვრიანებისაგან. სასუქების შერევისას აუცილებელია გარკვეული წესების დაცვა:

- არ შეიძლება ამონიუმის გვარჯილის ნაცარსა და ჩამქრალ კირთან შერევა, რადგან ამ დროს გამოიყოფა ამიაკი, რომელიც ადვილად ორთქლდება;
- არ შეიძლება სუპერფოსფატისა და კირის არევა, რადგან ფოსფორი უხსნად ფორმაში გადადის და მიუწვდომელი ხდება მცენარისათვის;
- პირველად სუპერფოსფატი უნდა შეერიოს კალიუმის მარილს და მხოლოდ ამის შემდეგ უნდა დაემატოს აზოტის სასუქი;
- ნიადაგების კომპლექსური განოყიერებისათვის საუკეთესოა რთული, კომპლექსური სასუქების გამოყენება, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს

დანახარჯებს, ზრდის მოსავლიანობას და აუმჯობესებს პროდუქციის ხარისხს.

სასუქის გამოყენების სისტემა თესლბრუნვებში. მცენარეები სასუქების შეტანას პასუხობენ ზრდის გაძლიერებითა და ბიომასისა და მოსავლიანობის მატებით. ეს განსაკუთრებით ნათლად არის გამოხატული ინტენსიური მიწათმოქმედების პირობებში, როცა ნიადაგი კარგად არის დამუშავებული, გაწმენდილია სარეველებისაგან, აქვს ტენის საკმარისი მარაგი, როცა ითესება ადგილობრივ გარემოსთან კარგად ადაპტირებული ჯიშები და ჰიბრიდები და როცა ყველა აგროტექნიკური ღონისძიება ტარდება მაღალ დონეზე და ოპტიმალურ ვადებში. ასეთ შემთხვევაში, ბევრად უფრო მაღალია სასუქების გამოყენების ეფექტიანობა.

სასუქები გავლენას ახდენს არა მხოლოდ იმ კულტურაზე, რომლისთვისაც ეს სასუქები შეაქვთ, არამედ მომდევნო კულტურაზეც. ეს გამოწვეულია იმით, რომ ხშირ შემთხვევაში კულტურული მცენარეები მთლიანად ვერ იყენებენ შეტანილ სასუქებს, ვინაიდან შეტანილი სასუქიდან გარკვეული რაოდენობის საკვებ ელემენტს ნიადაგი შთანთქავს და მას ინტენსიურად იყენებს მომდევნო კულტურა.

მნიშვნელოვანი კორექტივებია შესატანი მინერალური სასუქების ნორმებში და ვადებში. ნაკელის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია, რომ ერთხელ შეტანილი ნაკელის დადებითი გავლენა მოსავალზე 3-4 წელიწადს გრძელდება. ეს დაკავშირებულია მასში არსებული ორგანული ნივთიერებების თანდათანობით მინერალიზაციასთან. ნაკელი დადებით გავლენას ახდენს ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ თვისებებზე, სტრუქტურასა და ჰუმუსის შემცველობაზე, მაგრამ ნაკელში საკვები ელემენტების შემცველობა ცვალებადია, ხშირად დაუბალანსებელია და არ არის გამორიცხული, ამან ნიადაგზე უარყოფითი გავლენაც მოახდინოს. შესაძლებელია ამ ბალანსის დარღვეულირება ნაკელთან ერთად მინერალური სასუქების შეტანით. შავმიწებში შეტანისას ნაკელს უმატებენ აზოტიან სასუქებს, სუბტროპიკულ ეწერ ნიადაგებში – აზოტიან და ფოსფორიან სასუქებს, ხოლო მსუბუქ ნიადაგში შეტანისას ამცირებენ ფოსფორიან და ზრდიან კალიუმიანი სასუქის რაოდენობას.

მინერალური სასუქების საჭიროება შეიძლება შემცირდეს, თუ თესლბრუნვებში ჩართულია აზოტის ფიქსატორი პარკოსნები, ითესება მრავალწლოვანი ბალახები და იხვნება მათი მწვანე მასა ნიადაგში (სიდერატები). ნიადაგის ნაყოფიერებაზე დადებითად მოქმედებს წინამორბედი კულტურების მცენარეული ნარჩენების ჩახვნაც.

პრაქტიკული რჩევები ნიადაგში საკვები ელემენტების დანაკარგის შესამცირებლად. ნიადაგში საკვები ელემენტების დანაკარგი გამოწვეულია მათი გამორეცხვით, აქროლებით და მცენარისათვის მიუწვდომელ ფორმაში გადასვლით. ნიადაგის გამორეცხვით გამოწვეული დანაკარგი დიდია წყალში ხსნადი სასუქების შემთხვევაში, როგორცაა ნიტრატული სასუქები. აორთქლებით დანაკარგი აღინიშნება ამონიუმის სასუქებისათვის, რისი რისკიც განსაკუთრებით დიდია ტუტე ნიადაგებში. მჟავე ნიადაგებში ფოსფორი ხშირად გადადის ისეთ ნაერთებში, რომლებიც მიუწვდომელია მცენარეებსათვის.

სასუქის შეტანა არ შეიძლება

- დატბორილ ან წყლით გაჯერებულ ნიადაგში;
- თოვლით დაფარულ ან გაყინულ ნიადაგში;

- ფერდობზე, მცენარეებით დაუფარავ ნიადაგებში, თუ შეუძლებელია სასუქის შეტანისთანავე მისი ნიადაგში ჩაკეთება;
- მუდმივ საძოვრებზე, თუ მიწისქვეშა წყლების დონე 40 სმ-ზე ნაკლებია.

არ არის სასურველი სასუქების შეტანა:

- თუ მოსალოდნელია ძლიერი, ხანგძლივი წვიმა – წვიმის წყალი გამორეცხავს მათ ნიადაგიდან და დააბინძურებს მიწისქვეშა წყალს;
- გახანგძლივებული გვალვის შემთხვევაში – გამომშრალ ნიადაგში სკვები ელემენტები მიუწვდომელი იქნება მცენარეებისათვის;
- მცენარეების განვითარების გვიან ფაზაში, როცა მცენარეს სასუქი კლებადი რაოდენობით სჭირდება, ამ დროს აზოტის მინერალური ნაერთები გროვდება ნიადაგში და მოსავლის აღების შემდეგ წვიმის მოსვლისთანავე აბინძურებენ მიწისქვეშა წყლებს. აზოტის მცირე დოზების გვიანი შეტანა დასაშვებია მხოლოდ იმ მცენარეებისათვის, რომელთა ნაყოფს, გადამამუშავებელი მრეწველობის მოთხოვნილებებიდან გამომდინარე, ცილების მაღალი შემცველობა უნდა ჰქონდეს.

საკვები ელემენტების დანაკარგის შესამცირებლად მიზანშეწონილია:

- სასუქების შეტანა ისეთ დროს, როცა მცენარის მოთხოვნილება საკვებ ნივთიერებებზე მაქსიმალურია (აღმოცენებისას, ბარტყობისას, დათავთაგებისას, ყვავილობისას და სხვა);
- სასუქის ნიადაგში ჩაკეთება;
- საფარი კულტურების თესვა, რომლებიც მინდვრებს ზამთრის განმავლობაში ფარავენ, იცავენ ეროზიისაგან და ამცირებენ საკვები ელემენტების გამორეცხვას;
- მუავე ნიადაგების მოკირიანება, რაც მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს საკვები ელემენტების მცენარეების მიერ ათვისებას;
- სასუქების გამოყენება ნიადაგის სინჯის ანალიზის შედეგებისა და ფოთლის დიაგნოსტიკის საფუძველზე;
- მსუბუქ და ეროზირებულ ნიადაგებზე მცენარეთა გამოკვებისას ნორმა უნდა დაიყოს ოპტიმალური და გამოკვება ჩატარდეს რამდენჯერმე.

საკვანძო სიტყვები: სახნავი ფენა, ნიადაგის სტრუქტურა, კაპილარული და არაკაპილარული შუალედი, ნიადაგის ფიზიკური სიმწიფე, გამტვერიანება, ნაფრთეული, ანეული, სიდერატი, აჩეჩვა, აოშვა, რუხაღდო, დაშლეიფება, მოშანდაკება, გათერძვა, აქროლება, ჩარეცხვა, ბიომასა.

კითხვები :

1. რა განსხვავებაა ნიადაგის გაფხვიერებასა და დაფხვნას შორის?
2. რაზეა დამოკიდებული ნიადაგის დამუშავების ხარისხი?
3. რა არის ნიადაგის დამუშავების მთავარი ამოცანა?
4. რა არის ნიადაგის ფიზიკური სიმწიფე?
5. ნიადაგის დამუშავების რომელი წესებია თქვენთვის ცნობილი?
6. რა არის კულტურული გუთანი?
7. რაზეა დამოკიდებული ხვნის ვადები და სიღრმეები?
8. როგორ დამოკიდებულაშია ხვნის სიჩქარე დამუშავების ხარისხთან?
9. რით განსხვავდება ცალმხრიანი გუთანი სხვა სახის გუთნებისგან?
10. რას ნიშნავს კომტოვანი სტრუქტურა?
11. როგორ და რისთვის ტარდება დაშლელიფება?
12. რომელი ორგანული სასუქების სახეები იცით?
13. რა არის ინტენსიური და კომბინირებული მინერალური სასუქები?
14. როგორ მოქმედებს სასუქი ნიადაგის არეში რეაქციაზე?
15. რა იგულისხმება სასუქებით ძირითად განოციერებაში და გამოკვებაში?

თავი მეორე

2.1. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მცენარეების გავრცელებული მავნებელ-დაავადებები, მათ წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალებები, ღონისძიებები და მეთოდები

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების დაცვის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია არა მარტო ცალკეული ავადმყოფობა და მავნებელი თავისი მსხვერპლის ფუნქციითა და ფორმით, არამედ მავნე ორგანიზმის მახვენებლების (მცენარე-მსხვერპლი-მავნე ორგანიზმი) ურთიერთდამოკიდებულება და ეკოსისტემის სხვა უსულო და ცოცხალი კომპონენტები თავისი ბიოლოგიური ნიშან-თვისებებით, რომლებიც გავლენას ახდენენ ამ ურთიერთობებზე და აგრონომიული თვალსაზრისით ამცირებენ მის უპირველეს მნიშვნელობას - მოსავლიანობას. FAO-ს მონაცემებით, ამ მიზეზებით ამჟამად მსოფლიოში მინდვრის კულტურების მოსავლის დანაკარგებმა საშუალოდ 20% შეადგინა, ამასთან გახშირდა მინდვრის კულტურების დაზიანება კომბინირებულად, ანუ მავნებლისა და ავადმყოფობისაგან ერთდროულად

მცენარეთა ავადმყოფობების შემსწავლელ მეცნიერებას ფიტოპათოლოგია ეწოდება, რომელიც შეისწავლის მცენარის ფუნქციის დარღვევის პროცესს - ავადმყოფობას და მის გამომწვევ პარაზიტულ ორგანიზმებს, მათთან ბრძოლის კომპლექსურ ღონისძიებებს და მეთოდებს.



სურათი 2.1. მცენარის კომბინირებული დაზიანება მავნებლისა და ავადმყოფობისაგან

მცენარის ყველა სახის მავნე ორგანიზმის შესწავლა დაწყებული უნდა იქნას მათი “მსხვერპლისაგან” (მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მცენარეები), ასევე შესწავლილ უნდა იქნეს გარემოსთან ურთიერთობა ცალკე თითოეული მავნე ობიექტისათვის. მიღებული მონაცემების საფუძველზე შედგენილი და გამოცდილი უნდა იქნას მავნე ორგანიზმთა კომპლექსის საერთო მოდელი, დაისახოს ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებების სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს ამ მავნე ორგანიზმთა

რიცხოვრობის დაყვანას იმ დონემდე, რომ მათ მიერ გამოწვეული დანაკარგები იყოს ეკონომიკურად უმნიშვნელო.

ერთმანეთისაგან უნდა ვანსხვავებდეთ მინდვრის და ტექნიკური კულტურების თანხლებ მცენარეებს, რომლებიც მთლიანად ან ნაწილობრივ ეწევიან პარაზიტულ ცხოვრებას, რაც ხორციელდება ფესვთა სისტემაზე ან მიწისზედა ორგანოებზე დასახლებისა და შემგუებლობის გზით. მათ შორის არიან ე.წ. რეგულარული და საკარანტინო ჯგუფის ორგანიზმები, ამ უკანასკნელს მიეკუთვნებიან კელაპტარა, ჩაწყობილა, აბრეშუმა, ლენცოფა და სხვ.

ამ კულტურების მიმართ არსებობს არაინფექციური ავადმყოფობები, რომლებიც იყოფა სამ ჯგუფად: არახელსაყრელი ნიადაგობრივი, კლიმატური და ადამიანის არასწორი მოქმედებით გამოწვეული ავადმყოფობები. პირველ ჯგუფს საკვები ნივთიერებების ნაკლებობით, ნიადაგის არახელსაყრელი მუავიანობით, არახელსაყრელი მექანიკური შედგენილობით და სტრუქტურით გამოწვეული ავადმყოფობები მიეკუთვნება. მე-2 ჯგუფში შედის არახელსაყრელი კლიმატური (ამინდის) პირობებით გამოწვეული ავადმყოფობები, რომელთაგან ყველაზე მნიშვნელოვანია მაღალი და დაბალი ტემპერატურა, ჰაერის და ნიადაგის ტენიანობა. მე-3 ჯგუფის ფაქტორებიდან აღსანიშნავია წარმოების ნარჩენებიდან გარემოს დანაგვიანება და პესტიციდების გამოყენების რეგლამენტების დარღვევა.

ინფექციური ავადმყოფობების გამომწვევთა უმრავლესობა მიკროორგანიზმებს მიეკუთვნება, რომლებიც მინდვრის და ტექნიკურ კულტურებზე სხვადასხვაგვარად მოქმედებენ, რაც მეტაბიოზში, სიმბიოზში და ანტაგონიზმში გამოიხატება. მეტაბიოზი ისეთი მოვლენაა, როცა ერთი ორგანიზმი იყენებს მეორე ორგანიზმის ცხოველმყოფელობის პროდუქტს. სიმბიოზი ურთიერთმოქმედების ისეთი ფორმაა, რომლის დროსაც ორივე ორგანიზმი ღებულობს ურთიერთსარგებლობას. ანტაგონიზმი ანუ პარაზიტიზმი კი ისეთი ურთიერთობების ტიპია, როცა ერთი ორგანიზმი ცხოვრობს მეორის ხარჯზე, იწვევს მის დაავადებას ან დაღუპვას.



სურ. 2.2. კარტოფილის ვირუსული დაავადება ტუბერებზე

მცენარეთა ვირუსული ავადმყოფობები იწვევენ ბევრ მძიმე ავადმყოფობებს. ვირუსებს აქვს ჩხირისებრი, ძაფისებრი და სფეროსებრი ფორმები. მათ არა აქვთ უჯრედული აგებულება, მათი უმრავლესობა მოკლებულია ფერმენტებს, ამიტომ მათი გამრავლების პირობები მკვეთრად განსხვავებულია. არსებობს მცენარეული ვირუსებით დასნებოვნების 3 გზა: მყნობით, კონტაქტით და მწერების საშუალებით გადატანა, რომელთაგან მინდვრის და ტექნიკურ კულტურებში ყველაზე მეტად ეს უკანასკნელია გავრცელებული. ამ კულტურებში ვირუსული ავადმყოფობების დიაგნოსტიკა დაფუძნებულია მცენარეების გარეგნულ სახესა და მის ფიზიოლოგიურ მაჩვენებლებზე. უფრო რთულად ითვლება დიაგნოსტიკის ინდიკატორული მეთოდი, რომელიც დაფუძნებულია მცენარის წვენი ინდიკატორის დასენიანებაზე.

ამჟამად ყველაზე დიდი პრობლემა მინდვრის კულტურებში არის კარტოფილის ვირუსოვან დაავადებებთან ბრძოლა, რომლის ყველაზე ეფექტურ ღონისძიებად მიჩნეულია კარტოფილის უვირუსო თესლის წარმოება in-vitro სისტემით. ასეთი კარტოფილის თესლიდან გავრცელებული მცენარეები რამდენიმე წელი არ ავადდებიან ვირუსული ავადმყოფობებით, აქვთ მდგრადობის სხვა დამახასიათებელი ნიშნებიც და დიდი რაოდენობით ბიომასის (მ.შ. ტუბერების) წარმოქმნის უნარი.



სურათი 2.3. მცენარეთა ვირუსული დაავადებების სხვადასხვა ფორმები ერთი და იგივე მცენარეზე

მინდვრის და ტექნიკურ კულტურათა ბაქტერიების და აქტინომიცეტებით გამოწვეულ ავადმყოფობებს მიეკუთვნება ბაქტერიოზები, რომელთაც ხშირად თან სდევს ლორწოს წარმოქმნა. ბაქტერიოზების გავრცელება ხდება დასენიანებული თესლით ან სარგავი მასალის გადატანის დროს. არანაკლებ საშიში წყაროა მცენარეული ნარჩენები, თუმცა ისინი მეტად სწრაფად იღუპებიან ნიადაგში მოხვედრისთანავე.

მინდვრის და ტექნიკურ კულტურებში ხშირია სოკოების მიერ გამოწვეული ავადმყოფობები და ვინაიდან მათ არ შეუძლიათ ორგანული ნივთიერებების სინთეზი, ითვისებენ ამ კულტურების მიერ სინთეზირებულ მზა საკვებს (ჰეტეროტროფული კვება). ცხოვრების სახის მიხედვით ასხვავებენ ობლიგატურ (სავალდებულო) და ფაკულტატურ (არასავალდებულო) საპროფიტებს და პარაზიტებს. სოკოების სხეული კარგად ჩანს მიკროსკოპში, ის შედგება წვრილი დატოტვილი ძაფებისაგან, რომლებსაც ჰიფებს უწოდებენ, ხოლო მის ერთობლიობას მიცელიუმს. სურათზე გამოსახულ სოიას ფოთოლი დაზიანებულია რამდენიმე სახის

სოკოვანი დაავადებებით, რასაც ემატება დაზიანების მრავალფეროვნების ხასიათი.



სურ. 2.4. სოკოვანი დაავადების სიმპტომები სოიას ფოთოლზე

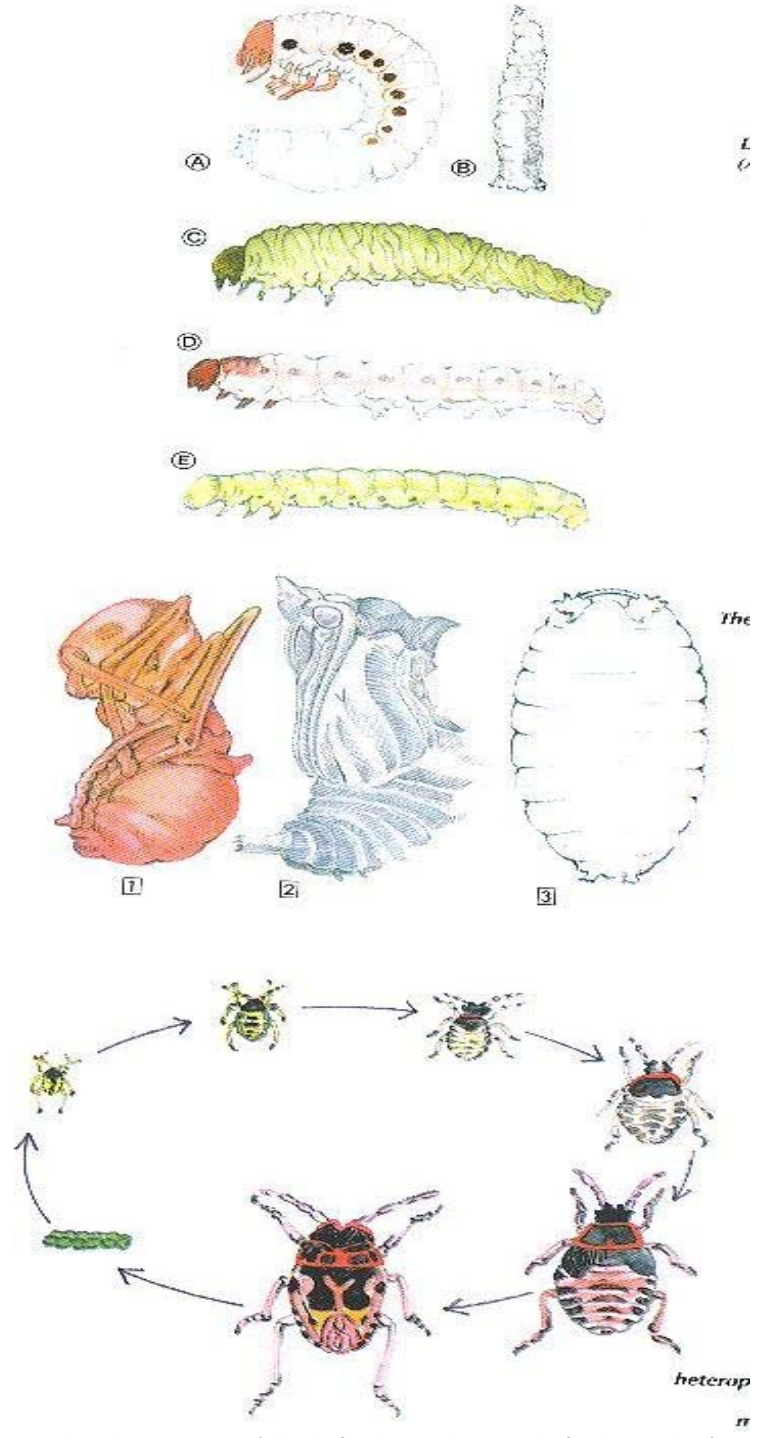
მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მავნებლები იმდენად ვრცლად არიან გავრცელებული, რომ მათი შესწავლა ყოველთვის დიდ ინტერესს იწვევდა მათი განსაკუთრებული მავნეობის გამო. ენტომოლოგია ზოოლოგიის ის ნაწილია, რომელიც შეისწავლის მწერებს, მათ კლასიფიკაციას, აგებულებას, მისი ცალკეული ორგანოების ფუნქციებს, განაწილებას, პოპულაციის დინამიკას, პოტენციალურ მავნეობას და სარგებლიანობას, რიცხოვნობის რეგულირების გზებს და ხერხებს. მიუხედავად იმისა, რომ ენტომოლოგია თავისი არსით შემოფარგლულია მწერების შესწავლით, გამოყენებითი ენტომოლოგია მოიცავს თითქმის ყველა ცხოველური წარმოშობის უხერხემლო მავნე ორგანიზმებს – ლოკოკინებს, ტკიპებს, ობობასებრებს და თვით მორიელსაც კი.



სურათი 2.5 ლოკოკინები გვალვიან პერიოდში მცენარის წვენი საზრდობენ

ეკოსისტემაში აღმოჩენილი მცენარეების და ცხოველების საერთო რაოდენობიდან, 80%-ს შეადგენს ფეხსახსრიანები, რომელთაგან აღწერილია 1 მილიონამდე სახეობის მწერი, მათგან კი საბედნიეროდ მხოლოდ ძალიან მცირე რაოდენობაა მინდვრის და ტექნიკური კულტურებისათვის საზიანო, რომლებიც მოცემულია სურათებზე.

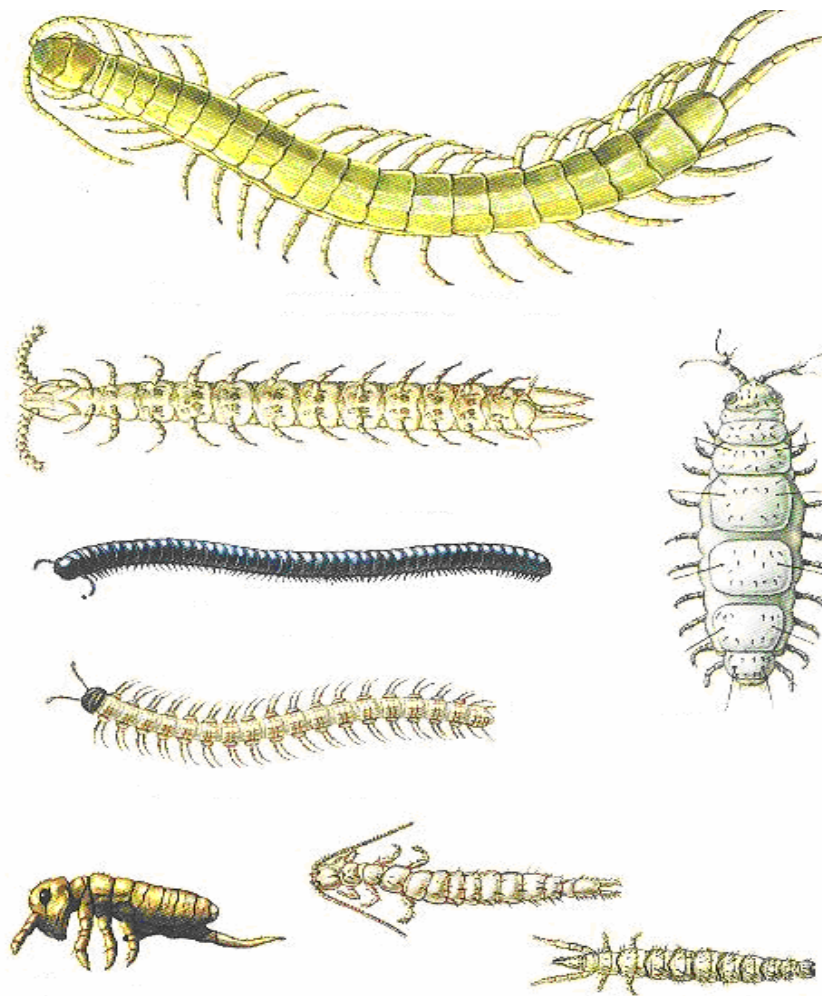
ფეხსახსრიანთა ტიპს ეკუთვნის მწერები, რომლებიც უხერხემლოთა ერთადერთი კლასია, რომლებსაც აქვთ ფრთები და გარკვეულ პერიოდში ფრენის საშუალება. ბუგრებს, თრიფსებს, ტკიპებს, ფარიანებს, ფოთოლრწყილებს, ჭიჭინობელებს, მალღინჯოებს და კოლოებს, ხოჭოებს, კალიასებრებს, პეპლებს ახასიათებთ ამ კულტურებისადმი განსხვავებული მავნეობა, რომელიც ვეგეტაციის პერიოდების მიხედვით იცვლება.



სურათი 2.6. მწერების განვითარების ფაზები

მწერების უმრავლესობას ახასიათებს სრული გარდაქცევის ანუ შიშველი მეტაბოლიზმის თვისება. ეს გარდაქმნა გადის 4 სტადიას: კვერცხები, მატლები, ჭუპრები და ზრდასრული ფორმები (იმაგო), რომლებიც ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდება. რაც შეეხება შთამომავლობის მოცემას, მწერები მრავლდებიან სქესობრივად ან პართენოგენოზურად (ცოცხლადმშობები).

მწერები და ტკიპები დებენ დიდი რაოდენობით კვერცხებს, მაგრამ მათი დიდი ნაწილი არ იძლევა განვითარების შემდგომ ფაზებს, ვინაიდან შეზღუდულია ეკოსისტემაში მოქმედი ბუნებრივი ძალებით. ბუნებრივი შეზღუდვები ამცირებენ და პოპულაციაში არეგულირებენ რიცხოვრივ წონასწორობას. რიცხოვნობის ზრდას თან სდევს ერთის მხრივ საკვების ნაკლებობა, მეორეს მხრივ ბუნებრივი მტრების რიცხვის გაზრდა ან ორივე ერთად. ამის მაგალითია სხვადასხვა ჭიები, რომლებიც მოცემულია სურათზე 2.7.



სურათი 2.7. ჭიების სახეობები

ასეთი მავნებლები ირჩევენ თავის პატრონ კულტურებს იმის მიხედვით, თუ როგორ უზრუნველყოფს ის მავნებლებს საკვები ნივთიერებებით სიცოცხლის ციკლის დასრულებამდე. აღსანიშნავია ისიც, რომ მიწათმოქმედების პროცესში ადამიანებმა შექმნეს მავნებლებისათვის ხელსაყრელი პირობები. მაგ. მონოკულტურის განვითარებამ (ერთი და იგივე ადგილას ერთი და იგივე მინდურის ან ტექნიკური კულტურის თესვა-მოყვანამ) გამოიწვია ამ მავნებლების სწრაფი გამრავლება და იქ ადაპტაცია

და დამკვიდრება. ანალოგიური პროცესები მიმდინარეობს ამ კულტურების გავრცელების ახალ ადგილებში ამ კულტურების თესვის დროსაც, სადაც მავნებლებს არ ჰყავთ ბუნებრივი მტრები და სხვ.

მავნებლების პოპულაციები იზრდება მაშინაც, როცა მწერებისა და ტკიპებისათვის გარემო უმჯობესდება დაბალი აგროტექნიკით და პესტიციდების (ძირითადად ინსექტიციდების და აკარიციდების) მოუფიქრებელი გამოყენებით, რის შედეგადაც ეს პრეპარატები უფრო ძლიერად მოქმედებენ სამიზნე მავნებლების ბუნებრივ მტრებზე.

მინდვრის და ტექნიკურ კულტურებზე მრავალუჯრედიანი ცხოველების მეტად გავრცელებული ჯგუფი - ნემატოდები მოქმედებენ, რომლებიც ნიადაგში, მტკნარ და მარილიან წყალში სახლდებიან. მათი უმრავლესობა ნიადაგში ამ კულტურების ფესვების ახლოს სახლდებიან, მათით იკვებებიან და პარაზიტულ ცხოვრებას ეწევიან. ამ მრავალი ჭიებისათვის დამახასიათებელია ნიადაგის ნაწილაკების ირგვლივ წარმოქმნილ წყლიან აფსკში ცხოვრება, რომლის მეშვეობით ისინი გადაადგილდებიან მცენარეების ქსოვილებში, აზიანებენ ფოთლებს და კვირტებს.

მღრღნელები, როგორც მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მავნებლები, მიეკუთვნებიან ძუძუმწოვართა კლასს და აერთიანებენ ორ – მღრღნელებისა და კურდღლისნაირების რაზმებს. ამ კულტურებისათვის ყველაზე დიდი ზარალი მოაქვთ იმ მღრღნელებს, რომლებიც მიეკუთვნებიან თაგვისებრთა, ზაზუნასებრთა და ციყვისებრთა ოჯახებს. მაგ. FAO-ს მონაცემებით, ზოგიერთ წელს ისინი იმდენ პროდუქციას ანადგურებენ, რაც საკმარისი იქნებოდა 150 მილიონი ადამიანის გამოსაკვებად.

უნდა აღვნიშნოთ, რომ ზოგჯერ დიდი მავნეობა მოაქვთ პარაზიტ მცენარეებს, რომლებიც მინდვრის კულტურებს მჭიდროდ ეხვევიან ღეროებზე, იკვებებიან მცენარის მიერ შეწოვილი მინერალური და გამომუშაებული ორგანული საზრდო ნივთიერებებით. ასეთი საკარანტინო სარეველების ტიპური მაგალითია აბრეშუმა, ნარშავი, კელაპტარა და სხვ., რომელიც მრავალ კულტურებზე მავნეობს და ზოგჯერ გენეტიკურ ეროზიასაც კი იწვევს.



სურათი 2.8. საკარანტინო სარეველების მიერ გამოწვეული ფლორისტული ეროზია

ხშირად ერთი კულტურის ნათესები სარეველიანდება მეორე კულტურული მცენარის სახეობით, რის შედეგად ეცემა ძირითადი კულტურის მოსავლიანობა და ხარისხი. ამასთან სარეველა ეწოდება ისეთ მცენარეებს, რომლებსაც არ თესავენ ან არ რგავენ, მაგრამ მათი წარმომადგენლებით ნაგვიანდება მინდვრის და ტექნიკური კულტურების ნათესები.



სურათი 2.9. ნარშავის მიერ დაზიანებული ნათესები

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად პესტიციდების ზონალური გამოყენების აუცილებლობა განაპირობებს მცენარეთა ქიმიური დაცვის ღონისძიებების ერთიანი სისტემის შედგენას შესაბამისი რეგიონების, ზონებისა და ქვეზონებისათვის ცალკეული კულტურების მიხედვით. არსებობს ზოგიერთი დიდი უარყოფითი ეკონომიკური მნიშვნელობის მქონე მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემებიც, მაგრამ მათი პრაქტიკული განხორციელებისას აუცილებელი ხდება ამ სისტემის ძირითადი ელემენტების ცალკეული სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიაში ჩართვა, ამ კულტურების მავნებელ-ავადმყოფობების და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა საერთო სისტემაზე მათი “მორგება”.

სისტემის შედგენა მიზნად ისახავს სისტემატიზებულ იქნას დასაცავი კულტურის მავნებელ-ავადმყოფობების და სარეველების წინააღმდეგ გამოსაყენებელ პესტიციდთა ასორტიმენტი, განისაზღვროს თითოეული მათგანის გამოყენების ვადა, კონცენტრაცია, ხარჯვის ნორმა და ჯერადობა, ცალკეულ პესტიციდთა კომბინირების აუცილებლობა და შესაძლებლობა და ა.შ. საბოლოოდ მცენარეთა დაცვის ქიმიურ ღონისძიებათა სისტემა ნიშნავს იმის ჩვენებას, თუ რა ვადაში, რა სახის და როგორ კომბინაციაში უნდა იქნას გამოყენებული პესტიციდები დასაცავი მცენარის ფენოლოგიური ფაზების მიხედვით. ზოგიერთ შემთხვევაში არ ხერხდება მცენარის ზუსტ ფენოლოგიურ ფაზაზე მითითება, მაგრამ კალენდარული ვადების ჩვენების ნაცვლად უმჯობესია მიეთითოს, თუ რამდენი დღით ადრე ან გვიან უნდა ჩატარდეს დაგეგმილი ღონისძიება ფენოლოგიური ფაზის დადგომამდე ან დადგომის მომენტიდან. მიუხედავად ამისა, ზოგჯერ მცენარეთა ქიმიური

დაცვის ღონისძიებეთა სისტემაში მაინც უჩვენებენ კალენდარულ ვადებს, თუმცა შემდგომში ამ ვადებში უმეტესად ისევ შეაქვთ კორექტივები მცენარის ან მავნე ორგანიზმის განვითარების და გამრავლების დაჩქარების ან დაგვიანების მიხედვით (წლის სხვადასხვა პერიოდში ამინდობრივი პირობების ცვალებადობის გამო).

ასეთი სისტემატიზაციის აუცილებლობა იმითაა გამოწვეული, რომ როგორც უკვე აღნიშნული იყო, უკანასკნელ პერიოდში მონოკულტურის პრაქტიკის გაფართოებამ განაპირობა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე მავნე ორგანიზმების დასახელებისა და მავნეობის გაძლიერება, რამაც თავისთავად გამოიწვია პესტიციდთა ასორტიმენტის მკვეთრი გაზრდა, მათგან უკეთესების და მათი გამოყენების რაციონალური ხერხების შერჩევის გართულება. სასოფლო-სამეურნეო წარმოების შემდგომი განვითარების ერთადერთი სწორი გზაა მისი ინტენსიფიკაცია, სპეციალიზაცია და კონცენტრაცია, რაც კიდევ უფრო აუცილებელს ხდის მინდვრის კულტურებზე მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ქიმიური საშუალებებით ბრძოლას, გაზრდის პესტიციდთა ასორტიმენტს, გაამდიდრებს მაცი რაციონალური გამოყენების ახალ ხერხებს, გზებს და სხვას.

სისიტემის შედგენის პირველ საფეხურზე უნდა მოხდეს რეგიონში ან ზონაში შესაბამის მინდვრის კულტურაზე მობინადრე (და არა მატრო მავნეობის მომტანი) მავნე ორგანიზმების და მათი ბუნებრივი მტრების შესაძლო სრული ინვენტარიზაცია, სპეციალური დაკვირვებებით და ექსპერიმენტებით გაირკვეს მავნე ორგანიზმთა გამრავლება-განვითარების და გავრცელების პოტენციალური შესაძლებლობა ბუნებრივი მტრების სასარგებლო მოქმედებაზე კორექტირების შეტანით, აგრეთვე მათი რიცხოვნობის ცვალებადობა ვეგეტაციის პერიოდში, აღირიცხოს მოტანილი მავნეობა არა მარტო მოსავლიანობის შემცირების, არამედ მცენარის ცხოველმყოფლობის შესუსტების და შემდგომ წლებში მათ პროდუქტიულობაზე (მრავალწლიან ნარგავებზე) გავლენის დასადგენად; საბოლოოდ გამოიყოს ის მავნე ორგანიზმები, რომლებსაც აქვთ უარყოფითი ეკონომიკური მნიშვნელობა მიუხედავად ბუნებრივი მტრების სასარგებლო მოქმედებისა. უფრო ზუსტად – გამოიყოს ის მთავარი მავნებლები, მცენარეთა ავადმყოფობების გამომწვევი ორგანიზმები და სარეველები, რომელთა წინააღმდეგაც აუცილებელია აქტიური ბრძოლის ღონისძიებების გატარება.

მეორე საფეხურზე ტარდება ფენოლოგიური დაკვირვებები გამოყოფილი მთავარი მავნე ორგანიზმების განვითარების ციკლის და პესტიციდების მიმართ მათი მიმდებარე ფაზების დადგომის დასადგენად, ცალკეული სახეობების მიხედვით. დაკვირვებების შედეგად მიღებული მასალა ჯგუფდება მცენარის განვითარების ფენოლოგიური ფაზების მიხედვით და გაირკვევა რომელ ფაზაში, რომელი მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ არის საჭირო მცენარეთა ქიმიური დაცვის ქიმიური საშუალებების გამოყენება. ამის მიხედვით გაანალიზდება მცენარეთა განვითარების ცალკეულ ფენოლოგიური ფაზისათვის რომელი ჯგუფის პესტიციდია საჭირო, როგორია მათი ურთიერკომბინირების შესაძლებლობა და მოსალოდნელი ტექნიკური და ეკონომიკური ეფექტიანობა. საბოლოოდ ჩამოყალიბდეს სქემა, სადაც ნაჩვენებია იქნება მოცემულ კულტურაზე წამლობათა ჩატარების ვადები, თითოეული ვადისათვის გამოსაყენებლად მიზანშეწონილი პრეპარატები და კომბინირებული ნაზავები, მათი კონცენტრაციების და ხარჯვის ნორმების მითითებით. უმჯობესია სქემაში ჩაერთოს ერთიდაიგივე დანიშნულების ორი ან მეტი პესტიციდი, რათა გამოყენებულ იქნას მათგან უფრო ხელმისაწვდომი. ეს ხდება იმ შემთხვევაში, როცა ცნობილია, ამა თუ

იმ მავნე ორგანიზმის წინააღმდეგ ერთნაირად ეფექტიანი რამდენიმე პესტიციდი.

ასეთი წინამძღვრებით შედგენილი მინდვრის კულტურის მავნებლების, ავადმყოფობების და სარეველების წინააღმდეგ მცენარეთა ქიმიური დაცვის საშუალებების გამოყენების სქემა უპირისპირდება ამ კულტურის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიას და ჩაისმება მასში ისე, რომ ხელი არ შეუშალოს მცენარის ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და ოპტიმალური მოსავლის მიღებისათვის აუცილებელ აგროტექნიკურ და სხვა ღონისძიებათა გატარებას, წარმოადგენს ამ ტექნოლოგიის ერთ-ერთ შემადგენელ ნაწილს. ამასთან მხედველობაშია მისაღები, რომ მცენარეთა ქიმიური დაცვის საშუალებები მაშინ იძლევა მაქსიმალურ ეფექტს, როცა ტარდება მაღალ აგროტექნიკურ ფონზე და უხამდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიის სხვა ელემენტებს.

შესაბამისი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის (ძირითადად ერთწლოვანი) მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ მცენარეთა ქიმიური დაცვის საშუალებების გამოყენების სისტემა, ჩართული ამ კულტურის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიურ რუქაში, გადის აპრობაციას მოცემული რეგიონისათვის ან ზონისათვის დამახასიათებელ ერთ-ერთ ფერმერულ მეურნეობაში იმ ანგარიშით, რომ აპრობაციისათვის გამოიყოს ისეთი ნაკვეთები, რომლებზედაც ამ ზონისათვის დამახასიათებელი მავნე ორგანიზმების უმრავლესობაა აღნიშნული ისეთი რიცხოვნობით (განვითარების ინტენსივობით), რომელიც აღემატება მავნეობის კრიტერიუმს.

დადებითი შედეგის შემთხვევაში სისტემა მტკიცდება დადგენილი წესით და იგი სავალდებულოა რეგიონის ან ზონისათვის ყველა მეურნეობისათვის, მიუხედავად მათი უწყებრივი დაქვემდებარებისა, მიუხედავად ამისა, იგი არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას შაბლონურად, მისი გატარებისას აუცილებელია ადგილობრივი რეგიონების და ცალკეული მეურნეობების ნიადაგურ-კლიმატური და სამეურნეო პირობების გათვალისწინება. ეს, პირველ ყოვლისა, იმითაა გამოწვეული, რომ ზემოთ მოყვანილი წესით და თანამიმდევრობით გამოყოფილი მოცემული სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ძირითადი მავნე ორგანიზმები ცალკეულ ქვეზონებსა და ზონებში, ზოგჯერ კი ცალკეულ ნაკვეთებზეც გავრცელებულია არათანაბრად, უპირატესად კერობრივად. ამიტომ აუცილებელია ყოველ მიკროზონისათვის, რომელიც მოიცავს ერთ ფერმერულ მეურნეობას, რაც თუ იშვიათად კი ცალკეულ ნაკვეთებს, მოხდეს დამტკიცებული და სახელმძღვანელოდ მიღებული მცენარეთა ქიმიური დაცვის ღონისძიებათა სისტემის დაზუსტება-კორექტირება იმ პესტიციდების წამლობათა სქემიდან ამოღებით, რომელთა სამოქმედო ობიექტი (მავნე ორგანიზმი, რომლის წინააღმდეგაც მიმართულია ეს პესტიციდი) მოცემულ მიკროზონაში არ არის ისეთი რაოდენობით, რომ მის წინააღმდეგ არ არის აუცილებელი აქტიური მოსპობითი ხასიათის ღონისძიებების გატარება. ასეთი წესით კორექტირებული სისტემა იწოდება ამა თუ იმ მეურნეობის ან ნაკვეთის ტერიტორიისათვის მოცემული სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მავნებლების, ავადმყოფობების გამომწვევი ორგანიზმების და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიურ ღონისძიებათა მიკროსისტემად. მას ადგენს ფერმერულ მეურნეობაში მიწვეული ექსტენსიური მომსახურების მცენარეთა დაცვის სპეციალისტი.

მიკროსისტემაც არ გამოიყენება შაბლონურად და მასში ყოველწლიურად, ზოგჯერ კი წლის სხვადასხვა სეზონშიც, შეიტანება კორექტივები იმ შემთხვევაში, თუ ამა თუ იმ მავნე ორგანიზმის მავნეობის კრიტერიუმის მიხედვით საჭირო არ არის შესაბამისი ღონისძიებების გატარება. ამ დროსაც წამლობათა სქემიდან ამოიღება შესაბამისი პესტიციდი ან თუ

წამლობა მიმართული იყო ერთი რომელიმე მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ, იგი სულაც არ ჩატარდება.

ამგვარად, თანამედროვე ეტაპზე პესტიციდების გამოყენება სისტემატიზებულია ცალკეული მინდვრის კულტურისათვის და მოიცავს მათი ხმარების პირობებს, ვადებს და სხვა რეგლამენტებს გარკვეული რეგიონისა და ზონისათვის, მაგრამ ზონის შიგნით ხდება სისტემის დაზუსტება ცალკეული მიკროზონისათვის. ასეთი მიდგომის მიზანია პესტიციდები გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, როცა მავნეობის კრიტერიუმის მიხედვით არის ამის აუცილებლობა, სხვა შემთხვევაში კი თავი უნდა შევიკავოთ პექტიციდების გამოყენებიდან და მივმართოთ სხვა არაქიმიურ მეთოდებს ან მივცეთ საშუალება მავნე ორგანიზმთა ბუნებრივ მტრებს (თუ ასეთები არსებობენ საკმარისი რაოდენობით) გამოავლინონ თავიანთი სასარგებლო მოქმედება. ამ გზით მიიღწევა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნებლების, ავადმყოფობათა გამომწვევი ორგანიზმების უარყოფითი ეკონომიკური მნიშვნელობის მინიმუმამდე დაყვანა ისე, რომ გამოუსწორებელი ზიანი არ მივაყენოთ დასაცავი მცენარის აგროცენოზს და ბიოსფერო არ დანაგვიანდეს პესტიციდებით.

მავნე ორგანიზმებთან ბრძოლის შვიდი კატეგორია არსებობს: გამორიცხვის, მოსპობითი, თერაპიული, ვერტიკალური გამძლეობა, ჰორიზონტალური გამძლეობა, დაცვა და მოვლა. მავნებლების მიხედვით შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ამ 7-დან რამდენიმე ან რამოდენიმე ერთად ანუ კომპლექსურად.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების პროდუქციის გაზრდის მნიშვნელოვანი რეზერვია მავნებლების, ავადმყოფობების და სარვევლების მიერ მიყენებული ზარალის გამორიცხვა, რომელიც შეიძლება მიღწეული იქნეს აგროტექნიკური, სანიტარულ-ჰიგიენური, სელექციური, საკარანტინო, ფიზიკური, მექანიკური, ბიოლოგიური, ბიოტექნიკური, ქიმიური დაცვის საშუალებებით და მეთოდებით.

ბოლო წლებში დიდი ყურადღება ექცევა ეკოლოგიური მდგომარეობის ანალიზს და მავნე ორგანიზმებთან ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდების წილის გაზრდას მინდვრის და ტექნიკური კულტურების დაცვის სისტემაში. ბიოლოგიური მეთოდის ძირითად მიმართულებად განიხილება მავნე ორგანიზმებიდან ამ კულტურების დაცვისათვის ბიოლოგიური მტრების – მტაცებლების, პარაზიტების, ანტაგონისტების და ჰერბიფაგების (სარვევლებით მკვებავი მწერების) გამოყენება.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების პროდუქციის წარმოების სპეციალიზაცია, კონცენტრაცია და ინტენსიფიკაცია მოითხოვს დაცვის ისეთი მეთოდების და პრინციპების გამოყენებას, რომელიც დაკავშირებულია მავნე სახეობების და დასაცავი კულტურების განვითარების პროგნოზირებასა და გაგრძელებასთან. არჩევენ მრავალწლიან, გრძელვადიან და მოკლევადიან პროგნოზებს, რომლებშიც უნდა აიხსნას მავნე ორგანიზმების მავნეობის გაზრდის ან შემცირების მიზეზები.

უნდა ვასხვავებდეთ მავნე ფორმებს, რომელთა წინააღმდეგ უნდა დაიგეგმოს ბრძოლის ღონისძიებები. ამ მაჩვენებლის მიხედვით მავნე ორგანიზმების ყველა მთავარი სახეობა იყოფა 3 ჯგუფად:

ა) პირველი ჯგუფია ის სახეობები, რომელთა მავნეობაც მკლავდება კულტურაზე მისი განვითარების სხვადასხვა ფაზაში და მოსავლის ფორმირებისას. მათი მავნეობის დონე ისეთია, რომ მათ წინააღმდეგ საჭიროა ბრძოლის ღონისძიებების ყოველწლიური ჩატარება.

ბ) მეორე ჯგუფში შედის სახეობები, რომლებიც ხასიათდებიან შედარებით მდგრადი მავნეობით. ამ ჯგუფში შედიან მავთულა ჭიები, კარტოფილის და პომიდორის ფიტოპტოროზი, კოლორადოს ხოჭო და სხვ.

გ) მესამე ჯგუფი ის სახეობებია, რომელთა გავრცელება და მავნეობის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად იცვლება წლების მიხედვით. ამ ჯგუფში შედის მასობრივი მავნებლების უმრავლესობა. მათგან ყველაზე დიდი ზარალი მოაქვთ: თაგვისებრ მღრღნელებს, კალიასებრებს, ველის ფარვანას, სიმინდის ღეროს ფარვანას, მღრღნელ ხვატარებს, პურის ხოჭოებს, ხორბლოვანთა ბუგრებს, ცხვირგრძელებს და სხვ.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მავნებლებთან, ავადმყოფობებთან და სარეველებთან ბრძოლის აგროტექნიკური მეთოდი მიმართულია იქეთ, რომ შეიქმნას მცენარის განვითარების უკეთესი პირობები, ამაღლდეს მათი გამძლეობა მავნე ორგანიზმების მიმართ. ამ ხერხს ეკუთვნის ნიადაგის კულტივაცია, სათესი და სარგავი მასალის სათანადოდ დამუშავება, სასუქების გამოყენება, თესვის ვადებისა და ხერხების დაცვა, მოსავლის დროული და უდანაკარგო აღება და სხვ.

საკარანტინო ღონისძიებები არის სახელმწიფოებრივი ღონისძიებები, მიმართული ყველაზე უფრო საშიში მავნებლების, კულტურათა ავადმყოფობების და სარეველების სხვა ქვეყნებიდან და რეგიონებიდან შემოჭრის და გავრცელების პრევენციის (აღკვეთის) მიზნით.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მავნებლებთან, ავადმყოფობებთან და სარეველებთან ბრძოლის ფიზიკური მეთოდი დაკავშირებულია მაღალი და დაბალი ტემპერატურების, ულტრაბერის, მაღალი სიხშირის დენების, რადიოაქტიური გამოსხივების და სხვ. საშუალებების გამოყენებასთან. მსგავსი მეთოდებიდან, მექანიკური მეთოდი მოიცავს მწერების მოსპობას დამჭერი ორმოებით, საჭერი სარტყელებით, სინათლის სხივზე მიზიდვით, ელექტროდამჭერებით, არომატული წებოვანი ფირფიტებით და სხვა საშუალებებით.

მცენარეთა ამ კულტურების ქიმიური დაცვა დამყარებულია მავნე ორგანიზმების მიმართ ტოქსიკური (მომწამლავე) და დასაცავი კულტურისათვის შედარებით უვნებელი სხვადასხვა არაორგანული და ორგანული ნივთიერებების გამოყენებაზე. ბრძოლის ამ მეთოდს უკავია ყველაზე ფართო სფერო და ხასიათდება მთელი რიგი უპირატესობით, რომელიც სხვადასხვა სიმძლავრის შესასხურებელი აპარატებით ხორციელდება, მ.შ. ინდივიდუალური აპარატებიდან და სატრაქტოროდან დაწყებული ავიაციურის დამთავრებით.



სურათი 2.10. ზურგის შესასხურებელი აპარატი



სურათი 2.11. პესტიციდების სატრაქტორო შემასხურებელი



სურათი 2.12. ნათესების პესტიციდებით დამუშავება ავიაციის გამოყენებით

ქიმიური შენაერთები, რომლებიც გამოიყენებიან მინდვრის და ტექნიკური კულტურების და მათგან მიღებული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მანეჯორგანიზმებისაგან, აგრეთვე ადამიანის და ცხოველების ავადმყოფობების გადამტანებისაგან დასაცავად იწოდებიან პესტიციდებად. ეს შენაერთები კლასიფიცირდებიან ქიმიური შედგენილობის, გამოყენების ობიექტის, ორგანიზმში (მანეჯორის) შეჭრის ხასიათის და მოქმედების ხასიათის მოხედვით. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით არსებობს 3 ძირითადი სახის პესტიციდები:

ა) არაორგანული შენაერთები – ფტორის, ვერცხლისწყლის, გოგირდის და სპილენძის შენაერთები, აგრეთვე ქლორატები და ბორატები;

ბ) მცენარეული ბაქტერიული და სოკოვანი წარმოშობის პრეპარატები: პირეტრინები, ბაქტერიული და სოკოვანი პრეპარატები, ანტიბიოტიკები და ფიტონციდები;

გ) ორგანული შენაერთები: ქლორორგანული პრეპარატები, ფოსფორორგანული პრეპარატები, სინთეზური პირეტროიდები, კარბამინის, თიო და დითიოკარბამინის მუაგების წარმოებულები, ფენოლის ნიტროწარმოებულები, ფტალიმიდები, მინერალური (ნავთობის) ზეთები, სინდიის ორგანული ორგანული შენაერთები, ქინონები, შარდოვანას წარმოებულები, სიმტრიაზინები და სხვ.

გამოყენების ობიექტის მიხედვით ან როგორც უფრო ხშირად უწოდებენ – „ყველა პესტიციდი“ იყოფა 3 ჯგუფად: ზოოციდები ანუ ცხოველური წარმოშობის მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ გამოყენებული პრეპარატები; ჰერმიციდები ანუ მცენარეთა ავადმყოფობების გამომწვევი ორგანიზმების წინააღმდეგ გამოყენებული ქიმიური შენაერთები; ფიტოციდები, ანუ უმაღლესი მავნე მცენარეულობის წინააღმდეგ გამოყენებული პრეპარატები.

პირველ ჯგუფში ანუ ზოოციდებში შედიან:

- ინსექტიციდები - მწერების საწინააღმდეგო პრეპარატები
- აკარაციდები – ტკიპებთან საბრძოლველი
- ინსექტოაკარაციდები – მწერების და ტკიპების წინააღმდეგ ერთდროულად გამოსაყენებელი
- ოვიციდები – მწერების და ტკიპების კვერცხების მოსასპობი პრეპარატები
- ლარვიციდები – მწერების და ტკიპების მატლების მატლების მოსასპობი პრეპარატები
- მოლუსკოციდები (ლიმაციდები) – ლოკოკინების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური საშუალებები.
- ნემატიციდები – ფიტოპელმინტების (ნემატოდების) წინააღმდეგ გამოსაყენებელი პრეპარატები.
- როდენტიციდები – მავნე მღრღნელების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური საშუალებები.

მეორე ჯგუფში ანუ ჰერმიციდებში შედიან:

- ფუნგიციდები – სოკოვანი ავადმყოფობების წინააღმდეგ გამოსაყენებელი პრეპარატები
- ბაქტერიციდები – ბაქტერიული ავადმყოფობების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური საშუალებები
- ალჰიციდები – წყალმცენარეების მოსასპობი პრეპარატები
- ვირუსოციდები – ვირუსული ავადმყოფობების წინააღმდეგ გამოსაყენებელი პრეპარატები.

15. მესამე ჯგუფში ანუ ფიტოციდებში შედიან:

- ჰერბიციდები – ბალახოვანი სარეველების მოსასპობი პრეპარატები
- არბორიციდები – არასასურველი ხე-მცენარეების (ბუჩქნარის) წინააღმდეგ გამოყენებული ქიმიური საშუალებები.
- დეფოლიანტები – ქიმიური ნივთიერებები, გამოყენებული მცენარეებიდან ფოთლების მოსაცილებლად (მათი მომწიფების დაჩქარების, სამუშაოების მექანიზაციის გაადვილების და მოსავლის აღებისას დანაკარგების შემცირების მიზნით).

- დესიკანტები – მოსავლის აღების წინა პერიოდში მცენარის ნაწილებისათვის წყალწამრთმევი საშუალებები (მოსავლის აღების დროს დანაკარგების შესამცირებლად).

პესტიციდების გამოყენების საფუძველს წარმოადგენს აგრონომიული ტოქსიკოლოგია, რომელიც წარმოადგენს მეცნიერებას შხამებზე და მათ ორგანიზმზე მოქმედების შესახებ. შხამებად იწოდებიან ისეთი ნივთიერებები, რომლებიც ორგანიზმში მცირე რაოდენობით, სხვადასხვა გზით (სასუნთქი ორგანოები, გარესაფარველი ანუ კანი, საჭმლის მომწელებელი ტრაქტი) მოხვედრისას იწვევენ მისი (ორგანიზმის) ცხოველმყოფელობის მოშლას და გარკვეულ პერიოდში ორგანიზმის ავადმყოფურ მდგომარეობაში გადაყვანას - მოწამლვას.

მასის ერთეულში გამოხატული პესტიციდის რაოდენობა, გადაყვანილი საცდელი ობიექტის ზედაპირის, მოცულობის ან მასის შესაბამის მანვენებელზე იწოდება პესტიციდის დოზად, ხოლო მოქმედი ნივთიერების ან პრეპარატის რაოდენობა, გადაყვანილი დასამუშავებელი ფართობის, მასის ერთეულის, მოცულობის ან ცალკეული ობიექტის მიხედვით, განიხილება ხარჯვის ნორმად. გარდა ამისა ადგენენ კონცენტრაციას, რომელიც გამოიხატება წონით ან მოცულობით პროცენტებში, რომლებიც მითითებულია პრეპარატის ეტიკეტზე.

პესტიციდები ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებია და ისინი მოქმედებენ არა მარტო ობიექტებზე, არამედ ადამიანებზე ჯანმრთელობაზეც, მათი ნაწილი გვხვდება ჰაერში, წყალში, ნიადაგში, მცენარეულ და ცხოველურ ორგანიზმებში. ამიტომ მინდვრის და ბოსტნეულ კულტურებში გამოყენებული პრეპარატები განხილული უნდა იქნეს საერთო ჰიგიენური პოზიციებიდან მათი გარემოში ქცევის გათვალისწინებით, ყველა იმ წყაროების ჩათვლით, საიდანაც შეუძლიათ მოხვდნენ ადამიანის ორგანიზმში.

ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) და სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მიერ რეკომენდებული საერთაშორისო ნორმატივების მიხედვით არ შეიძლება ისეთი პრეპარატების გამოყენება, რომლებიც ბუნებაში არ იშლებიან არატოქსიკურ კომპონენტებად 2 წლისა და მეტის განმავლობაში. გამოსაყენებლად არ დაიშვება პრეპარატები აკუმულაციის (დაგროვების) მკვეთრად გამოხატული თვისებებით. დაუშვებელია ისეთი პრეპარატების გამოყენებაც, რომლებმაც წინასწარი შესწავლისას გამოავლინეს კანცეროგენობა, მუტაგენობა, ემბრიოტექნიკურობა და ალერგენობა.

გათვალისწინეთ, რომ პესტიციდებთან მუშაობისას მკაცრად უნდა დავიცვათ მისი გამოყენების ინტრუქციის ყველა დეტალი, რომლებიც მითითებულია ტექნიკურ პასპორტში და ეტიკეტზე. პესტიციდებთან სამუშაოდ დაიშვებიან 18 წელს მიღწეული პირები, რომლებმაც გაიარეს სამედიცინო შემოწმება და მიიღეს ინსტრუქტაჟი მუშაობის უსაფრთხოების ღონისძიებებზე. ამ სამუშაოებზე არ დაიშვებიან მოზარდები, მეძუძური დედები, ფეხმძიმე ქალები ან ისეთი პირები, რომლებსაც აქვთ სამედიცინო უკუჩვენება ან რაიმე ალერგიული დაავადება. ძლიერმოქმედი და მაღალტოქსიკური ნივთიერებების გამოყენებაზე დაკავებული პირების სამუშაოს ხანგრძლიობაა 4 საათია. მათ მუშაობის დროს უნდა ეძლეოდეს სპეცსაკვები (რძე), უზრუნველყოფილი უნდა იყვნენ სპეცტანსაცმელით და დაცვის ინდივიდუალური საშუალებებით. სამუშაო ადგილებში უნდა იყოს აფთიაქი შესაბამისი სპეციალური სამედიცინო საშუალებებით.

საჭიროა ვიცოდეთ, რომ ბიოტექნოლოგია შედარებით ახალი მეცნიერებაა, რომლის პრინციპების გამოყენებით შეიქმნა ამ კულტურების

დაცვის ბიოტექნოლოგიური მეთოდი. ის გულისხმობს ისეთი საშუალებების გამოყენებას, რომლებიც ტოტალურად კი არ სპობენ მავნე ორგანიზმებს, არამედ იწვევენ მათი მავნეობის შედეგების ლიკვიდაციას ან მნიშვნელოვან შემცირებას. გენური და უჯრედული ინჟინერიით მიიღებიან ისეთი ჯიშები, რომლებიც მდგრადი არიან მასიურად გავრცელებული მავნე ორგანიზმებისადმი, მაღალი და დაბალი ტემპერატურისადმი, გარემოს დანაგვიანებისადმი, აგრეთვე თვითონ ახდენენ აზოტოფიქსაციას, ხანგრძლივი დროით ინახებიან მაცივრების გარეშე და სხვ.

ამჟამად ფართოდ გამოიყენება ნაწი ტექნოლოგიის მიღწევები, რომლებიც ბევრ ფუნქციურ დატვირთვას პესტიციდებიდან თავის თავზე იღებენ. ასეთებია მაგალითად, ნაწილი ნაწილი და ნაწილი ვერცხლი, რომლებიც მეტად ეფექტურად ცვლიან პესტიციდებს, რომლებიც დეზინფექციისათვის და თესლის დასამუშავებლად გამოიყენებიან.

თანამედროვე პირობებში, ამ კულტურების ტოტალური ქიმიური დამუშავების ალტერნატივად იქცა მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული მეთოდი. ის აერთიანებს ფიტოსანიტარული ღონისძიებების გატარების და რაციონალური ორგანიზაციის ისეთ ნიშნებს, რომლებიც ითვალისწინებენ არა ცალკეული მავნე ორგანიზმების მოსპობას, არამედ მავნე ორგანიზმთა კომპლექსის რიცხოვნობის ხანგრძლივ შენარჩუნებას სასოფლო-სამეურნეო წარმოებისათვის უსაფრთხო ღონეზე.

მინდვრის და ტექნიკურ კულტურათა ინტეგრირებული დაცვა არის ბრძოლა მავნე ორგანიზმებთან, რომელიც მხედველობაში იღებს მავნეობის ზღვრებს და პირველ რიგში იყენებს რიცხოვნობის ბუნებრივ შემზღუდავ ფაქტორებს. აგრეთვე ხდება ყველა იმ მეთოდის გამოყენება, რომელიც გამართლებულია ეკოლოგიური, ეკონომიკური და ტოქსიკოლოგიური თვალსაზრისით. ეს მეთოდი ითვალისწინებს მავნე ორგანიზმების საზიანო მოქმედების ჩახშობის ისეთი ხერხების გამოყენებას, რომლებიც არა თუ არ სპობენ სასარგებლო ორგანიზმებს, არამედ ააქტიურებენ მათ სასარგებლო მოქმედებას. სხვანაირად რომ ვთქვათ, მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვა წარმოადგენს სახეობათა შიგაპოპულაციების ურთიერთობის მართვის სისტემას აგროცენოზის კონკრეტულ ზღვრებში.

ინტეგრირებული ბრძოლა განხილულ უნდა იქნას როგორც ბიოლოგიური, ქიმიური, ფიზიკური და სხვა მეთოდთა იდეალური კომბინაცია, მიმართული მავნებლებისა და ავადმყოფობების კომპლექსის წინააღმდეგ კონკრეტულ ეკოლოგიურ-გეოგრაფიულ ზონაში, კონკრეტულ კულტურაზე, რომლის დროსაც ხორციელდება მავნე ორგანიზმთა რიცხოვნობის რეგულირება. უნდა გავითვალისწინოთ ის ფაქტიც, რომ მავნე ორგანიზმების ბუნებრივი მტრების აქტივობა დამოკიდებულია მათ კვებაზე, რაც აუცილებელს ხდის მცირე რაოდენობით მაინც შევინარჩუნოთ საკვები ენტომოფაგების, აკარიფაგების, ზოოფაგებისა და სხვა სასარგებლო ორგანიზმებისათვის მავნე ორგანიზმები, მავნეობის ეკონომიკური ზღვრის ფარგლებში.

მავნეობის ეკონომიკური ზღვარი მავნე ორგანიზმთა ისეთი რიცხოვნობაა, რომლის მავნეობის თავიდან ასაცილებლად ისეთი სახსრების დახარჯვაა საჭირო, რომელიც არ აღემატება ამ რიცხოვნობასთან ბრძოლისათვის გაწეულ ხარჯებს.

2.2. ბრძოლის ღონისძიებების კალენდარული ვადები და ბრძოლის წარმოების მეთოდები

პესტიციდების გამოყენების ვადებს განსაზღვრავს თვითოეული მადგანის სპეციფიკაცია, რომელიც მითითებულია მათი გამომუშავების სერიაზე და ეტიკეტზე და რომელშიც აღწერილია მისი მეტად ზუსტი გამოყენების ხერხები და ვადები. პესტიციდის მოქმედი საწყის და დამხმარე რეაგენტების ერთგვაროვან მასას, რომელიც ითვალისწინებს პესტიციდების გამოყენების რეგლამენტებს, ეწოდება პესტიციდეს პრეპარატული ფორმა და მისი ესა თუ ის სახესხვაობა განკუთვნილია მცენარეთა ქიმიური დაცვის ამა თუ იმ ერთ-ერთი მეთოდით და კონკრეტულ ფაზაში გამოსაყენებლად. ამასთან ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ პესტიციდეს ერთი პრეპარატული ფორმა მხოლოდ გამონაკლისის სახით შეიძლება გამოყენებული იქნეს მცენარეთა ქიმიური დაცვის ორი ან მეტი ხერხით, ძირითადად კი იგი უნდა იხმარებოდეს ერთი ხერხით (მეთოდით).

მას შემდეგ, რაც დადგინდება მცენარის და მავნებლებისა და ავადმყოფობების განვითარების ფაზები, რომლისთვისაც ხშირად რაიონის ექსტენციური მომსახურების სპეციალისტების დახმარება ან კონსულტაციები ხდება საჭირო, პრაქტიკული გამოყენებისათვის რეკომენდებულია პესტიციდების შემდეგი პრეპარატული ფორმები: შესაფრქვევი და თესლის დასამუშავებელი ფხვნილები (დუსტები), სველებადი სუსპენზიები ფხვნილები, გრანულირებული პრეპარატები, კონცენტრირებული ხსნარები, ემულგირებადი კონცენტრატები, აალებადი და აქროლებადი კოჭები, ანტისეპტიკური და ინსექტიციდური საპნები და საღებავები, ინსექტიციდური ქაღალდები და ა.შ.

შესაფრქვევი ფხვნილები, რომლებიც ხშირად იწოდებიან დუსტებად წარმოადგენენ პესტიციდის და რომელიმე შემავსებლის ნაწილაკების გარკვეულ ზომამდე (ფრაქციამდე) დაფქულ ერთგვაროვან მექანიკურ ნარევს. დუსტში პესტიციდის შემცველობა იმდენი უნდა იყოს, რომ საერთოდ მიღებული ნორმებით (საშუალოდ 15–25 კგ/ჰა) შეფრქვევისას გამოვლინდეს პესტიციდის მაღალი ტოქსიკურობა ანუ ეფექტურობა მავნე ორგანიზმის მიმართ, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს გატარებული ღონისძიებების (შეფრქვევის) დამაკმაყოფილებელი ეფექტიანობა. პესტიციდი და შემავსებელი ურთიერთთან არ უნდა რეაგირებდეს ქიმიურად, წინააღმდეგ შემთხვევაში მათი შერევისას წარმოიქმნება მავნე ორგანიზმისათვის ნაკლებტოქსიკური შენაერთები, არ არის გამორიცხული აგრეთვე ამ გზით ფეთქებადი შენაერთების წარმოქმნა და სხვა უარყოფითი მოვლენები.

ამიტომ, შემავსებლად უმეტეს შემთხვევაში გამოიყენება ინდეფერენტული ნივთიერებები: ტალკი, პიროფილიტი, ცარცი, კაოლინები, ბენტონიტები და სხვა თიხები, უპირატესობა ეძლევა ტალკს და პიროფილიტს, ვინაიდან ისინი შეფრქვისას არ წარმოქმნიან დიდ კოშტებს და კარგად ეკვრიან მცენარეს. დედამიწაზე მომუშავე აპარატურით გამოსაყენებელი შესაფრქვევი ფხვნილების (დუსტების) ნაწილაკთა სიდიდე საშუალოდ უნდა უდრიდეს 15–25 მიკრონს, ხოლო ავიაშემფრქვევისათვის გათვალისწინებული პრეპარატებისა 25–50 მიკრონს. უფრო მცირე ან უფრო დიდი ზომის ნაწილაკები ცუდად ეკვრიან მშრალი ფოთლის ზედაპირს და ცვივიან ძირს (დიდი ზომის ნაწილაკები) ან გაიბნევიან ატმოსფეროში (მცირე ზომის ნაწილაკები). დუსტების დამზადებისას ამ უარყოფითი მოვლენის თავიდან აცილება გართულებულია, ვინაიდან ტექნიკურად შეუძლებელია ერთი და იგივე ზომამდე პესტიციდის და შემავსებლის ნაწილაკების დაფქვა; ამიტომ დუსტებს უმატებენ მინერალურ ზეთს (3–5%-ის

რაოდენობით), რაც მინიმუმამდე ამცირებს მცირე ზომის ნაწილაკების ჰაერში გაბნევას.

ანალოგიურ პრინციპზეა აგებული **თესლის მშრალად შესაწამლად განკუთვნილი ფხვნილების დამზადებაც**, მხოლოდ მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული, რომ ამ დროს პრეპარატის ხარჯვის ნორმაა საშუალოდ 0,5–2 კგ/ტონაზე, თუმცა არც თუ იშვიათად იხმარება უფრო მეტი რაოდენობაც. სპეციალური ფორმის პრეპარატების უქონლობისას დასაშვებია შესაფრქვევი ფხვნილების (დუსტების) თესლის შესაწამლად გამოყენება, მაგრამ გასათვალისწინებელია, ერთი მხრივ, მასში მოქმედი საწყისის (პესტიციდის) შემცველობა, ხოლო, მეორე მხრივ, მცენარის ფოთლებსა და ამა თუ იმ თესლზე პრეპარატის მიმკვრელობის და შენარჩუნების განსხვავება და თავისებურება.

სველებადი სუსპენზირებადი ფხვნილები განკუთვნილია შესხურების წესით გამოსაყენებლად. ისინი, გარდა პესტიციდისა და შემავსებლისა, შეიცავენ აგრეთვე ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერებებს და მიმწებებლებს. ისევე, როგორც შესაფრქვევი ფხვნილების დამზადებისას, პესტიციდი და შემავსებელი ურთიერთთან არ უნდა შედიოდეს ქიმიურ რეაქციაში, მაგრამ გარდა ამისა, სველებადი ფხვნილების შემთხვევაში შემავსებელი კარგად უნდა სველდებოდეს წყლით, რის გამოც ამ მიზნით გამოიყენება კაოლინი, ბენტონიტი, სილიკაჰელი, კალციუმის მეტასილიკატი, ხოლო ტალკი, პიროფილიტი და სხვა ზოგიერთი ზემოთ დასახელებული შემავსებელი უვარგისია (წყლით არ სველდებიან). ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერებად, უპირატესად იხმარებიან ტუტე ლითონების სულფონატები და პოლიეთილენგლიკოლის ალკილ-არილური ეთერები, მისაწებებლად კი სულფიტსპირტის დურდო, კაზეინი და სხვა ანალოგიური ნივთიერებები. სველებადი ფხვნილების დამზადებისას დაფქვა ხდება უფრო ინტენსიურად იმ ანგარიშით, რომ ნაწილაკთა უმრავლესობის (საშუალოდ 75–80%) დიამეტრის სიდიდე მერყეობს 3–5 მიკრონს შორის. ჩვეულებრივად სველებად სუსპენზირებად ფხვნილში შედის 30–85% პესტიციდე, 10–60% შემავსებელი, 1,5–2% ზედაპირულად აქტიური ნივთიერება, 2–3% მიმწებებელი.

ანალოგიურად მზადდება **თესლის სველად შესაწამლად** გამოსაყენებელი სუსპენზირებადი ფხვნილები, მაგრამ ამ შემთხვევაშიც გასათვალისწინებელია თესლის დასამუშავებლად საჭირო პრეპარატის ხარჯვის ნორმისა და თესლის დასველების თავისებურებანი. ასევე იგივე მდგომარეობის გათვალისწინებით დასაშვებია მცენარის შესასხურებლად განკუთვნილი სველებადი სუსპენზირებადი ფხვნილების თესლის სველად შესაწამლად გამოყენება.

პესტიციდთა გარანულირებული პრეპარატები მშრალი ფორმებიდან ყველაზე მეტად პესპექტული და პოპულარულია, ვინაიდან ამ დროს მინიმუმამდეა დაყვანილი პესტიციდის ჰაერში გაბნევა და გარემოს დანაგვიანება. იხმარება ნიადაგში შესატანად განკუთვნილი მსხვილმარცვლოვანი (ნაწილაკთა დიამეტრიც უდრის 1–3 მილიმეტრს) და ავიაციით გამოსაყენებელი წვრილმარცვლოვანი (ნაწილაკთა დიამეტრიც 0,25–0,6 მილიმეტრი) გრანულიატები. ორივე შემთხვევაში წინასწარ მზადდება პერლიტისა და პერმიკულიტის, იშვიათად სუპერფოსფატის გრანულიები, რომლებიც შემდგომში იჟლინთებიან პესტიციდით. გრანულირებისას პრეპარატის შემადგენლობაში, გარდა პესტიციდისა და შემავსებლისა, შეიყვანება სინთეზური ფისები ან სხვა რომელიმე მჭიდრებადგარი (დამაკავშირებელი) ნივთიერება. გრანულირებული პესტიციდები ნიადაგში შეიტანება იქ მობინადრე მავნებლების წინააღმდეგ და ფესვების გზით მცენარის ინტოქსიკაციისათვის, რათა ამ გზით

დაიღუპონ ფოთლებსა და ყლორტებზე მავნეობის მომტანი მწუწნი მწერები და ტკიპები.

მცენარის ვეგეტირებული ორგანოების მავნებლების, მათ შორის მღრღნელი მწერების მატლების წინააღმდეგ მიმართავენ აგრეთვე გრანულირებული პრეპარატების თვითმფრინავებით ან ვერტმფრენებით მობნევას. პესტიციდების გრანულატების დადებითი მხარე გარდა ზემოაღნიშნულისა, მდგომარეობს ენტომოფაგებისა და სხვა სასარგებლო ორგანიზმებისათვის ნაკლებ საშიშროებაში, ვინაიდან პესტიციდი გრანულიდან იყოფა თანდათანობით და ერთბაშად არ გროვდება ენტომოფაგებისა და აკარიფაგებისათვის ხანგრძლივად მოქმედი მაღალტოქსიკური კონცენტრაციები.

პესტიციდთა **კონცენტრირებული ხსნარები** მზადდება წყალსა (წყალში ხსნადი პესტიციდებიდან) და ორგანულ გამხსნელებზე. პირველის ძირითადი უარყოფითი მხარეა შენახვისა და ტრანსპორტირების სირთულე, დიდი საცავების საჭიროება, მაღალ ტემპერატურაზე აქროლადობა, ხოლო დაბალ ტემპერატურაზე – გაყინვა. მიუხედავად ამისა, ზოგიერთი პესტიციდის კონცენტრირებული წყალხსნარები (2,4-დ; 2 მ-4 ქ; რეგლინი; ფორმალინი და ა.შ.) გამოიყენება პრაქტიკაში ფართო მასშტაბით.

პესტიციდების კონცენტრირებული ხსნარები ორგანულ გამხსნელებში (ნავთობის ზეთებში, დიზელის საწვავში, დეზარომატიზებულ ნავთში, ნავთობის ნახშირწყალბადებში და ა.შ.), უპირატესად იხმარება მცირემოცულობიანი ან ულტრა- მცირემოცულობიანი შესხურებისათვის, ე.ი. ძირითადად ისეთ შემთხვევებში, როცა არ არის საჭირო კონცენტრირებული ხსნარის განზავება ან საჭიროა მცირე რაოდენობის წყლის დამატება და შემდგომში არევა ძლიერი სარეველებით.

ემულგირებადი კონცენტრატები წარმოადგენენ პესტიციდს, გახსნილს რომელიმე გამხსნელში, შემდგომ დისპერგირებულს წვრილ წვეთებად და ამ წვეთებს გარშემორტყმულს წყალში გახსნილი ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებების აპსკით. ასეთი კონცენტრატები წყალთან შერევისას წარმოქმნიან მდგრად ემულსიებს, რომლებიც განშრევდებიან მხოლოდ რამდენიმე საათის დგომისას ან ზედაპირზე შესხურებისას წყლის ფაზის აორთქლების შემდეგ. ემულგირებადი კონცენტრატებში ორგანული გამხსნელის წვეთები მასში გახსნილი პესტიციდით წარმოადგენენ დისპერსალ ფაზას, ხოლო წყალი – დისპერსალ არე. ასეთი სახის ემულგირებადი კონცენტრატები იძლევიან **პირდაპირი ტიპის ემულსიებს**, ე.ი. წყალში შეურევად ორგანულ გამხსნელებს (მასში გახსნილი პესტიციდებით) წვრილწვეთებად დაშლილს და შერეულს წყალში, რომელიმე ემულგატორის დახმარებით. არსებობს ე.წ. **შებრუნებული ემულსიებიც**, როცა წყალი მასში გახსნილი პესტიციდით დისპერგირებული და განაწილებულია წვეთების სახით ორგანულ გამხსნელში, უპირატესად ზეთში. შებრუნებულ ემულსიებში წყალი მასში გახსნილი პესტიციდებით დისპერსიული ფაზაა, ხოლო ორგანული გამხსნელი – დისპერსიული არე. უკანასკნელები გამოიყენება, ძირითადად, მცირემოცულობიანი შესხურებისათვის. შებრუნებული ემულსიის დაშლის შედეგად გამოყოფილი პესტიციდი უკეთესი მიმწებებლობით ხასიათდება, გვიან ქროლდება და დიდხანს ინარჩუნებს ტოქსიკურობას.

პირდაპირი ემულსიის მომცემი ემულგირებადი კონცენტრატები მზადდება ორი ტიპის, პირველი ტიპი შეიცავს მხოლოდ პესტიციდსა და გამხსნელს, იგი პირდაპირ ზავდება წყალში ემულსიის წარმოქმნით. ამის მაგალითია პოლიეთილენგლიკოლის ეთერებში (ოპ-1, ოპ-4, ოპ-7, ოპ-10) გახსნილი ფოსფორორგანული ინსექტიციდები, რომლებიც ხასიათდებიან

მაღალი დისპერსიობით და დიდი მდგრადობით შენახვისას. მეორე ტიპის ემულგირებად კონცენტრატებში გარდა გამსხნელისა და პესტიციდისა, შედის ემულგატორიც. ამ შემთხვევაში პესტიციდი წინასწარ იხსნება გამსხნელში და ერევა 40–80%-მდე გამთბარ ემულგატორში. ემულგირებადი კონცენტრატები შეიცავს 20–70% მოქმედ საწყის (პესტიციდს), დანარჩენ გამსხნელსა და ემულგატორს. მიუხედავად ამისა, არსებობს ემულგირებადი კონცენტრატები, რომლებიც მოქმედ საწყისს წარმოადგენს მინერალური (ნავთობის) ზეთი მასში სხვა რომელიმე პესტიციდის შერევის გარეშე. ასეთი ემულგირებადი კონცენტრატი შეიცავს 85%-მდე ზეთს (მოქმედ საწყისს), დანარჩენ წყალსა და ემულგატორს.

პესტიციდების გამოყენების ყველაზე ახალი ფორმაა **სუსპენზირებადი კონცენტრატები**. იგი წარმოადგენს 2–3 მიკრონის სიდიდემდე დაქუცმაცებული მყარი პესტიციდის ნაწილაკებს შერეულს წყალთან, რომელშიაც წინასწარ გახსნილია რომელიმე ზედაპირულად აქტიური ნივთიერება, დალექვის საწინააღმდეგო სტრუქტურის მიმცემი ქსანტანური ფისები, წყლის გაყინვის საწინააღმდეგო (ანტიფრიზული ნივთიერება) საშუალება. კონცენტრატი შეიცავს 50–50% მოქმედ საწყისს (პესტიციდს) და ინახება 2 წლის განმავლობაში, ყოველგვარ კლიმატურ პირობებში. სუსპენზირებადი კონცენტრატები მოხერხებულია ხმარებისათვის, ნაკლებ საშიშია გარემოს დანაგვიანების თვალსაზრისით, შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც ჩვეულებრივი, ისე მცირემოცულობიანი შესხურებისათვის. ასეთი პრეპარატული ფორმით ზოგიერთი უცხოური ფირმა საცდელი პარტიების სახით უშვებს ჰერბიციდებიდან ატრაზინს და ბლადექსს, ინსექტიციდებიდან – ჰექსაქლორანს (ლინდენს) და გარდონას.

პესტიციდები გამოიყენება სხვადასხვა ხერხით, მაგრამ მათ შორის ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია **შესხურების წესი**. იგი გულისხმობს სპეციალური შესასხურებელი აპარატების მეშვეობით წვრილ წვეთებად დაწილადებული სითხის გადატანას მცენარის ან უშუალოდ მავნე ორგანიზმების ზედაპირზე. შესასხურებლად იხმარება პესტიციდების ხსნარები, სუსპენზიები და ემულსიები, დამზადებული ზემოაღნიშნული პრეპარატული ფორმებიდან.

შესხურების წესის უპირატესობა, პესტიციდების ეკონომიურად ხარჯვა, გარემოს ნაკლები (შეფრქვევასთან შედარებით) დანაგვიანება, გაფრქვეული ნაწილაკების კარგი მიმკვრელობის უნარი და მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ მაღალი ეფექტიანობაა. გარდა ამისა, შესხურებისას შესაძლებელია სხვადასხვა პესტიციდის კომბინირებულად გამოყენება, რაც გამორიცხებულია შეფრქვევის დროს.

შესხურება წარმოებს როგორც მიწისზედა, ისე საავიაციო შესასხურებელი აპარატებით. უფრო გავრცელებულია მიწისზედა შესხურება, ვინაიდან საავიაციო შესხურების დროს პესტიციდის ჰაერში გაბნევის გამო ნაგვიანდება დიდი ფართობი და ამდენად იგი უფრო საშიშია ადამიანისათვის.

არსებობს მიწისზედა შესხურების შემდეგი წესები: ჩვეულებრივი, როცა სამუშაო ნაზავის ხარჯვის ნორმა მინდვრის კულტურებზე უდრის 300–500 ლ/ჰა-ს. პირველ – ორ შემთხვევაში სველებადი ფხვნილები და ემულგირებადი კონცენტრატები ზავდება წყალში, ხოლო ულტრა–მცირემოცულობიანი შესხურებისას გამოიყენება სპეციალურად დამზადებული პრეპარატები განზავების გარეშე.

ჯერჯერობით ულტრა–მცირემოცულობიანი შესხურება ტარდება საავიაციო შესასხურებელი აპარატურის საშუალებით, მაგრამ არსებობს

მიწისზედა ისეთი შესასხურებელი აპარატები, რომლებითაც შესაძლებელია პესტიციდების მცირე რაოდენობის დიდ ფართობზე თანაბარი განაწილება.

შეხურებისას, განსაკუთრებით საავიაციო აპარატურის გამოყენებისას, სამუშაო ნაზავი დისპერგირდება სხვადასხვა სიდიდის წვეთებად. მიღებულია, რომ როცა წვეთების დიამეტრიც არ აღემატება 50 მიკრონს, მას ეწოდოს აეროზოლური ნაწილაკი, 50–150 მიკრონი დიამეტრისას – წვრილწვეთოვანი შეხურება, ხოლო 150–300 მიკრონი და 300 მიკრონზე მეტი დიამეტრის ნაწილაკების მიღებისას შესაბამისად საშუალო წვეთოვანი – ანუ ჩვეულებრივი და მსხვილწვეთოვანი შეხურება. ჩვეულებრივი პრეპარატული ფორმების აეროზოლური და წვრილწვეთოვანი ნაწილაკების უმრავლესობა სწრაფად ქროლდება და განიბნევა ჰაერში, რის გამოც იშვიათად ხვდება დანიშნულების (მაგნე ორგანიზმის ადგილსამყოფელში) ადგილას და არ იძლევა სასურველ ეფექტს, მხოლოდ 150–200 მიკრონზე უფრო დიდი დიამეტრის წვეთები შეიძლება ნებისმიერად მიმართულ იქნეს დასამუშავებელ ფართობებზე ისე, რომ მათი უმრავლესობა მოხვდეს დანიშნულების ადგილას და არ გაიბნეს ჰაერში. ამიტომ წვრილწვეთოვანი (მცირემოცულობიანი და ულტრამცირემოცულობიანი) შეხურებისას გამოიყენება ძნელად აქროლადი ზეთოვანი ემულსიები და ხსნარები. უფრო მიზანშეწონილია ამ შემთხვევაში ხმარებულ იქნეს ე.წ. შებრუნებული ემულსიები. მათ აქვთ ჟელეს ან პასტის კონსისტენცია, რის გამოც შესხურებისას დისპერგირდებიან მსხვილ წვეთებად, რომელსაც გარშემორტყმული აქვს არა წყლიანი, არამედ ზეთის შემცველი ძნელად აქროლადი აპსკი. ეს ხელს უშლის პესტიციდეს აქროლებას, მანამ, სანამ იგი მიაღწევდეს დანიშნულების ადგილას, შემდეგ კი ხელს უწყობს მცენარის ზედაპირზე პესტიციდის შემცველი წვეთების მიწებებას და დაკავებას.

შეფრქვევისას სპეციალური შესაფრქვევი აპარატებით მცენარის ან მაგნე ორგანიზმის ზედაპირზე გადაიტანება ფხვნილისებრი პრეპარატები. შეფრქვევის წესის უპირატესობაა დიდი ფართობების სწრაფი დამუშავება, გამოყენების სიმარტივე და წყლის საჭიროების გამორიცხვა. უკანასკნელს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მთაგორიან ადგილებში, სადაც გაძნელებულია წყლის მიზიდვა. მიუხედავად ამისა, ამჟამად შეფრქვევა არ არის ფართოდ გავრცელებული, ვინაიდან შეფრქვეული ნაწილაკები ცუდად მაგრდება ზედაპირზე და გამოყენების ეფექტიანობაც დაბალია. ამასთან, შეფრქვევა დიდად არის დამოკიდებული ქარზე და ჰაერის აღმავალ–დაღმავალ დინებაზე, რაც ასევე შესამჩნევად ამცირებს პესტიციდების გამოყენების ამ წესის ეფექტიანობას და გამოყენების შესაძლებლობას.

შეფრქვევის ხარისხი დიდად არის დამოკიდებული შეფრქვევის დროზე. მიზანშეწონილიადაა ცნობილი შეფრქვევა ჩატარდეს ადრე დილით ან საღამოს საათებში, როცა გამორიცხულია ჰაერის აღმავალი დინება, წყნარი და უქარო ამინდია, უმჯობესია თუ ეს ხდება დილის ნამზე ან წვიმის შემდეგ (სველ ფოთლებზე უკეთ მაგრდება შეფრქვეული პესტიციდი).

ფუმიგაციის დროს პესტიციდი გადაიყვანება ორთქლის ან გაზის, ზოგჯერ კი კვამლის მდგომარეობაში და ასეთი სახით იხმარება მაგნე ორგანიზმების, უპირატესად მაგნე მწერებისა და ტკიპების წინააღმდეგ. პესტიციდების გამოყენების ეს ხერხი აერთიანებს ფუმიგაციას და აეროზოლებს, ვინაიდან ორივე შემთხვევაში მაგნე ორგანიზმი სუნთქვის გზით შთანთქავს პესტიციდს და იღუპება.

ფუმიგაციას, ჩვეულებრივ, ატარებენ სპეციალური კარავებისა და გაზგაუმტარი აფსკების ქვეშ. ამ დროს გამოიყენება ადგილად აქროლადი

პრეპარატები ან ისეთი პესტიციდები, რომლებიც თვით ფუმიგაციის პროცესში გამოიყოფიან გაზის სახით (მაგალითად, ციანწყალბადის გამოყოფა ციანნადნობიდან წყლის დასხურებით ან ციანნატრიუმიდან გოგირდმჟავას დამატებით).

ეროზოლის მისაღებად გამოიყენება სპეციალური აეროზოლური გენერატორები, რომლებშიც ჩაისხმევა მინერალურ ზეთში (დიზელის საწვავი, მწვანე ზეთი, სოლარის ზეთი და ა.შ.) გახსნილი პესტიციდე, შემდეგ ეს ხსნარი ერევა გაზში და ნაწილობრივ ორთქლდება კიდევ. გენერატორიდან გამოსვლისას გაზისა და პესტიციდის ნარევი ცივდება, ერევა ჰაერს და იქცევა ნისლად, რომელიც საბოლოოდ ხვდება მავნებლის სასუნთქ გზებში და ღუპავს მას.

კვამლის მდგომარეობაში პესტიციდეს გადაყვანა ხდება სპეციალური მბოლავი კოჭების (მაგალითად, “გამა”, G-17, G-19 და ა.შ.) საშუალებით, სადაც გარდა პესტიციდისა, შედის ადვილად აალებადი და აქროლადი ნარევი, რომელიც ხელს უწყობს პესტიციდის თანდათანობით გამოყოფას და დისპერსიულ მდგომარეობაში გადასვლას.

აეროზოლური გენერატორები და მბოლავი კოჭები ძირითადად გამოყენებულია დახურული შენობებისა და სათავსების დეზინფექციისა და დეზინსექციისათვის. აგრეთვე სასაზღვრო ზოლში დაუდასტურებული მავნეობის პრევენციისათვის. მინდორში მათ იშვიათად იყენებენ, ვინაიდან არ ხერხდება პესტიციდის ისეთი კონცენტრაციის საკმაო ხნის განმავლობაში შენარჩუნება, რომ იგი სასიკვდილო იყოს მავნე ორგანიზმებისათვის. ეს იმითაა გამოწვეული, რომ აეროზოლური კვამლი ადვილად გაიბნევა სუსტი ქარითა და ჰაერის აღმავალი დინებით, აეროზოლური ნაწილაკები არ მაგრდება მცენარის ზედაპირზე.

ფუმიგაცია კარვის ან აფსკის ქვეშ უპირატესად გამოიყენება მინდვრის კულტურების თესლის, აგრეთვე ჩითილების, ტუბერების, კალმებისა და სხვა სარგავი მასალის მავნებლების წინააღმდეგ, სხვა სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების ფუმიგაცია ამჟამად არ ტარდება.

კალმების, თესლეულის, ნაყოფების, ბოლქვებისა და სხვა სარგავი მასალის ფუმიგაცია ძირითადად წარმოებს საკარანტინო მავნე ორგანიზმისათვის. ეს იმითაა გამოწვეული, რომ აეროზოლური კვამლი საკნებშია. ეს საკნები წარმოადგენენ კარგად ჰერმეტიზებულ სათავსებს და აღჭურვილი არიან დადგმულობებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ტემპერატურული რეჟიმის რეგულაციას და ფუმიგანტის ზუსტ დოზირებას, აგრეთვე ფუმიგანტის აქროლადობას (საკანში ფუმიგანტი უნდა მოხვდეს მხოლოდ გაზის სახით). საკნის დანადგარებში შედის აგრეთვე გაზოანალიზატორები (ფუმიგანტის კონცენტრაციისა და დეგაზაციის ხარისხის განსაზღვრისათვის) და ჰაპლოიდური ინდიკატორული სათბობი ჰაერის სიწმინდისა და ჰერმეტიზულობის სისრულის კონტროლისათვის.

არსებობს უვაკუუმო და ვაკუუმიანი საფუმიგაციო საკნები. პირველი სახის საფუმიგაციო საკნად შეიძლება გამოდგეს ყველა კარგად ჰერმეტიზებული შენობა, სადაც დაიდგმება ზემოაღნიშნული დანადგარები და საფუმიგაციო მასალის დატვირთვა-გადმოტვირთვისათვის საჭირო მექანიზმები. შაფუმიგაციო ვაკუუმიკამერას დამატებით აქვს ტუმბოები, რომლებიც საკანიდან გამოქაჩავენ ჰაერს და წნევას დაიყვანენ 112–125 მმ-მდე (ვერცხლისწყლის სვეტის) საფუმიგაციო მასალის ჩატვირთვის შემდეგ (გაზისებრი ან ორთქლისებრი ფუმიგანტის საკანში შეყვანის წინ). ვაკუუმის შექმნის მიზანია ფუმიგანტის სწრაფი დიფუზია საფუმიგაციო მასალაში.

მ ო შ ხ ა მ უ ლ – მ ი ს ა ტ ყ უ ე ბ ე ლ ი მ ა ს ა ლ ი ს გ ა მ ო ყ ე ნ ე ბ ა დამყარებულია მავნებლისათვის მისაზიდი მასალებისა და

პესტიციდის კომბინირებაზე. მისაზიდ სუბსტრატად ჩვეულებრივ ხმარობენ ხორბლისა და სიმინდის მარცვალს, ქატოს, კოპტონს, სხვადასხვა მცენარეების ფოთლებს და ა. შ. ამასთან, პესტიციდის სუბსტრატზე მიმწებებლობისა და დამკავებლობის გაზრდის მიზნით ხშირად მოწმამულ-მისატყუებელ მასალას უმატებენ მიმწებებლებს, უპირატესად მცენარეულ და მინერალურ ზეთებს.

თესვისა და რგვის წინა და მუშავება (თესლის შეწამვლა, სარგავი მასალის გაუვნებლობა), გამოიყენება ნიადაგში მცხოვრები მწერებისა და მცენარის ავადმყოფობების გამომწვევი ორგანიზმებისაგან თესლისა და სარგავი მასალის დასაცავად. ამ დროს ზოგჯერ აღმონაცენის წვენი გროვდება მანე ორგანიზმებისათვის მომწამლავი ნივთიერებები და ამდენად გარკვეული პერიოდის განმავლობაში აღმონაცენებიც დაცულია მანე ორგანიზმების ზემოქმედებისაგან.

უპირატესობა ენიჭება თესლისა და სარგავი მასალის ინსექტიციდებისა და ფუნგიციდების ერთდროულად შემცველი კომბინირებული პრეპარატებით დამუშავებას, რათა ისინი დაცულ იქნეს მწერებისა და მცენარის ავადმყოფობების გამომწვევი ორგანიზმებისაგან. გამორიცხული არ არის მარტო ფუნგიციდის შემცველი თესლის შესაწამლი პრეპარატების ხმარებაც, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როცა ნაკვეთზე არ გვხვდება ნიადაგში მცხოვრები მანე მწერები ან ისინი ისეთი მცირე რაოდენობით არიან, რომ არ შეუძლიათ შესამჩნევი ზიანის მიყენება.

თესლის შეწამვლა ხდება მშრალი, ნახევრად მშრალი და სველი წესით. ყველაზე უფრო მარტივია მშრალი შეწამვლა, მაგრამ საშიშია მომუშავეების მოწამვლის შესაძლებლობის გამო. გარდა ამისა, მშრალი შეწამვლისას პრეპარატი ცუდად ეკვრის თესლს და ეფექტიც დაბალია; ნახევრადმშრალი შეწამვლისას გამოიყენება ფხვნილისებრი პრეპარატების სუსპენზიები (ხარჯვის ნორმა 5–10 ლიტრი ნაზავი ყოველ ტონა თესლზე), რომელსაც მიმწებებლობის გაზრდის მიზნით ემატება სულფიტ-სპირტის დურდო ან სილიკატური წებო; სველი შეწამვლა ფართოდ გამოიყენებოდა ფხვნილისებრი თესლის შესაწამლი პრეპარატების პრაქტიკაში შემოდებამდე (ტარდებოდა ფორმალინის წყალხსნარით), მაგრამ ამჟამად იშვიათად მიმართავენ მას, რადგან ტექნიკურად რთული ჩასატარებელია და ძვირიც ჯდება.

მცენარის შინაგანი თერაპია პესტიციდების გამოყენების ერთ-ერთ მთავარ ხერხად მხოლოდ უკანასკნელ წლებში გახდა. იგი გულისხმობს მცენარეში ისეთი ქიმიური შენაერთების შეყვანას, რომლებიც უვნებელია მცენარისათვის და მცენარის წვენს ხდის მომწამლელად მანე მწერების, ტკიპების ან მცენარის ავადმყოფობების გამომწვევი ორგანიზმებისათვის. შინაგანი თერაპიის მიზნით შესხურების ან ნიადაგში შეტანის გზით იხმარება სისტემური ინსექტიციდები, ინსექტოაკარიციდები და ფუნგიციდები, მაგრამ **მიმართავენ მრავალწლიანი ნარგავების შტამბში ინექციასაც.** კანასკნელ შემთხვევაშიც უპირატესად სისტემური პესტიციდები გამოიყენება, თუმცა ზოგიერთი კონტაქტური ინსექტიციდიც ამ გზით გამოყენებისას მაღალ ეფექტს იძლევა.

მცენარეთა შინაგანი თერაპიის მეთოდთან ახლოს დგას, შეიძლება ითქვას მისი ერთ-ერთი ნაირსახეობა, **ლუბრიკაციის ხერხი.** მას უპირატესად იყენებენ სათესლე მეურნეობაში, ტყის ამ დროს მოზრდილი მცენარის ღეროზე უსვამენ პესტიციდის კონცენტრირებულ ნაზავს, რომელიც იჭრება ღეროში და გადაადგილდება წვენთან ერთად. ეს ხერხი ეფექტიანია მწუწნი მავნებლების წინააღმდეგ, მაგრამ, ზოგჯერ, ლუბრიკაციის ხერხით დამუშავებული მცენარეები, იშვიათად ყლორტები და

ფოთლები ტოქსიკურია მდრღნელი ტიპის მწერების მატლებისთვისაც. მართალია, ლუბრიკაცია შრომატევადია, მაგრამ ამ ხერხით მცენარეების დამუშავება 5-6-ჯერ უფრო სწრაფად ხდება, ვიდრე შტამში ინექციის დროს.

მცენარეთა ქიმიური დაცვის საშუალებების გამოყენების ყველაზე ახალი და პერსპექტიული ხერხია **პესტიციდების ქაფით** მცენარეების დამუშავება. ამ დროს რომელიმე პესტიციდის კონცენტრირებული ხსნარი (გამხსნელია ზედაპირულად აქტიური ნივთიერება) ერევა ჰაერში სპეციალური ტუმბოს ან გამფრქვევის საშუალებით და გადაიქცევა ქაფად, შემდეგ კი იგი პირდაპირ (იგივე აპარატების მეშვეობით) გადაიტანება მცენარეზე იმ რაოდენობით, რომ მცენარის ზედაპირზე გამოლექილი პესტიციდი მაღალტოქსიკური იყოს შესაბამისი მავნე ორგანიზმისათვის.

ქაფის სახით პესტიციდების გამოყენებისას მნიშვნელოვნად მცირდება მათი ჰაერში გაბნევა და ამ მიზეზით გარემოს დანაგვიანება; მცენარის დამუშავება შესაძლებელია საშუალოზე უფრო ძლიერი ქარის დროსაც; თითქმის გამორიცხულია მეზობლად მდებარე ნაკვეთებზე პესტიციდის მოხვედრა და მცენარეების დაზიანება ამ ნაკვეთებზე (მაგალითად, ჰერბიციდების გამოყენებისას); დამუშავებული ნაკვეთები ადვილად გამოირჩევა დაუმუშავებლიდან, რითაც გაადვილებულია კონტროლი, უფრო ეკონომიურად იხარჯება პესტიციდური პრეპარატები და ა.შ.

ამჟამად პრაქტიკაში იშვიათად გამოიყენება, მაგრამ მაინც ყურადღების ღირსია პესტიციდების ინვერსიული და ექვეციური ნაზავების დამზადებისა და გამოყენების ხერხები, რომლებსაც განსაკუთრებულ შემთხვევებში ურჩევენ პესტიციდების მწარმოებელი კორპორაციები.

ინვერსიული ნაზავების მიღების მიზნით წინასწარ ქარხნულად მზადდება სპეციალური შედგენილობის პრეპარატული ფორმა, რომელიც წყალთან შერევისას სწრაფად განშრევდება და გამოიყოფა მასში შემავალი ზეთი, იგი ასველებს მყარი აგრეგატული ფორმის პესტიციდს, მაგრამ პესტიციდი კი არ ილექება წყალში, არამედ რჩება სუსპენზირებულ მდგომარეობაში და შესხურების გზით გადაიტანება მცენარის ზედაპირზე ან მავნე ორგანიზმის გარე საფარველზე. ინვერსიული ნაზავის უპირატესობა პესტიციდის უკეთესი მიმკვრელობა და დამკავებლობა (ზეთით დასველების გამო), მაგრამ პრეპარატული ფორმის დამზადება და გამოყენება სხვა ხერხებთან შედარებით უფრო ძვირი ჯდება.

ექვეციური ნაზავის დამზადების მიზნით პესტიციდის და ემულგატორის (სულფიტ-სპირტის დურდოს ხსნარის) წინასწარ გაანგარიშებული რაოდენობა კარგად აირევა, ჩაისხმევა შესასხურებელი აპარატის რეზერვუარში და ჩაირთვება ექვეციური. ექვეციის პროცესში მზადდება პესტიციდის ემულგირებადი კონცენტრატი და იგი თანდათანობით ზავდება წყალში, რეზერვუარის გავსებისას კი გამოირთვება ექვეციური და ნაზავი მზადაა გამოსაყენებლად. ამ დროს ერთ ტექნოლოგიურ პროცესადაა გაერთიანებული პესტიციდის პრეპარატული ფორმის დამზადება, მისი წყალთან შერევა და მცენარეზე შესხურება. ეს ხერხი ეკონომიურად მეტად გამართლებულია, მაგრამ ტექნიკური სირთულის გამო იშვიათად იყენებენ.

2.3. ბიოტური და აბიოტური სტრეს-ფაქტორების ზეგავლენის თავიდან აცილების ან შემცირების მეთოდები

მემცენარეობაში მოსავლის ფორმირება ბიოლოგიური თვალზაზრისით განისაზღვრება ბიოტური და აბიოტური სტრესს

ფაქტორების ზემოქმედებით, დაწყებული თესლიდან ან სარგავი მასალიდან საბოლოო პროდუქციამდე. ბიოტური ფაქტორები არის ზოგადად ცოცხალ ორგანიზმებზე სხვა ორგანიზმების ზემოქმედების გავლენით გამოწვეული მოვლენათა ერთობლიობა, ხოლო აბიოტური ფაქტორები არის ორგანიზმზე მოქმედი არაორგანულ გარემოს ფაქტორთა ერთობლიობა, რომელშიც განასხვავებენ ქიმიურ და ფიზიკურ ანუ კლიმატურ ფაქტორებს.

თანამედროვე მემცენარეობაში მოსახლეობის სრულფასოვანი საკვები ელემენტებით და განსაკუთრებით მცენარეული ცილებით დაკმაყოფილებისათვის მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება მინდვრის კულტურების სტაბილურ წარმებას, რომლებიც შეიცავენ მაღალხარისხოვან ცილებს, ცხიმებს და სახამებელს, ისინი ადვილად მონივლეება და შეითვისება ადამიანის ორგანიზმის მიერ. ამასთან ეს პროდუქცია არ უნდა იყოს მაგნე ორგანიზმების ნარჩენების შემცველი და ტექნიკური თვალსაზრისით სუფთა.

საქართველო მკვეთრად განსხვავებული ნიადაგურ-კლიმატური პირობების მქონე ქვეყანაა, სადაც პირობითად 22 ნიადაგურ-კლიმატური ზონაა მეტად განსხვავებული პირობებით. ამიტომ გავრცელებული ჯიშები, უნდა იყვნენ ეკოლოგიურად პლასტიკური, მაღალმოსავლიანი, ფაკულტატიური, გვალვარეზი და ყინვარეზი, სოკოვან დაავადებათა და მავნებლების მიმართ ტოლერანტული ანუ იყვნენ ბიოტური და აბიოტური სტრეს-ფაქტორების მიმართ მდგრადები. განვიხილოთ ბიოტური ფაქტორების ყველაზე გავრცელებული სახეობები და დაავადებები.

მინდვრის კულტურების მოსავლიანობაზე ყველაზე დიდ უარყოფით გავლენას ახდენს სოკოვანი დაავადება ასკოქიტოზი (*Ascochyta blight*), დაავადება ჩნდება როგორც ფესვებზე, ასევე ღეროზე, ფოთლებზე, საგველაზე, თავთავებზე, პარკებზე და მარცვლებზე. ამ უკანასკნელზე ის მუქი ლაქების სახით რჩება, რაც მნიშვნელოვნად აუარესებს მარცვლის სავაჭრო სახეს. ასკოქიტოზის განვითარებას ხელს უწყობს გაზაფხულის უხვნალექიანობა და მასთან დაკავშირებული კლიმატური პირობები, აგრეთვე არასწორად ჩატარებული აგროტექნიკური წესები, რის შედეგად დასარეველიანება წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს. ის შესაძლებელია თავიდან ავიცილოთ თესვის წინ თესლის და აღმონაცენის ფუნგიციდებით დამუშავებით, მაგრამ ეკოლოგიურად სუფთა, ორგანული მიწათმოქმედებისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანია გამოყვანილი იქნეს ისეთი ჯიშები, რომლებიც არ არიან მგრძობიარე ამ დაავადების მიმართ.

მინდვრის და ტექნიკური ერთწლოვანი კულტურები ხშირად ზიანდება აგრეთვე ფუზარიოზით (*Fusarium Martii App et Wr.*) ეს დაავადება აზიანებს მცენარის ყველა ნაწილს და თუ ასკოქიტოზით დაავადებული გამხმარი მცენარე არის რუხი ფერის, ფუზარიოზით დაავადებული კი ჩაღისფერია. ეს უკანასკნელი არ წარმოადგენს იმდენად საშიშ და ისეთ გადამდებ დაავადებას, როგორც არის ასკოქიტოზი. ფუზარიოზით ზიანდება ერთეული მცენარეები, ხოლო ასკოქიტოზი არამდგრადი ჯიშისათვის მთლიანად დამღუპველია.

მინდვრის კულტურების მავნებლებიდან ასევე აღსანიშნავია ბამბის ხვატარი (*Chloridea obsoleta* F.), რომელიც ჭამს როგორც ახალგაზრდა მცენარის წვეროს ფოთლებს, ასევე მარცვალს, ხვრეტს კილებს და პარკს, ჭამს მწვანე (ჭყინტ) მარცვალს.



სურათი 2.13. სეტყვისგან დაზიანებული სიმინდის პლანტაცია, რომელიც სასილოსედ აიღება

მინდვრის კულტურების მარცვლის მოსავლიანობის შემცირების ერთ-ერთ მიზეზს წარმოადგენს აგრეთვე მცენარის ფოთლების დაზიანება მენალმე ბუხებით (*Liriomyza cicerina* Rond.), რომელებიც შეუიარაღებელი თვალთ შეუმჩნეველები არიან. ისინი მოძრაობენ ფოთლის ქსოვილში და წოვენ მის წვეს, მცენარის ზრდასთან ერთად ქვედა იარუსის ფოთლებიდან გადადიან ნორჩ ფოთლებზე და აფერხებენ მცენარის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას.



სურათი 2.14. სეტყვისგან დაზიანებული ხორბლის ნათესი, რომელიც მონოსაკეებად უნდა იქნას აღებული

საქართველოში მინდვრის კულტურების ნათესების ერთ-ერთ აქტიურ მტრად შეიძლება ჩაითვალოს მინდვრის თაგვები. ისინი ძოვენ ახლად

აღმოცენებული მცენარის ნაზ ღეროს და ფოთოლს, რაც იწვევს ნათესის გამეჩხრებას და გამომდინარე აქედან მოსავლიანობის შემცირებას. თავი საშიშია აგრეთვე ბელად მარცვლის შენახვისასაც. მინდვრის თავგები სიამოვნებით ჭამენ ხორბლის, ქერის, მუხუდოს მარცვალს (თავგების წინააღმდეგ მინდორშიც და საწყობშიც საჭიროა ქიმიური ბრძოლა). თავგები არ ჭამენ ზოგიერთ სამარცვლე პარკოსნების მარცვალს/თესლს, მაგალითად ლობიოს.

აბიოტური ფაქტორებიდან მინდვრის კულტურების მოსავლიანობაზე უარყოფითად მოქმედებს გვალვა, ყინვა და ჭარბი ნალექები. ზოგიერთი სამხრეთის მინდვრის კულტურაა და ის შესანიშნავად იტანს ზომიერ გვალვებს, მაგრამ ზოგიერთ რეგიონებში, მაგ. კახეთში, ქართლში და სხვა რაიონებში მაღალი ტემპერატურა ყვავილობის პერიოდში უარყოფითად მოქმედებენ გამონასკვის პროცესზე და ყვავილედის წარმოქმნა-ავსებაზე. როგორც ცნობილია, საქართველოში ასეთი გვალვები არ არის ისეთი მკაცრი, რომ გავლენა მოახდინოს გვალვაგამძლე მინდვრის კულტურაზე.

მინდვრის კულტურების მარცვლის მოსავლიანობაზე აბიოტური ფაქტორებიდან ყველაზე დიდ უარყოფით გავლენას ახდენს ჭარბი ნალექები, რომლებიც გარდა იმისა რომ იწვევს დაავადებებს, წვიმები ყვავილობის დროს იწვევს ყვავილების ცვენას და ხშირია ცარიელი თავთავის ან პარკების განვითარების შემთხვევებიც. მცენარე აგრძელებს ვეგეტაციას და გარეგნულად პარკები და მცენარის ღეროები არის რუხი ფერის. მიუხედავად იმისა რომ მინდვრის კულტურების უმეტესი ჯიშები არ ხასიათდება პარკების და მარცვლის ცვენადობით, გახანგძლივებული ვეგეტაციის გამო მარცვლის ნაწილი არის სრულ სიმწიფეში, ნაწილი კი ჭყინტი, რაც იწვევს მიღებული მოსავლის ხარისხის და მოცულობის დაქვეითებას.

აგრონომიული თვალსაზრისით, მინდვრის კულტურებისათვის მოსავლიანობის ძირითადი განმსაზღვრელი არის გენოტიპი, მაგრამ დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ბუნებრივ პირობებს. ხშირად ერთი და იგივე ჯიშები სხვადასხვა წლებში სხვადასხვა მოსავალს იძლევა, რაც გამოწვეულია განსხვავებული კლიმატური პირობებით (როცა ნიადაგური პირობები და აგროტექნიკა თანაბარია).

ბიოტური და აბიოტური სტრეს-ფაქტორების ზეგავლენის თავიდან აცილების ან შემცირების მიზნით ბოლო 3 ათწლეულის განმავლობაში მეცნიერების მიერ გამოყენებულია ყინვაგამძლე მინდვრის კულტურების ჯიშები, რომლებიც ითესებიან შემოდგომაზე და ადრე გაზაფხულზე, თესვის ასეთ პირობებშიც იძლევიან კარგ მოსავალს. ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ მინდვრის კულტურები ყინვების მიმართ განსაკუთრებით მგრძობიარეა ადერების (პურეულები) და დატოტვის (სამარცვლე პარკოსნები) საწყის ფაზაში.

მრავალი წლების ანალიზით და მიღებული მოსავლიანობის სიმულაციური მოდელის დამუშავებით, მინდვრის კულტურის მაღალი მგრძობიარობის მიუხედავად ბიოტური და აბიოტური სტრესების მიმართ, ინდივიდუალური გამორჩევით საქართველოში მიღებული და გასავრცელებლად დაშვებულია (დარაიონებულია) მინდვრის კულტურების მრავალი ახალი ჯიშები, რომლებიც შესაბამის ზონებში გამოსადეგია როგორც საშემოდგომო ასევე საგაზაფხულო თესვისათვის (ორთესლაა), გამძლეა დაავადებების მიმართ და ხელსაყრელია მექანიზირებული წესით მოვლა-მოყვანისათვის. პარალელურად უნდა მიმდინარეობდეს ამ ჯიშის სამრეწველო გამოცდა და მეთესლეობა.

ბიოტური და აბიოტური სტრეს-ფაქტორების ზეგავლენის თავიდან აცილების ან შემცირების კიდევ ერთ მეთოდს წარმოადგენს აგროტექნიკური

ღონისძიებების ჩატარების დროს კალენდარული ვადების გადახედვა და კორექტირება მინდვრის ყველა კულტურის ჯიშის სიზუსტით, გამომდინარე ამ ჯიშის ზრდა-განვითარების ფაზებიდან.

აქ იგულისხმება აგროვადების ისეთი ცვლილებები, როცა მოცემული კულტურის კონკრეტული ჯიში ითესება უფრო ადრე ან უფრო გვიან, ვიდრე ეს გათვალისწინებული იყო აგროვადებით. მაგალითად, ცნობილია რომ კარტოფილი მეტად მგრძნობიარეა აბიოტური სტრესის – მაღალი ტემპერატურების მიმართ ყვავილობის ფაზაში. ამ შემთხვევაში, ვიცით რა კონკრეტული ჯიში ჩვენი რაიონის რომელი თვის დეკადაში ყვავილობს, ეს პერიოდი გადაიწევა კარტოფილის დარგვის გათვალისწინებული აგროვადებიდან 10-12 დღით წინ ან უკან.

2.4. სეტყვით და გრიგალით დაზიანებული მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მცენარეების მოვლის წესები

მინდვრის და ტექნიკური ერთწლოვანი კულტურების ბიოლოგიური მასის ფორმირებისა და მემცენარეობის პროდუქციის ინტენსიური წარმოების დროს ყველაზე გავრცელებული ამინდის სტიქიურ უბედურებათა 9/10 შეიძლება 5 ჯგუფად დაოყოს:

- წყალდიდობა, რომელზედაც მოდის ყველა სტიქიური უბედურებისაგან მიყენებული ზარალის 40%;
- ტროპიკული ციკლონები – 20%;
- მიწისძვრა – 15%;
- გვალვა – 15%;
- სეტყვა და გრიგალი – 10%;

გასულ საუკუნეში მიწისძვრებისა და ქარიშხალებისაგან დაიღუპა 2 მილიონამდე ადამიანი. იგივე პერიოდში წყალდიდობებისაგან გამოწვეული

ადამიანთა მსხვერპლის რაოდენობამ შეადგინა 9 მილიონი. გვალვებისაგან სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოუსავლიანობით შიმშილობით იგივე პერიოდში დაიღუპა 30 მილიონამდე ადამიანი. სტიქიურ მოვლენებს შორის, სამწუხაროდ მაინც პირველობს წყლისმიერი უბედური მოვლენები: სეტყვა, წყალდიდობები და ნალექების დეფიციტი (გვალვა).

ანალოგიური ხასიათის კლიმატური კატაკლიზმები საქართველოს ტერიტორიის უდიდეს ნაწილზეც ფართოდ ვრცელდება და ჩვენი ქვეყანა წარმოადგენს მაღალი აგრარული რისკების რეგიონს, რის შედეგად ჩვენი საზოგადოებრიობა შემფოთებულია უკანასკნელ პერიოდში სტიქიური მოვლენების გახშირებით, მათგან მიყენებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზარალის ზრდით. აქ ერთმანეთს თუ შევადარებთ ერთწლოვანი და მრავალწლოვანი კულტურების ზარალს და მისი აგროტექნიკური ღონისძიებებით გამოსწორების შანსებს, სასწორი აშკარად მრავალწლოვანების მხარეს გადაიხრება.

საქართველოში ყოველწლიურად ათობით დიდი და პატარა სეტყვა, წყალმოვარდნები, ღვარცოფები, მეწყრები და განსაკუთრებით გვალვები ჩვეულებრივ მოვლენად იქცა. ისინი ხშირად გამოუსწორებელ ზიანს აყენებენ ქვეყნის სოფლის მეურნეობის მთავარ დარგს მემცენარეობას, რომელთა დროსაც გამოაშკარავდა ნაკლოვანებები, რომლებიც თან ახლავს ამ დარგში სტიქიისაგან დაცვის და რეაბილიტაციის ღონისძიებების განხორციელებას. განსაკუთრებით ყურადსაღებია ის ფაქტი, რომ სტიქიით

გამოწვეული ზარალის მასშტაბები არ მცირდება, და ზოგჯერ ინტენსიურად იზრდება კიდევ.

მინდვრის და განსაკუთრებით ტექნიკური კულტურების წარმოებისას გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ უბედურების მეორე დღიდავე უნდა ვემზადოთ მომავალი მოსალოდნელი სტიქიის გაუვნებელსაყოფად, შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარებიდან დაწყებული ნათესების სადაზღვეო საქმიანობით დამთავრებული, ვინაიდან რისკის ფაქტორების გამეორების ალბათობის მთლიანად გამორიცხვა ამჟამად არავის ძალუძს.

არახელსაყრელი ამინდი მკვეთრად აუარესებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას. მაგალითად, საქართველოში ერთწლოვანი მინდვრის კულტურებისათვის შედარებით მოსავლიან წელს თითქმის ყოველთვის ნაკლებად მოსავლიანი მოსდევს, თანაც მოსავლიანობის მაქსიმალური რხევები კარტოფილისა იმყოფება 25%-ის ზღვრებში, მარცვლოვანი და სამარცვლე პარკოსანი კულტურებისათვის აღწევს 50%-ს, ხოლო მზესუმზირისათვის 95%-ს. ისეთმა სტიქიურმა მოვლენებმა, როგორც არის გვალვა, სეტყვა, წყალდიდობა, რომელთა სისშირე კლიმატის გლობალურ დათბობასთან ერთად მკვეთრად იზარდა, შეიძლება მიაყენონ კოლოსალური ზარალი ჩვენი ქვეყნის სოფლის მეურნეობას.

ცხრილი 2.1.

საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოება, 1000 ტ

კულტურები	1990	1997	1998	1999	2000	2003	2007
მარცვალი (ხორბლის გარდა)	270,2	901,9	597,8	780,5	408,0	287,3	295,8
ხორბალი	257,7	190,4	174,8	198,3	89,4	225,4	74,9
კარტოფილი	293,6	353,0	349,8	443,3	350	425,2	229,2
ბოსტნეული და ბალახეული	443,2	540,9	412,2	525,2	440	400,4	190,3
ხორცი	170,3	120,7	104,1	100,5	107,9	108,9	69,4
რძე	659,4	600,2	634,7	660,3	618,9	765,1	624,7
კვერცხი (მლნ. კალი)	769,2	370,4	380,4	390,1	361,4	458,1	438,1
მატყლი	6,2	1,7	1,7	1,7	1,9	2,0	1,9

წყარო: სტატისტიკის დეპარტამენტი, 2009

როგორც ცხრილი 2.1-დან ჩანს, ნათესი ფართობების უმნიშვნელო ცვლილებების პირობებში სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მოსავლიანობა და მეცხოველეობის პროდუქტიულობა წლების მიხედვით მკვეთრად ცვალებადია, რაც განაპირობებს კლიმატის აგრარული რისკების შეფასების აუცილებლობას. მეცხოველეობაზე ძალზე დიდ ზეგავლენას ახდენს მინდვრის კულტურების მოსავლიანობა, ამ დარგიდან დამზადებული საკვების დეფიციტის გამო, გამოწვეული პირველ რიგში იმ სტიქიური კლიმატური ანომალიებითა და მოვლენებით, რომლებიც ზემოთ იყო აღნიშნული.

მეორე თავისებურებას მინდვრის კულტურების გამოყენებული საწარმოო რესურსებისა და მისაღები პროდუქციის ბიოლოგიური ხასიათი წარმოადგენს. ტექნოლოგიური ოპერაციების შესრულების ვადები და თანმიმდევრობა სწორედ ამ ხასიათითაა განპირობებული, და მათი დარღვევა აუცილებლად ზრდის პროდუქციისა და შემოსავლის დაკარგვის რისკს. მინდვრის კულტურების დაგვიანებული ანდა ნაადრევი თესვა, არასწორი მორწყვა, მოსავლის აღების გაჭიანურება, რასაც სეტყვა და ზაფხულ-

შემოდგომის გრივადი შეიძლება მოყვეს, დაკავშირებულია პროდუქციის დაკარგვის რისკთან, დანახარჯების ზრდასთან, შემოსავლის შემცირებასთან.



სურ. 2.15. ჩაწოლილი თავთავიანების ასაღები კომბაინი

და ბოლოს, მინდვრის კულტურებისათვის დამახასიათებელია კიდევ ერთი, მესამე თავისებურება – ტერიტორიული განფენილობა, რაც ართულებს წყალდიდობით, სეტყვითა და გრივადით დაზიანებული ნათესების ტექნოლოგიურ კონტროლს და დაზიანებების დროულად აღმოფხვრის რეალურ შესაძლებლობებს.

ამგვარად, ზემოხაზოთვლილი რისკების ერთობლივმა ზემოქმედებამ შეიძლება მიაყენოს საგრძნობი ზარალი ქვეყნის აგრარულ სექტორს, რასაც კიდევაც ჰქონდა ადგილი აღმოსავლეთ საქართველოში 2000, 2003, 2005 და 2009 წლებში აღმოსავლეთ საქართველოს მეხორბლეობის ტიპურ რაიონებში.

წყალდიდობებით (დატბორვით), სეტყვითა და გრივადით მინდვრის კულტურების დაზიანება გამოიხატება ამ კულტურების მცენარეთა მიწისზედა ვეგეტატიური მასის ფიზიკურ დაზიანებაში და ამ მცენარეთა განვითარების ფაზების მიხედვით განისაზღვრება ზიანის/ზარალის დონეც. თუმცა არის ისეთი მინდვრის კულტურებიც, რომელთა მიწისზედა ორგანოების დაზიანება პირდაპირ კავშირშია მიწისქვეშა ორგანოების (მაგალითად კარტოფილის შემთხვევაში) მოსავლიანობის დაქვეითებასთან, ზოგჯერ კი მთლიანად განადგურებასთან.

თავთავიანი პურეულების სეტყვით დაზიანების შემცირების ადეკვატური ღონისძიებების მისაღებად, პირველ რიგში უნდა დაგვიდგინოთ მცენარეების განვითარების ფაზები და აქედან გამომდინარე დავსახოთ ზარალის მინიმუმამდე შემცირებისათვის ჩასატარებელი ღონისძიებები ან მათი კომპლექსი. რაც შეეხება გრივადის მიერ პურეულების ეტაპობრივ ჩაწვენას, რომელიც ძირითადად ამ კულტურების ვეგეტაციის დასრულების ფაზებში ხდება, თანამედროვე სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა და განსაკუთრებით კომბაინები აღჭურვილია ხედერის დანამატებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ჩაწოლილი პურეულების წამოწევას, ხედერით გასწორებას, მკას და მარცვლის გამოლეწვას მინიმალური დანაკარგებით.



სურათი 2.16. მონოსაკვებად აღებული ხორბალი

ასეთ პირობებში მინდვრის ძირითად კულტურების მოსავლის გადარჩენა, თუ მარცვალი იმდენად მომწიფებულია, რომ შეიძლება მისი გამოლეწვა, დაკავშირებულია გარკვეულ დანაკარგებთან, აგრეთვე დანაკარგებთან მისი შრობის, გაწმენდისა და პირველადი დამუშავების პროცესში. გარკვეული სირთულეები შეიძლება წარმოიშვას მიკვლევადობის პროცესში, სანამ არ დაიწყება ასეთი მარცვლის გადამუშავება, მარცვლის დაზიანების არეში ობის სოკოების განვითარების გამო.

ზოგჯერ თავთავიანი პურეულების სეტყვით დაზიანება იმდენად შთამბეჭდავია, რომ ჩაწოლასთან ერთად თავთავში შემორჩენილია მარცვლის 15-20% და ისიც მის ზედა ნაწილში. ამიტომ მისი კომბაინით სამარცვლედ აღებას აზრი არა აქვს, ვინაიდან მარცვლის გამოსავალი ძალზე მწირია. ასეთ შემთხვევაში, ზარალის შესაბამისი ფიქსირების შემდეგ იღებენ გადაწყვეტილებას პურეულების მონოსაკვებად აღების შესახებ, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ გამოულეწავად თიბავენ მთელ მიწისზედა მასას და მას თანმიყოლებით ბარდანებად (მართკუთხა ან მრგვალი) ამუშავებენ. ეს არის ზარალის შემცირების საუკეთესო გამოსავალი ეკონომიკური და მეურნეობის დივერსიფიკაციის თვალსაზრისით.

შედარებით მძიმე ვითარება იქმნება ხოლმე, როცა ამ სტიქიური მოვლენებით ზიანდება ტუბერიანი და ძირვენებიანი კულტურები.

კარტოფილის სეტყვით ან გრიგალით დაზიანების შემთხვევაში მიმართავენ შემდეგ აგროტექნიკურ ღონისძიებებს: აცლიან დამტვრეულ ფოჩებს, მიყოლებით წამლავენ ფუნგიციდებით, რათა არ განვითარდეს ლპობის პროცესი დამტვრეულ და დაზიანებულ მწვანე მასაზე, მიუხედავად განვითარების ფაზისა მთლიანად ატარებენ მიწის შემოყრას რიგებში ან ინდივიდუალურად ბუჩქების გარშემო.



სურათი 2.17. რეაბილიტირებული კარტოფილის პლანტაცია

კიდევ უფრო რთული ვითარება იქმნება, როცა გრიგალი აზიანებს ისეთ მინდვრის კულტურას, როგორცაა სიმინდი. ამ მცენარეების თუნდაც მცირე რაოდენობის გადარჩენა, განვითარების რა ფაზაშიც არ უნდა იყოს ის, პრაქტიკულად მიზანშეუწონელია კონკურენტუნარიანობის თვალსაზრისით. ამიტომ ასეთი დაზიანების დროს, დარჩენილ მწვანე მასას თიბავე ან იღებენ სილოსის ამღები კომბაინებით, გააქვთ ფართობიდან, სასწრაფოდ ატარებენ ნიადაგის ფრეზირებას და ასე დამუშავებულ ნიადაგში სიმინდს ახლიდან თესავენ. თესვა უნდა ჩატარდეს შემჭიდროვებულ ვადებში მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის სიმინდის ჰიბრიდით ან ჯიშით. ასეთ შემთხვევაში (ასეთი კატაკლიზმები ჩვენში ძირითადად ზაფხულში ხდება) ნათესი უზრუნველყოფილია მაღალი ტემპერატურითა და ნიადაგის ტენით, რის გამოც აღმოცენება და განვითარება მეტად ინტენსიურად მიმდინარეობს, რაც სიმინდის მარცვლად ან სასილოსედ მიღების შესაძლებლობებს ქმნის. გრიგალის მიერ დამტვრეული და დასილოსებული მასა კი არათუ ინაზღაურებს გაწეულ დანახარჯებს, არამედ რენტაბელურსაც კი ხდის მიღებულ პროდუქციას.

საკვანძო სიტყვები: ეკოსისტემა, გენერაცია, ვეგეტაცია, პესტიციდები, აგროქიმიკატები, სუსპენზია, აკარაციდები, ინსექტიციდები, ოვიციდები, მოლუსკოციდები, ნემატოდები, რედონტიციდები, ჰერმიციდები.

კითხვები:

1. მინდვრის კულტურების რომელი მავნებლები და ავადმყოფობები იცით?
2. რით იწყება მავნე ორგანიზმების შესწავლა?
3. როგორი გავრცელება აქვს ფეხსახსრიანებს ეკოსისტემაში?
4. მწერები შიშველი მეტაბოლიზმის რამდენ სტადიას გადაიან?
5. ძუძუმწოვართა კლასში რამდენი სახის მავნებელს აერთიანებენ?
6. რამდენ ჯგუფად იყოფა პესტიციდები?

7. რა არის ნანოსპილენძი?
8. რა იგულისხმება კულტურათა ინტეგრირებულ დაცვაში?
9. როგორ მოქმედებენ შესაფრ ვევი ფხვნილები და სველებად სუსპენზიები?
10. რა განსხვავებაა პირდაპირ და შებრუნებული ტიპის ემულსიებს შორის?
11. შესხურების როგორი წესები არსებობს?
12. რას ნიშნავს ფუმიგაცია?
13. რას ნიშნავს მცენარეთა შინაგანი თერაპია?
14. რომელი ბიოტური და აბიოტური სტრეს-ფაქტორებია თქვენთვის ცნობილი?
15. რა ღონისძიებებს ატარებენ დასეტყვილი და გრიგალით დაზიანებული მინდვრის კულტურების და ტექნიკური კულტურების გადასარჩენად?

თავი მესამე

3.1. მარცვლოვან და ტექნიკურ კულტურებში მექანიზებული წესით სამუშაოთა წარმოება

ნიადაგის მოხვნის მიზანი. როგორც უკვე ავლნიშეთ, მოხვნა ნიადაგის დამუშავების ძირითადი ოპერაციაა. მოხვნისას გუთნის სამუშაო ორგანოებით, ნიადაგის საერთო სახნავი შრიდან, შვეული და თარაზული მიმართულებით იჭრება განსაზღვრული სიღრმისა და სიგანის ზოლი, რომელსაც ბელტი ეწოდება, წარმოებს მისი გადაბრუნება ზედაპირით ქვემოთ და მეტნაკლები გაფხვიერება. ნიადაგის მოხვნის მიზანს ბელტის გადაბრუნება და გაფხვიერება შეადგენს. რაც შეეხება ბელტის მოჭრას, მან ხელი უნდა შეუწყოს ხვნის ძირითადი ოპერაციების (გადაბრუნებისა და გაფხვიერების) განხორციელებას.

ბელტის გადაბრუნებისას ნიადაგში იმარხება სარეველა ბალახები და მათი თესვები, ნაწვერალი და კულტურულ მცენარეთა მავნებლების კვერცხები და ჭუპრები, სადაც ისინი იღუპებიან. ამასთან ერთად, ბელტის ქვედა სტრუქტურული შრე ზევით ამობრუნდება, ხოლო ზედა უსტრუქტურო (სტრუქტურადაკარგული) შრე ქვევით ექცევა.

ნიადაგის გაფხვიერებისა და მისთვის წვრილკოშტოვანი შენების მოცემის მნიშვნელობა იმაში მდგომარეობს, რომ ფხვიერ ნიადაგში ადვილად ჩაჟონავს ნალექები, ხოლო აორთქლება ნელა წარმოებს. ასეთ ნიადაგში ადვილად შეაღწევს აგრეთვე ჰაერიც, რაც აუცილებელია მცენარეთა ფესვთა სისტემისათვის და ქიმიურ-ბიოლოგიური პროცესების უზრუნველსაყოფად, რომლებსაც ორგანული ნივთიერებანი (სარეველების ფესვები, ღეროები და ფოთლები, კულტურულ მცენარეთა ნარჩენები და სხვა) მცენარეებისათვის ადვილად შესათვისებელ ფორმაში გადაყავს (წარმოიქმნებიან მინერალური მარილები). ამასთან ერთად, ბელტების გაფხვიერება ამცირებს ნიადაგის წინაღობას, ხელს უწყობს მცენარის ფესვთა სისტემის თანაბარ გავრცელებას მასში და აიოლებს თესვების ჩათესვას.

მაგრამ, როდესაც ნიადაგის მოხვნის დროს ბელტის გადაბრუნებაზე და გაფხვიერებაზე ვლაპარაკობთ, საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ ის გარემოება, რომ ამ პროცესების ერთსა და იმავე დროს განხორციელება ყოველთვის არ შეიძლება. მაგ. მდელოებისა და ნაჭაობარი ადგილების მოხვნის დროს შესაძლებელია მხოლოდ ბელტების გადაბრუნება და ერთმანეთზე მიწვევა, ხოლო გაფხვიერება კი არა. ამ შემთხვევაში ბელტების გაფხვიერება სხვა დროსა და სხვა იარაღების საშუალებით უნდა ჩატარდეს.

გათერძვით ხვნა იმით ხასიათდება, რომ მოჭრილი ბელტების მთლიანი გადაბრუნება კი არ ხდება, არამედ ისინი კვლის ფსკერის მიმართ დახრილად მიწვევიან ერთმანეთზე მიყრდნობილ. ასეთი ხვნის უარყოფითი მხარე ის არის, რომ მიწვენილი ბელტების პირაპირებში ადვილად წამოიზრდება სარეველა ბალახები და ბელტების უმნიშვნელო გაფხვიერების გამო გაძნელებულია ხნულის შემდგომი დამატებითი დამუშავება. ამიტომ გათერძვით ხვნა ამჟამად დასაშვებად არის მიჩნეული მხოლოდ მცირე სისქის ნიადაგებზე, სადაც კულტურული ხვნა შეუძლებელია. ამავე დროს დადგენილია, რომ მცირე სისქის ნიადაგების სახნავი შრე თანდათანობით უნდა იქნეს დაყვანილი ნორმალურ სიღრმემდე. ამისათვის, საჭირო შემთხვევაში, გუთანზე აყენებენ სპეციალურ დამხმარე სამუშაო ორგანოს, რომელსაც ნიადაგსაღრმავებელი ეწოდება.

კულტურული ხენა იმაში მდგომარეობს, რომ გუთნის ძირითადი ტანის წინ დაყენებული წინსახენელი აცლის (აგლეჯს) ბელტს 8-10სმ სისქის დასავრელიანებულ და უსტრუქტურო ზედა შრეს, რომელსაც გაფხვიერების უნარი არა აქვს, ამტვრევს მას თავის ზედაპირზე ასრიალებით და დაგლეჯილი ლენტის ან ბელტის სახით აგდებს კვლის ფსკერზე. 10-20სმ სისქის ბელტის ქვედა შრე, გუთნის ძირითადი ტანით გადაადგილებული იქნება თავის ზედაპირზე, ზედა შრესთან შეურევლად და წვრილკოშტოვან მასად გადაქცეული თავზე დაეყრდნობა კვლის ფსკერზე გადაგდებულ ბელტის ზედა შრეს. ასეთი ხენა უზრუნველყოფს, როგორც სარეველა ბალახების წინააღმდეგ ეფექტურ ბრძოლას, ისე ფხვიერ, წვრილკოშტოვანი ზედაპირის მქონე ხნულის მიღების შესაძლებლობას, რითაც ის აადვილებს ნიადაგის შემდგომ დამუშავებას.

კულტურული ხენის ნორმალურ სიღრმედ 20-22სმ ითვლება. კულტურული ხენა შეუძლებელია მცირე სისქის სახნავი შრის მქონე ნიადაგებზე. ამ შემთხვევაში წარმოებს გათერძვით ხენა, რაც უწინსახენელო გუთნით ხორციელდება.

გარდა განხილული ხენის ძირითადი სახეებისა, შეიძლება კიდევ დავასახელოთ, ეგრეთ წოდებული, აჩეჩა ანუ მცირე (5-10სმ) სიღრმეზე ხენა (გადახენა) და ნიადაგის მოხენა ბელტების გადაუბრუნებლად. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში იჭრება 40-50სმ სისქის ბელტები, რომლებიც იშლება (ფხვიერდება) და თავის ადგილზე რჩება ყოველგვარი გადაბრუნების გარეშე.

ხენისადმი წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნები. ტრაქტორის სამუშაოთა წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური წესების მიხედვით, ხენისადმი წაყენებულია შემდეგი აგროტექნიკური მოთხოვნები:

1. ხენა უნდა წარმოებდეს დადგენილ აგროტექნიკურ ვადებში, ყოველ ცალკე შემთხვევაში მოცემულ სიღრმეზე, მაგრამ არანაკლებ 20-22სმ-სა, თუ ნიადაგის სახნავი შრე საკმარისი სიღრმისაა. 20-22სმ-ზე ნაკლები სიღრმის სახნავი შრის მქონე ნიადაგის მოხენა კი უნდა ხდებოდეს სრულ სიღრმეზე, თანდათანობით გაღრმავებით.
2. გარდა ანეულების აოშვისა (გადახენისა) და ნაკელის ჩახენის შემთხვევისა, ხენა უნდა წარმოებდეს წინსახენელიანი გუთნით.
3. ხენის დროს ბელტი უნდა გადაბრუნდეს მთლიანად, მოხნული შრე გაფხვიერდეს, ნაწვერალი, სარეველა ბალახები და აგრეთვე ორგანული და მინერალური სასუქები მთლიანად ჩაიხნას.
4. ხენა უნდა ჩატარდეს წრფეწირული კვლებითა და უხარვეზოდ. გუთნის ყველა ტანი უნდა იძლეოდეს ერთიანი სიგანისა და სიღრმის კვლებს თანაბარი თხემიანობით.
5. ხნულს სწორი ზედაპირი უნდა ჰქონდეს, თავისუფალი იყოს მიწვენილ ბელტებს შორის დარჩენილი ყოველგვარი ამონადარებისა და დაგროვილი მაღალი თხემებისაგან.
6. ხენის სიღრმე მთელ მინდორზე მოცემული სიდიდის ტოლი და თანაბარი უნდა იყოს. ხენის საშუალო სიღრმის გადახრა მოცემული სიდიდიდან ± 1 სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.
7. ხენის დამთავრების შემდეგ უნდა მოხდეს კვალსაქცევის ბოლოების (მოსაბრუნე ზოლების) მოხენა.
8. ფერდობი ადგილების მოხენა მხოლოდ მათი დაქანების განივი მიმართულებით უნდა წარმოებდეს.

თესვისწინა ნიადაგის დამუშავების ამოცანები და აგროტექნიკური მოთხოვნები. გუთნით მოხნული ფენის შიგნით ხშირად შეხვედებით

გორიხეებსა და კომპეტებს, მნიშვნელოვან სიცარიელებებს, რომლებიც არღვევენ შრის ერთიანობას, ხოლო ხნულს გარეთა მხრიდან აქვს წიბოვანი და მასთან ერთად უსწორმასწორო ზედაპირი, ზოგჯერ კიდევ ადგილი აქვს ხარვეზებისა და მიუწვენელი ბელებების დატოვებას.

ყველაფერი ეს თესვის წინ ნიადაგს აძლევს დაუმთავრებელ სახეს. ამიტომ აუცილებელი ხდება თესვის წინ შესრულდეს დამატებითი გაფხვიერება, ზოგიერთ შემთხვევაში ხნულის მთელ სიღრმეზე, რათა ამით შეიქმნეს შესაძლებლობა ჰაერის, სითბოსა და ტენის შეღწევისათვის ნიადაგის ყველა ნაწილაკებთან სახნავი შრის მთელ სიღრმეზე.

დროთა ვითარებაში გაფხვიერებული ნიადაგი ჯდება, პირს იკრავს, იფარება წვიმისაგან წარმოშობილი ქერქით და დიდი რაოდენობით ხარჯავს ტენის მარაგს.

ტენის დასაფარად საჭირო ხდება ზედაპირული შრის გაფხვიერება გადაუბრუნებლივ და წვიმისაგან წარმოშობილი ქერქის დაშლა.

ნიადაგის ქვედა ჰორიზონტებიდან წყლის მისაწოდებლად მცენარეთა ფესვთა სისტემასთან და აგრეთვე აღმონაცენის გასამაგრებლად ზოგჯერ აუცილებელი ხდება ნიადაგის გამკვრივება დატკეპნის გზით. თავიდან რომ ავიცილოთ თესვის წინ სახნავი შრის ჰორიზონტებიდან ტენის ამოშრობა და წინათ ჩახნული თესლების ზედაპირული ამობრუნება, ხშირად გადახვნის ნაცვლად ახდენენ ხნულის გაფხვიერებას ბელების გადაუბრუნებლად.

თესვის წინ ნიადაგის დამუშავების ყველა აღნიშნულ სამუშაოთა შესასრულებლად გამოყენებულია შემდეგი სახის იარაღები: ფარცხები, საჩეხები, კულტივატორები და სატკეპნელები.

ფარცხებს უწოდებენ ისეთ იარაღებს, რომლებსაც იყენებენ მოხნული ფენის დასამუშავებლად მცირე სიღრმეზე მოხვნის დროს შექმნილი ბელების დასაქუცმაცებლად, ხნულის ზედაპირის მოსასწორებლად, სარეველების ამოსაძენად, სასუქის და თესლის ჩასათესად. გარდა ამისა, ფარცხები გამოიყენება საშემოდგომო ნათესის საგაზაფხულო ფარცხვისთვის, გამკვრივებულ ნიადაგებში შექმნილი ქერქის დაშლისა და სარეველა ბალახების ამონაყრის მოსასპობად.

საჩეხებით ნაწვერალის დამუშავების მიზანია სარეველათა თესლების აღმოცენების პროვოცირება. საჩეხების გამოყენებით მიღწეულია მარცვლეულის ადებისას ტენის დახურვა, რომ თავიდან ავიცილოთ ნაწვერალიდან აორთქლება, რადგან ნიადაგს ზემოდან შორდება საბურველი.

კულტივატორი წარმოადგენს ისეთ იარაღს, რომელთანაც შეიძლება ნიადაგის დამუშავება სახნავი შრის მთელ სიღრმეზე. ამიტომ კულტივატორის სამუშაო ორგანოები მნიშვნელოვანი ზომისანი არიან, ხოლო რიცხობრივად მცირე, კულტივატორის სამუშაო ორგანოები სპეციალიზებულია. თითოეული მათგანი განკუთვნილია განსაზღვრული სამუშაოს შესასრულებლად.

კულტივატორები მომართული უნდა იქნენ მთლიანი დამუშავებისთვის ან სათონი კულტურების მწკრივთშორისების დასამუშავებლად.

საგორავები ისეთი იარაღია, რომელიც უფრო ხშირად გამოიყენება მინდვრის ზედაპირის მოსასწორებლად. დათესილი თესლების ნიადაგთან დასაახლოებლად (განსაკუთრებით ბოსტნეული კულტურების თესლებისთვის). აგრეთვე ხნულის ზედაპირის დასატკეპნად, რათა ამით უკეთ იქნეს უზრუნველყოფილი ტენის მიწოდება ნიადაგის ქვედა ფენებიდან ან აცდენილი იქნეს დათესვის შემდეგ ნიადაგის დაწვევა (დაჯდომა).

სასუქების გამოყენების აგროტექნიკური საფუძვლები და სასუქშესატანი მანქანები. ნიადაგში სასუქების შეტანის მექანიზაციას სოფლის მეურნეობისათვის უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან სასუქის

ფართოდ გამოყენება მინდვრის კულტურებში მხოლოდ მექანიზაციის ბაზაზე შესაძლებელი.

ნიადაგში სასუქის შეტანის ამოცანები შემდეგში მდგომარეობს:

1. შეიქმნას იმ მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობის პირობები, რომლებიც სასარგებლოა მცენარეთა ნიადაგური კვებისათვის. მცენარეთა კვება ძირითადად წარმოებს მიკროორგანიზმის დახმარებით. მათ გარეშე ძნელია მცენარეთა კვება თითქმის შესათვისებელი ფორმის საკვებითაც კი. ამიტომ უნდა უზრუნველყოთ ნიადაგის მიკროორგანიზმები ცხოველმყოფელობის ხელსაყრელი პირობებით. როცა ნიადაგში არსებული საკვების სიმცირეა, მაშინ ვქმნით ნიადაგის მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობის კომპლექსის პირობებს, რითაც ნიადაგის ნაყოფიერების პირობები უმჯობესდება;
2. ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესებით ვახდენთ ზემოქმედებას ნიადაგში არსებული ბიოლოგიური პროცესების ტემპის მიმდინარეობაზე და მის ხასიათზე. მცენარისათვის ნიადაგში საკვები ნივთიერების რაოდენობრივი გადიდებისათვის და მისი ადვილად შეთვისებისათვის ხელსაყრელია მინერალური აზოტმუხავა და ფოსფორმუხავა მარილები;
3. მცენარეთა ზრდისა და განვითარების მოწესრიგებით, სასუქების სახისა და დოზის მიხედვით, შეგვიძლია დავაჩქაროთ მცენარეთა განვითარება, გავაძლიეროთ ან შევასუსტოთ რეპროდუქტულ ან ვეგეტატიურ ორგანოთა განვითარება, გავაუმჯობესოთ ხარისხი მოსავლისათვის, ხელი შევუწყოთ მცენარის ყინვაგამძლეობას, მავნებლებისა და დაავადებათა წინააღმდეგ მედეგობას;
4. ნიადაგის ძირითადი გაუმჯობესება, მაგ. ბიცობ ნიადაგებში მორწყვასთან ერთად თაბაშირის გამოყენება, თუ თაბაშირის დოზა საკმარისია და ნიადაგის გარეცხვაც წესიერად ტარდება, მაშინ მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ნიადაგის თვისებები და ხდის მას ვარგისად მინდვრის კულტურებისათვის. მარილიან ნიადაგში თაბაშირის შეტანა და მუხავე ნიადაგის მიკროორგანიზმების თავიდან აცილება იქნება ის ფაქტორები, რომლებიც ხელს უშლიან ამ ნიადაგების გამოყენებას. ასეთი ნიადაგები ჩატარებულ ღონისძიებათა შედეგად ვარგისნი ხდებიან სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უმრავლესობისათვის ნიადაგში სასუქის შეტანა იყოფა სამ ძირითად ეტაპად: 1 – ძირითადი შეტანა თესვამდე, 2 – თესვასთან ერთად და 3 – ვეგეტაციის პერიოდში გამოკვების სახით.

ძირითადი ხერხის მიხედვით გათავლისწინებულია ნიადაგში თითქმის ყველა სახის ორგანული და მინერალური სასუქის ერთდროულად შეტანა. ნიადაგში ღრმად შეტანილი სასუქების მცენარის მიერ შეთვისება გრძელდება თითქმის ზრდის მთელ პერიოდში. სასუქს მოფანტავენ მინდორზე და ნიადაგში შეტანისათვის შემდგომ ჩახნავენ დამამუშავებელი იარაღებით. შემდგომი მათი ჩაკეთების ხერხისაგანაა დამოკიდებული მანქანების შერჩევა. ყველა ასეთი მანქანა შეიძლება დაყვით შემდეგნაირად:

I – მანქანები სასუქის ზედაპირული შეტანისათვის წინსახვნილიანი გუთნით

ჩასახვნილად. ეს ხერხი უფრო ეფექტურია;

II – მანქანები მოხვნის პროცესში კვლის ფსკერზე სასუქის შეტანისათვის;

III-მანქანები ღრმა გაფხვიერების დროსვე ნიადაგში სასუქის შეტანისათვის.

თესვასთან ერთად ნიადაგში სასუქები შეაქვთ კომბინირებული სათესი ან სარგავი მანქანებით. თესვის წინ მინერალური სასუქების შეტანასთან შეთანწყობის ხერხი მკვეთრად ადიდებს მოსავლიანობას. მოსავლელი კულტურების ახალგაზრდა ღივები თავდაპირველ განვითარების დროს ღებულობენ საკვებ ნივთიერებას, რომელიც შეტანილი იყო თესვის დროს, ხოლო შემდგომ კი გამოიყენებენ იმ სასუქს, რომელიც ძირითადი შეტანის დროიდან ინახებოდა ქვედა სახვნელ ფენაში, განსაკუთრებით ჭარხლის, სიმინდის და ბოსტნეულის თესვები რეკომენდებულია იზოლირებულ იქნეს სასუქებისაგან მიწის შუა შრით.

გამოკვება საშუალებას აძლევს მცენარეებს მისცეს ისეთი საკვები ნივთიერებები, რომლებიც მათთვის საჭიროა მოცემულ მომენტში.

მინერალური სასუქის ყუთები ან ქილები ადვილად მოსახმარია სასუქების დატვირთვის, განტვირთვისა და მუშაობის დამთავრების შემდეგ მისი გაწმენდისათვის.

მანქანების სამუშაო და გამომთეს ორგანოებს, რომელიც უშუალო შეხებაშია სასუქთან, უნდა ჰქონდეთ ანტიკოროზიული საფარველი. თესვისწინა პერიოდში სასუქების შესატანად გამოიყენება საკიდი და მისაბმელი სათესები, ნაკელმოსაბნევი და აგრეთვე თხიერი სასუქების შესატანი მანქანები.

სასუქების შემტან მანქანების შრომის უნარიანობაზე გავლენას ახდენენ მინერალური სასუქების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები. ეს თვისებები იცვლებიან სასუქის ტენიანობისა, ვადებისა, დამზადების ხარისხისა და შენახვის მიხედვით.

სასუქის შემტან მანქანათა მუშაობის ხასიათს განსაზღვრავენ სასუქის ძირითადი თვისებები, როგორცაა ჰიგროსკოპიულობა, ფხვიერადობა, გაფანტვის უნარიანობა, სიბლანტე და სხვა.

ჰიგროსკოპიულობა სასუქის უნარი ჰაერიდან შთანთქმას ტენი. არაწესიერად შენახვას შეუძლია სასუქი გახადოს უფარვისი მოფანტვით თესვისათვის.

არაჰიგროსკოპიული სასუქები, პირიქით, არ იძეკება და კარგადაც იფანტება, ამიტომ ჰიგროსკოპიული სასუქები განსაკუთრებული წესების მკაცრი დაცვით უნდა შევინახოთ.

ხანგრძლივი შენახვის გამო ფხვიერადობის დაკარგვა მეტად ახასიათებს ფხვნილისებრ სასუქს და ამავე დროს ნაწილობრივ გრანულისებურ მინერალურ სასუქებს.

ზოგიერთი სასუქისათვის დაძეკვა, ხანგრძლივი შენახვის შედეგია და საჭიროებს ჩატარდეს მასალის წინასწარი მომზადება მინერალური სასუქების სამსხვრევი დანადგარებით.

ფხვიერადობის უნარის დაკარგვა ამძიმებს გამომთესი აპარატების ნორმალურ მუშაობას, რისთვისაც საჭირო ხდება მანქანაში შეტანილი იქნეს დამატებითი სამუშაო ორგანოები, როგორცაა თაღების დამშლელი. ზოგიერთი სახის სასუქისათვის ამრევები საზიანონი არიან. მექანიკური მოქმედებით იქმნება მკვრივი გორბები და ამით გაძნელებულია მათი გამოთესვა, ამიტომ უნდა შევეცადოთ, რომ მათი მექანიკური მოქმედებით გამოწვეული ხელშემშლელი პირობები შესაძლო მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი.

ამჟამად, მნიშვნელოვნად გაიზრდება სოფლის მეურნეობის წარმოების ტექნიკური აღჭურვილობა. ფერმერებს აქვთ მინერალური სასუქების

შესატანი მაღალმწარმოებლური მანქანები, სასუქების ტარნსპორტიორები და სასუქების დატვირთვა-გადმოტვირთვისათვის საჭირო მანქანები.

მინდვრის კულტურებისათვის საგულისხმოა აზოტოვანი სასუქებით საგაზაფხულო გამოკვება. მას ახორციელებენ სასუქების მთლიანი შემტანი მანქანებით ან სასოფლო-სამეურნეო თვითმფრინავებით. სათოხნ კულტურებში მინერალური სასუქი შეაქვთ მცენარის მკვებავი კულტივატორებით. სარეველათა მოსპობის და ნიადაგის გაფხვიერებისათვის, სასუქები ერთდროულად (მშრალი და ფხვიერი) შეაქვთ ნიადაგში მოცემულ სიღრმეზე მცენარეთა მწკრივების გასწვრივ.

უკანასკელ წლებში ფართოდ იყენებენ მცენარეთა ორგანოების ფესვგარეშე გამოკვებას. ისინი ფოთლებით ითვისებენ ელემენტებს.

კულტივატორების უმრავლესობა ფესვგარეშე კვებას აწარმოებენ სასუქებითა და საფრქველებით მათი განვითარების გვიან ფაზაში, როცა ნიადაგში სასუქების შეტანა გაძნელებულია ან იგი იწვევს უკვე მძლავრად გაზრდილ მცენარეთა დაზიანებას.

ნათესების მასობრივი გამოკვებისათვის წარმატებით იყენებენ ავიაგამოკვებას.

საერთო კონსტრუქციისა და ძრავას სახეების მიხედვით მანქანები ნიადაგში სასუქის შესატანად იყოფა: ცოცხალი წვეის, სატრაქტორო მისაბმელი, სატრაქტორო საკიდი და ავტომობილებით მომუშავე. ტრაქტორის მისაბმელი უმთავრესად გამოყენებულია სასუქების დიდი ნორმით შეტანისათვის, საკიდი მინერალური სასუქის მანქანები კი მცირე ნორმისათვის.

დანიშნულების მიხედვით არჩევენ სპეციალურ და კომბინირებულ მანქანებს. სპეციალური მანქანები განკუთვნილია ნიადაგში მინერალური და ორგანული სასუქების შესატანად, ხოლო კომბინირებული – მცენარეთა კულტივაციისა და სასუქის შესატანად. ასევეა თესვა და სასუქის შეტანა, რისთვისაც დამატებითი მკვებავი ეწოდება.

მუშაობის ხასიათის მიხედვით მანქანები იყოფა მწკრივად და ბუდობრივად, ხოლო გამოთესილი სასუქის მიხედვით არჩევენ მინერალური სასუქის, ნაკელის მომფანტველი, წუნწუხსაღვრელი, მცენარეთა მკვებავი და უნივერსალური.

მომფანტველ მანქანებს იყენებენ ნიადაგის თესვისწინა სასუქის შესატანად და აგრეთვე მდელოების, საძოვრებისა და საშემოდგომო კულტურების ნათესებში სასუქის შესატანად. დიდი გავრცელება ჰპოვა მოსაბნევა მანქანებმა ნიადაგში ორგანული სასუქების შესატანად (ნაკელის, კომბოსტოს, ტორფის, წუნწუხის) და აგრეთვე ნიადაგის მოსაკორიანებლად. მინდვრად მიტანილი სასუქების ნიადაგში ჩაკეთება ხორციელდება ფარცხვით, კულტივაციით ან ჩახენით.

თესვისა და სათესი მანქანებისადმი წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნები. თესვა ერთ-ერთი უაღრესად საპასუხისმგებლო პროცესია მინდვრის კულტურების მოვლა-მოყვანისათვის. მოსავალი ბევრად დაამოკიდებული იმ პირობებზე, რომლებშიც თესლის ლოჟირება ხდება და მცენარეებს უხდება განვითარება, განსაკუთრებით მის ადრეულ ფაზებში.

მინდვრის კულტურების მოსავალი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული თესვის ვადებისა და მინდორზე გადაადგილების ხერხებისაგან; რამდენადაა უზრუნველყოფილი მცენარეები ტენით, სინათლით, საკვები ნივთიერებებით, თესლი საჭირო სიღრმეზე ჩათესვითა და სხვა ფაქტორებით.

სათესი მანქანები უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ აგროტექნიკური მოთხოვნებს:

სათესი მანქანა თესვს თანაბრად უნდა ანაწილებდეს მთელ სათეს ფართობზე, როგორც მწკრივში, ასევე მწკრივთაშორისებში.

სათესმა მანქანამ თესვის პროცესში უნდა უზრუნველყოს თესლის განლაგება კვლის გატეხილ ფსკერზე თანაბარ სიღრმეზე კულტურის მოთხოვნის შესაბამისად (თანაბარ სიღრმეზე ლოჭირება) და იგი დაიფაროს ტენიანი ნიადაგის შრით. დასაშვებია ჩათესვის სიღრმე ცვალებადობდეს 1 სმ-ის მეტნაკლებობით.

სათესი მანქანები უნდა უზრუნველყოფდეს თესლისა და სასუქის დადგენილი ნორმის გამოთესვას და იცავდეს მოცემულ მწკრივთაშორისს.

ყველა მწკრივში უნდა მივიღოთ მოცემულობის მიხედვით გამოთესილი თესლის იგივე რაოდენობა. მწკრივებში თესლი უნდა განლაგდეს კომპაქტურად.

თესვის ხერხები. თესვის ხერხი განსაზღვრავს კვების ფართობის ფორმას და ოდენობას, რომელიც მოდის ერთ მცენარეზე. მაღალი და მყარი მოსავლის მიღებისთვის აუცილებელია თესვის უფრო პროგრესული ხერხების გამოყენება.

ანსხვავებენ თესვის შემდეგ ხერხებს: მწკრივად და ვიწრომწკრივიანი, ჯვარედინი, ზოლებრივი, ფართომწკრივიანი, ბუდობრივი, კვადრატულ-ბუდობრივი და პუნქტირული.

მწკრივად თესვა ამჟამად ფართოდაა გავრცელებული მარცვლეული კულტურებისათვის, სადაც მწკრივთაშორისია 15 სმ.

მწკრივად თესვის ძირითადი ნაკლოვანი მხარეებია: მწკრივში მცენარეები განლაგებულია ახლო მანძილზე და ისინი ახშობენ ერთმანეთს, განსაკუთრებით თესვის მაღალი ნორმების დროს. კვების ფართობს აქვს არადამაკმაყოფილებელი ფორმა (მწკრივები განივად გაწვდილი სწორკუთხედი), რის გამოც საკვები ნივთიერებანი სრულიად არ გამოიყენება. მწკრივთაშორისებში იქმნება ხელსაყრელი პირობები სარვეელების ზრდისათვის, ინტენსიურად ორთქლდება ტენი და იქმნება ნიადაგის ქერქი.

შემჭიდროვებულ მწკრივებში თესვის დროს მწკრივთაშორისი მანძილი 7,5 სმ-ია და ეს წესი გამოიყენება დაბალი ბარტყობის ან დატოტვის მქონე კულტურებისათვის.

ჯვარედინი თესვის დროს თესლი ითესება ჩვეულებრივ მწკრივებად სათესი მანქანებით, სადაც მწკრივთაშორისი 15 სმ-ია, რომელიც მოძრაობს მორიგეობით მინდვრის სიგრძივ და განივად. ჯვარედინად თესვის დროს თესლი მწკრივებსა და მინდორზე უფრო თანაბრად ნაწილდება, ვიდრე მწკრივად თესვის დროს. ჯვარედინ თესვას იყენებენ მხოლოდ მაშინ, როცა ფერმერულ მეურნეობაში სპეციალური ვიწრო მწკრივად სათესები არა აქვთ.

ზოლებრივი თესვა წარმოადგენს მწკრივად თესვის სახესხვაობას, სადაც მწკრივები მინდორზე განეწყობა ზოლის სახით. თესვის ასეთ ხერხს იყენებენ ბოსტნეული კულტურების თესვისათვის. ზოლები უფრო მეტწილად შედგება 2-4 მწკრივისაგან, რომლებიც „პწკარის“ სახელით არის ცნობილი. ზოლებს შორის მანძილი მნიშვნელოვნად დიდია, ვიდრე პწკარებს შორის, რაც საშუალებას გვაძლევს ჩავატაროთ კულტივაცია.

ფართომწკრივიანი თესვის დროს მწკრივთაშორისი უნდა იყოს 45 სმ და მეტი. იგი წარმოადგენს მწკრივად თესვის სახესხვაობას. ამ ხერხით თესვა გამოიყენება ბოსტნეული და ტექნიკური კულტურებისათვის, სადაც საჭიროა მნიშვნელოვნად დიდი კვების ფართობი და მწკრივთაშორის დამუშავება. სიმინდისათვის ფართომწკრივებად თესვა არის 70 სმ.

ბუდობრივი თესვის ან რგვის დროს სათეს მანქანამ ცალკეულ ბუდეებში უნდა ჩათესოს რამდენიმე თესლი, რითაც უზრუნველყოფილი ხდება თესლის უფრო წესიერი განაწილება მინდორზე და კვების არეს უფრო სრულად

გამოყენება. ბუდობრივი თესვის ნაკლი ის არის, რომ ამ შემთხვევაში შეუძლებელი ხდება მწკრივთაშორისების დამუშავება განივი მიმართულებით.

კვადრატულ-ბუდობრივი თესვის დროს ბუდეები განეწობა კვადრატის კუთხეებზე და მისი დამუშავება მანქანებით შესაძლებელი ხდება ურთიერთპერპენდიკულარული მიმართულებით. გარდა ამისა, მიიღწევა სათესლე მასალის მნიშვნელოვანი ეკონომია, განსაკუთრებით, როცა ცალკეულ ბუდეში ზუსტად თესლის მოცემული რაოდენობა უნდა დაითესოს.

პუნქტირული ან ერთმარცვლოვანი თესვის ხერხი ხასიათდება იმით, რომ მწკრივში მარცვლებს განაწობენ ერთდროულად, დაახლოებით თანაბარი დაშორებით. ამ ხერხს იყენებენ ერთლივიანი ჭარხლის თესლისა და სიმინდის თესვისათვის. ამის შემდეგ შეიძლება მწკრივებში მცენარეთა მექანიზებული გამოსწორვა.

სათესი მანქანების კლასიფიკაცია. თესვის სხვადასხვა ხერხების შესრულებისათვის იყენებენ შემდეგი სახის სათესებს:

მწკრივად სათესებს სხვადასხვა კულტურებისათვის: მთლიანად, მწკრივად, ვიწრომწკრივად, ჯვარედინი, ფართომწკრივიანი და ზოლებრივი თესვისათვის.

კვადრატულ-ბუდობრივ სათესებს – როცა კვადრატების კუთხეებში სრულდება თესლთა ბუდეების დაფარვა.

ბუდობრივი სათესები – როცა მწკრივში თესლთა ჯგუფებია განლაგებული, ბუდობრივ-კვადრატულ და ბუდობრივ-სათეს აპარატებს იყენებენ.

პუნქტირულ ან ერთმარცვლად სათესებს იყენებენ მწკრივში თესლის ერთიმეორესაგან ერთნაირი დაშორებით განსალაგებლად.

მობნევით სათესებს იყენებენ მინდვრის ზედაპირზე თესლმობნევით დასათესად. მას იყენებენ აგრეთვე ბალახეულთა დასათესად, მაგ. ბუნებრივი და საკვები სავარგულების გასაუმჯობესებლად.

დანიშნულების მიხედვით ანსხვავებენ უნივერსალურ და სპეციალურ სათესებს. უნივერსალური სათესები განკუთვნილია სხვადასხვა კულტურების თესლების დასათესად (მაგ. მარცვლეული, მარცვლეულ-ბალახეული და სხვა). სპეციალური სათესები (ჭარხლის, ბამბის, სიმინდის, ბოსტნეულის და სხვა) გაანგარიშებულია ერთ ცალკე შემოფარგულ კულტურათა რიცხვისათვის.

უნივერსალური სათესები უფრო ხელსაყრელია ექსპლოატაციისათვის, რადგან ამით მცირდება მეურნეობაში გამოყენებულ მანქანათა რიცხვი, მცირდება დანახარჯები სათესების შესაძენად და ხანგრძლივდება მანქანის გამოყენების დრო. სპეციალური სათესების შეცვლა უნივერსალურით გართულებულია იმით, რომ მრავალფეროვანია მათი თესლების ზომები და მათი გამოთესვის ნორმები. გარდა ამისა ერთი სახის კულტურების მოყვანა, მოვლა მწკრივად, ფართო მწკრივთაშორისებად სრულდება. ამჟამად, მრეწველობა ძირითადად უშვებს საკიდ და მისაბმელ სატრაქტორო სათესებს.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანები მინდვრის კულტურების ნათესების მოვლისათვის. მწკრივთაშორისების კულტივაციის ამოცანები და აგროტექნიკური მოთხოვნები ითვალისწინებს საქართველოში გავრცელებულ მინდვრის კულტურების უმრავლესობის - სათოხნი ან ისეთი კულტურებისათვის, რომელთა თესვა და განაშენება ფართო მწკრივთაშორისებით წარმოებს და თავიანთი ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის საჭიროებენ ნიადაგის დამუშავებას, როგორც მწკრივთაშორისებში, ასევე მცენარეთა შორის თვით მწკრივში. აქედან გამომდინარე ნათესების მოვლა, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის

დამუშავებას მწკრივთშორისებში, თვით მწკრივში მცენარეთა შორის უაღრესად სათუთ და ამავე დროს უაღრესად შრომატევად ოპერაციას წარმოადგენს. ამ სამუშაოთა მექანიზაციისათვის განკუთვნილი მწკრივთშორისების დასამუშავებელი სპეციალური კულტივატორები იმით განსხვავდებიან, რომ მათი სამუშაო ორგანოები დასამუშავებელ მწკრივთშორისების განლაგების შესაბამისად აკრეფილია ან ცალკეულად ან ჯგუფებად (სექციებად). თითოეულ ამ ჯგუფებში შემაჯავლი სამუშაო ორგანოები ემაგრებიან ან კულტივატორის ჩარჩოზე სახსროვნად მიერთებულ ინდივიდუალურ სამართებს ან კიდევ საერთო რვილს.

მწკრივთშორისების კულტივაციის ხარისხისადმი წაყენებული აგროტექნიკური მოთხოვნები შემდეგში მდგომარეობს:

- ა) მწკრივთშორისების თანაბარი გაფხვიერება, ე.ი. კულტივაციის სიღრმის თანაბრობის დაცვა, სადაც აგროტექნიკური მოცემულობიდან კულტივაციის საშუალო სიღრმის განხრა 1 სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს;
- ბ) მწკრივთშორისების დამუშავებულ ზედაპირებისა და კვლის ფსკერის სისწორე (სივაკე), სიღრმით განხრა 4 სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს;
- გ) სარეველების სრული მოსპობა განივი კულტივაციის დროს (დათაიგულება და მექანიკური გამოხშირვა);
- დ) სარეველების სრული მოსპობა განივი კულტივაციის დროს (დათაიგულება და მექანიკური გამოხშირვა);
- ე) საკულტივაციო მცენარეების დაუზიანებლობა მწკრივში;
- ვ) ნორჩ მცენარეთა დაუფარაობა მიწის მიყრისაგან;
- ზ) კულტივაციის დროს დაუშვებელია ფართობის ან ხარვეზების დატოვება. ამ მოთხოვნათა მტკიცედ დაცვის უზრუნველყოფა წარმოადგენს ძირითად ამოცანას მწკრივთშორისების კულტივატორებით დამუშავების დროს.

სოფლის მეურნეობის წარმოების კომპლექსური მექანიზაცია იმაში მდგომარეობს, რომ სამუშაოთა მთელი ციკლი (ყველა საწარმოო პროცესი) მოცემულ დარგში ხორციელდება მანქანებისა და მექანიზმების ისეთი სისტემის საშუალებით, რომელიც მთლიანად გამორიცხავს ხელის შრომას ან მეტისმეტად ზღუდავს მის გამოყენებას. ადამიანები მხოლოდ ორგანიზაციას უკეთებენ მანქანათა მუშაობას, მართავენ და ტექნიკურ მომსახურებას უწევენ მათ.

სოფლის მეურნეობის კომპლექსური მექანიზაცია საშუალებას იძლევა უზრუნველყოფილი იქნეს სოფლის მეურნეობის ყველა დარგის ყველა საწარმოო პროცესის მთლიანი მექანიზაცია, სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოები შესრულებული იქნეს საუკეთესო აგროტექნიკურ ვადებში; მნიშვნელოვნად გადიდდეს მოსავალი და შემცირდეს შრომისა და საშუალებათა დანახარჯები პროდუქციის ერთეულზე.

კომპლექსური მექანიზაციის გამოყენებით ფერმერული მეურნეობების მოწინავე მექანიზატორებმა მნიშვნელოვნად გაადიდეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავალი და შეამცირეს შრომის დანახარჯი მათ მოვლა-მოყვანაზე და პროდუქციის თვითღირებულება.

კომპლექსური მექანიზაცია აგრარულ სფეროში ქიმიზაციასა და ინტენსიფიკაციასთან ერთად სოფლის მეურნეობის განვითარების უმნიშვნელოვანესი საშუალებაა. კომპლექსური მექანიზაციის მატერიალურ-ტექნიკური საფუძველია მანქანათა სისტემა, რომელიც წარმოადგენს სამუშაოთა ტექნოლოგიითა და ნაყოფიერებით ერთმანეთთან დაკავშირებულ მანქანა-იარაღების, ტრაქტორებისა და სატრანსპორტო საშუალებათა ერთობლიობას.

ტექნოლოგიურ მოთხოვნათა და სოფლის მეურნეობის წარმოების ბუნებრივ-საწარმოო პირობად, სხვადასხვაობასთან დაკავშირებით, ანსხვაგვარ მანქანათა საერთო სისტემის შემდეგ რგოლებს:

- მანქანათა კომპლექტები (ნაკრებები) ცალკეულ სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოვლა-მოყვანისათვის;
- მანქანათა ნაწილობრივი სისტემები, რომლებთაც წარმოებს ერთი რომელიმე საწარმოო პროცესის (მაგ. მარცვლეულის, კარტოფილის, შაქრის ჭარხლის და სხვ. აღება, სასუქის მომზადება და შეტანა, ნიადაგის დამუშავება) მექანიზაცია;
- მანქანათა სისტემები დარგის კომპლექსური მექანიზაციისათვის (მაგ. მემინდვრობის, მებაღეობის, მეცხოველეობის);
- მანქანათა სისტემები სოფლის მეურნეობის ცალკეულ საწარმოთა საწარმოო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციისათვის;
- მანქანათა ზონალური (რაიონული) სისტემები სოფლის მეურნეობის მოცემულ ზონაში საწარმოო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციისათვის.

სოფლის მეურნეობის კომპლექსური მექანიზაციისათვის განკუთვნილ მანქანათა სისტემისადმი წაყენებულია შემდეგი ძირითადი მოთხოვნები: ტექნოლოგიის ზუსტად დაცვა, ყველა სამუშაოთა საუკეთესო აგროტექნიკურ ვადებში შესრულება შრომისა და საშუალებათა უმცირესი დანახარჯებით. სისტემის მანქანები და იარაღები ერთმანეთთან შეთანხმებული უნდა იყვნენ ენერგეტიკული საშუალებებით (ტრაქტორებით ან თვითმავალი შასებით), ნაყოფიერების მიხედვით, გაბარიტებითა და სხვა მაჩვენებლებით.

სისტემაში შემავალ მანქანათა ეფექტური გამოყენების უმნიშვნელოვანესი პირობებია: მათი შესაბამისობა მოცემულ ბუნებრივ-საწარმოო პირობებთან (ნიადაგების ტიპებთან, მინდვრების ზომებთან და რელიეფის ხასიათთან, კულტურათა მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიასთან, კლიმატურ პირობებთან).

სოფლის მეურნეობის წარმოების კომპლექსური მექანიზაციისათვის შემუშავებული მანქანათა სისტემა არ შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც რაიმე მთლიანად სრულყოფილი და დამთავრებული. მეცნიერები, კონსტრუქტორები და სოფლის მეურნეობის მოწინავე ადამიანები მუდამ მუშაობენ ახალ მანქანათა შექმნაზე და არსებულის სრულყოფაზე, რათა სულ უფრო და უფრო აამაღლონ სასოფლო-სამეურნეო შრომის ნაყოფიერება და შეამსუბუქონ იგი.

უნივერსალობის, კომბინირების, ნაყოფიერების გადიდების, ტექნოლოგიურ პროცესთა გაუმჯობესების (ან ახალ ტექნოლოგიურ პროცესთა შესრულების) და ავტომატიზაციის საშუალებათა ფართოდ დანერგვა-გავრცელების გარდა, ახალ მანქანათა კონსტრუქციების დამუშავების დროს ძალიან დიდი ყურადღება ექცევა მათი მომსახურე პერსონალის შრომის პირობების გაუმჯობესებას.

მინერალური სასუქების შესატანი მანქანები. საერთო კონსტრუქციისა და ძრავას სახეების მიხედვით მანქანები იყოფა: ცოცხალი წვეის, სატრაქტორო მისაბმელი, სატრაქტორო საკიდი და ავტომობილებით მომუშავე. ტრაქტორის მისაბმელი უმთავრესად გამოყენებულია, მაგალითად, სასუქების დიდი ნორმით შეტანისათვის, საკიდი მინერალური სასუქის მანქანები კი არადიდი ნორმისათვის.

დანიშნულების მიხედვით არჩევენ სპეციალურ და კომბინირებულ მანქანებს. სპეციალური მანქანები განკუთვნილია ნიადაგში მინერალური და ორგანული სასუქების შესატანად, ხოლო კომბინირებული – მცენარეთა

კულტივაციისა და სასუქის შესატანად. ასევეა თესვა და სასუქის შეტანა, რისთვისაც დამატებითი მკვებავი ეწოდება.

მუშაობის ხასიათის მიხედვით მანქანები იყოფა მწკრივად და ბუდობრივად, ხოლო გამოთესილი სასუქის მიხედვით არჩევენ მინერალური სასუქის, ნაკელის მომფანტველი, წუნწუხსაღვრელი, მცენარეთა მკვებავი და უნივერსალური.

მომფანტველ მანქანებს იყენებენ ნიადაგის თესვისწინა სასუქის შესატანად და აგრეთვე მდელოების, საძოვრებისა და შემოდგომის ნათესებში სასუქის შესატანად. დიდი გავრცელება ჰპოვა მოსაბნემა მანქანებმა ნიადაგში ორგანული სასუქების შესატანად (ნაკელის, კომბოსტოს, ტორფის, წუნწუხის) და აგრეთვე ნიადაგის მოსაკორიანებლად. მინდვრად მიტანილი სასუქების ნიადაგში შეტანა ხორციელდება ფარცხვით, კულტივაციით ან ჩახვნით.

მწკრივად და ბუდობრივად სათესი მანქანები გამოიყენება ნიადაგში მინერალური და ორგანომინერალური სასუქების მცირე ნორმით შეტანისათვის.

მარცვლის გაწმენდის, დახარისხების, დაკალიბრების ამოცანები და მარცვლსაწმენდი მანქანებისადმი წაყენებული მოთხოვნები. კომბაინებიდან და საღებო მანქანებიდან მიღებული მარცვლის ჩელხი შედგება ასაღები კულტურის მარცვლისა და მინარევებისაგან. მინარევებს ორ ჯგუფად ყოფენ – მარცვლოვან და სარეველად. მარცვლოვან მინარევებს აკუთვნებენ სხვა კულტურული მცენარის მარცვლებს (მაგ. ჭვავი ხორბალში), სარეველას – სარეველა მცენარეების თესლებს, ორგანულ მინარევებს (ბზე, დეროების ნაწილები და სხვა). მარცვალში შეიძლება იყოს ლითონური მინარევები, რომლებიც მასში ხვდება ალებისა და ტრანსპორტირების დროს. თუ საერთო მასაში ძირითადი ასაღები კულტურის მარცვლები 85%-ზე ნაკლებია, მაშინ ასეთ მარცვლოვან პროდუქტს „ნარევს“ უწოდებენ.

გაწმენდის ამოცანაა ჩელხიდან ყველა მინარევის, აგრეთვე ძირითადი კულტურის ბუერი, დამტვრეული და დაზიანებული მარცვლების მოცილება. წმენდენ მარცვლის მთელ მოსავალს.

მარცვალს, მაღალხარისხოვანი სათესლე მასალის მიღების მიზნით, ახარისხებენ ზომის (სისქე, სიგანე, სიგრძე), წონის, აეროდინამიკური თვისებებისა და სხვა ნიშნების მიხედვით. სასურსათო მარცვალს კი ახარისხებენ მისი ხარისხის გაზრდის მიზნით, ბევრ მარცვალსაწმენდ მანქანაში გაწმენდისა და დახარისხების პროცესი ერთდროულად სრულდება.

დაკალიბრება გაწმენდილი მარცვლის ზომის მიხედვით ფრაქციებად დაყოფის პროცესია. ყოველი ფრაქციის მარცვლების ზომები განსაზღვრულ ზღვარში იმყოფება, რაც განპირობებულია გამომთესი აპარატის მოთხოვნებით. აკალიბრებენ სიმინდის, შაქრის ჭარხლის, ბამბის და სხვა მინდვრის კულტურების თესლებს. ასეთი თესლის გამოყენება ბუდეებში, ან მწკრივებში მათი თანაბრად განაწილების საშუალებას იძლევა, ეს კი უზრუნველყოფს ნათესების მოვლაზე შრომის დანახარჯების შემცირებას, სათესლე მასალის ეკონომიასა და მოსავლიანობის გაზრდას.

მარცვალსაწმენდ მანქანებს შემდეგი ტექნიკური მოთხოვნები აქვთ წაყენებული: მოცემული მწარმოებლურობის, დანაგვიანების და დასაშვები რაოდენობის მონარჩენების შემთხვევაში მანქანაში ერთი გავლით უნდა მიიღონ ისეთი მარცვალი, რომელიც პასუხობს სათესლე, ან სასურსათო მოთხოვნებს; მანქანის მუშა ორგანოები და მექანიზმები არ უნდა აზიანებდეს გასაწმენდ და დასახარისხებელ მარცვალს; მანქანა უნდა იყოს

ექსპლუატაციაში მოხერხებული, ადვილად რეგულირებადი, მუშაობაში უსაფრთხო და უნდა აკმაყოფილებდეს სანიტარულ ნორმებს.

მარცვალსაწმენდი მანქანების ტიპები. დანიშნულების მიხედვით მარცვალსაწმენდ მანქანებს ყოფენ სამ ძირითად ჯგუფად: ჩელხსაწმენდები, კომბაინებიდან და სალექებიდან მოწოდებული ჩელხის პირველადი წმენდისათვის; სახარისხებელი მანქანები, სათესლე და სასურსათო მარცვლის მისაღებად; სპეციალური მანქანები (ჭარხლის საგორველები, ელექტრომაგნიტური საწმენდები, პნევმატიკური მახარისხებელი მაგიდები და სხვა).

პირველ ჯგუფს განეკუთვნება მანქანები, რომლებიც ჩვეულებრივ შედგება საჰაერო და ცხრილებიანი საწმენდებისაგან ან მხოლოდ ჰაერსაწმენდისაგან. ამ მანქანებით ატარებენ მარცვლის პირველად წმენდას.

მეორე ჯგუფს განეკუთვნება ის მანქანები, რომლებშიც მარცვალი ჰაერის ნაკადით ცხრილებზე და ტრიერებზე მუშავდება. ამ მანქანებს რთულს, ან კომბინირებულს უწოდებენ. ამ ჯგუფს განეკუთვნება აგრეთვე უნივერსალური ტრიერები და ტრიერული ბლოკები.

მარცვალსაწმენდი მანქანები არის სტაციონარული და მოძრავი; მოძრავი შეიძლება მოძრაობდეს საკუთარი ძრავას მეშვეობით ან გარეშე წნევის ძალით.

მარცვლის წმენდისა და დახარისხების ხერხები. პრაქტიკაში

გავრცელებულია წმენდისა და დახარისხების შემდეგი ხერხები:

- ა. მარცვლის წმენდა ჰაერის ნაკადით;
- ბ. მარცვლის დაყოფა ცხრილებზე ზომისა და ფორმის მიხედვით;
- გ. მარცვლის დაყოფა ტრიერებზე სიგრძის მიხედვით;
- დ. მარცვლის დაყოფა მათი ზედაპირის თვისებების მიხედვით;
- ე. მარცვლის წმენდა და დახარისხება სიმკვრივის მიხედვით;
- ვ. მარცვლის წმენდა ელექტრული ხერხით;
- ზ. მარცვლის დახარისხება ფერის მიხედვით.

მარცვლის წმენდა ჰაერის ნაკადით. დაყოფის ამ ხერხს ფართოდ იყენებენ მარცვალსაწმენდ მანქანებში. იგი ემყარება მარცვლისა და მინარევების წონისა და აეროდინამიკური თვისებების განსხვავებას. მარცვლისა და მინარევების აეროდინამიკური თვისებები ხასიათდება წინაღობით, რომელსაც უწევს მათ მოძრაობას ჰაერი. მარცვლებისა და მრავალი მინარევებისათვის ჰაერის წინააღმდეგობა სხვადასხვანაირია. თუ ვერტიკალურად აღმავე ჰაერის ნაკადში მოვათავსებთ რამდენიმე სხვადასხვა ნაწილაკს, მაშინ მათზე იმოქმედებს სიმძიმის ძალა G , აგრეთვე ამწევი ძალა (ნაწილაკების ზევით მოძრაობის დროს), ან ჰაერის ნაკადის წინაღობის ძალა (ნაწილაკების ქვევით მოძრაობის დროს). ამწევი ძალის, ანუ ნიუტონებში გამოსახული წინაღობის R ძალის განსაზღვრა შეიძლება ფორმულით:

$$R = k\rho F(c - u)^2,$$

სადაც k წინაღობის კოეფიციენტი; ρ – ჰაერის სიმკვრივე, კგ/მ³; F – ნაწილაკის მოდელის კვეთის ფართობი (ნაწილაკის პროექციის ფართობი ფარდობითი სიჩქარის პერპენდიკულარულ სიბრტყეზე), მ²; c – ნაწილაკის ნამდვილი სიჩქარე, მ/წმ; u – ჰაერის ნაკადის სიჩქარე, მ/წმ; $c-u$ – ნაწილაკის ფარდობითი სიჩქარე, მ/წმ.

თუ $G_1 < R_1$, მაშინ ნაწილაკი M_1 , ჰაერის ნაკადთან ერთად ზევით იმოძრაავებს, ხოლო თუ $R_2 < G_2$, მაშინ ნაწილაკი M_2 ძირს ვარდება. თუ $R_3 = G_3$, მაშინ ნაწილაკი ჰაერის ნაკადში შეტივტივებულ მდგომარეობაში იქნება.

ამ შემთხვევაში ნაწილაკის სიჩქარე ნაკადის მიმართ ნაკადის სიჩქარის ტოლი იქნება, ოღონდ საწინააღმდეგოდ მიმართული. ჰაერის ნაკადის სიჩქარეს, რომლის დროსაც ნაწილაკი შეტივტივებულ მდგომარეობაში იმყოფება, ეწოდება **კრიზისული სიჩქარე**.

სხვადასხვა ნაწილაკის კრიზისულ სიჩქარეს საზღვრავენ გამოსახულებიდან:

$$R = k\rho Fu^2_{კრ} = G,$$

საიდანაც

$$u_{კრ} = \sqrt{\frac{G}{k\rho F}}$$

სადაც G – სიმძიმის ძალაა, ნ.

მარცვლის ჩელხის ნაწილაკებს აქვს სხვადასხვა კრიზისული სიჩქარე. ჩელხიდან მარცვლისა და მსუბუქი მინარევების გამოსაყოფად აუცილებელია, რომ ჰაერის სიჩქარე u_3 იმყოფებიდეს გასაყოფი ფრაქციების კრიზისულ სიჩქარეებს შორის, ე.ი.

$$u'_{კრ} > u_h > u''_{კრ}$$

ამ შემთხვევაში მსუბუქ მინარევებს (ბზე, ნამჯა, მტვერი და სხვა), რომელთა კრიზისული სიჩქარის მაქსიმალური მნიშვნელობაა $u_{max} = u''_{კრ}$ ჰაერის ნაკადი ზევით წაიტაცებს, ხოლო ყველა გასაწმენდი მარცვალი, მათ შორის ისინიც, რომელთა კრიზისული სიჩქარე მინიმალურია $u_{min} = u'_{კრ}$ ძირს ჩამოცვივდება. აეროდინამიკური თვისებების მნიშვნელოვანი მახასიათებელია აფრიანობის კოეფიციენტი K_s , რომელიც შემდეგი ფარდობით გამოისახება:

$$K_s = \frac{k\rho gF}{G},$$

სადაც g – თავისუფალი ვარდნის აჩქარებაა, მ/მწ²($g \approx 9,8$ მ/წმ²).

K_s -ს მნიშვნელობის კრიზისული სიჩქარის ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ:

$$u_{კრ} = \sqrt{\frac{g}{K_s}}$$

რაც მეტია ნაწილაკების აფრიანობა (K_s), მით ნაკლები შეიძლება იყოს ჰაერის სიჩქარე, და პირიქით. კრიზისული სიჩქარისა და აეროდინამიკური კოეფიციენტების მნიშვნელობები მოცემულია მე-5 ცხრილში.

მარცვლოვან ნარევს ფრაქციებად ყოფენ მარცვალსაწმენდი მანქანების საჰაერო არხებში და საკანებში. საჰაერო არხები არის ვერტიკალური და დახრილი, სწორკუთხა და ცილინდრული კვეთის. ასხვავებენ ერთმაგ და ორმაგ არხებს, აგრეთვე იყენებენ საჭირხნი და შემწოვი მოქმედების არხებს.

ჰაერის ნაკადით წატაცებული გამოყოფილი მინარევები არხით მაღლა ადის და ხვდება სალექ საკანში. საკანის განივი კვეთის ფართობის გაზრდის გამო (2,5–3-ჯერ არხთანშედარებით) ჰაერის სიჩქარე, მკვეთრად მცირდება 0,5–1მ/წმ-მდე და მინარევები ილექება. დალექვის პროცესის გაუმჯობესების მიზნით, საკანში აყენებენ ტიხრებს, რომლებიც ცვლიან ჰაერის ნაკადის მიმართულებას. ამ დროს წარმოქმნილი ცენტრიდანული ძალები ხელს უწყობენ მინარევების დალექვას. საკანში ილექება მინარევების 80%.

დახრილი ჰაერის ნაკადით მარცვალს წმენდენ სანიავებელ-სახარისხებელ („ტრიუმფი“) და სხვა მანქანებზე. დახრილ ჰაერის ნაკადში მოხვედრილ ნაწილაკებზე მოქმედებს ძალა R და სიმძიმის ძალა $G=mg$. მძიმე ნაწილაკები (მარცვალს) ნაკლები აფრიანობა (K_2) და G ძალის მოქმედებით მალე ცვივა მიმღებში. დიდი აფრიანობის მქონე მსუბუქი მინარევეები ჰაერთან ერთად მიფრინავს.

ჰაერის ნაკადის შესაქმნელად მარცვალსაწმენდ მანქანებში აყენებენ ცენტრიდანულ სამტვრე ვენტილატორებს. ვენტილატორი შედგება ლილვზე დამაგრებული ფრთიანი თელისა და სპირალური გარსაცმისაგან. საჭირხნი მოქმედების სისტემებში ფრთიანი თელის ბრუნვის დროს, ჰაერი შეიწოვება მილტუჩის ნახვრეტიდან, ან ჰაერსატარიდან და ფრთებით იჭირხნება არხში ან საჰაერო კამერაში. შემწოვი მოქმედების საჰაერო სისტემებში, ჰაერი ვენტილატორის გავლით მიემართება მტვრისა და სხვა მსუბუქი მინარევეების მოსაცილებელ მოწყობილობებში (ინერციული მტვერსაცლელი, ციკლონი, ქსოვილის ფილტრი), ან ატმოსფეროში გამოისროლება.

იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს მარცვლის მინარევეებისაგან გაწმენდის მაღალი ხარისხი, ვენტილატორმა უნდა შეიწოვოს ჰაერის საჭირო რაოდენობა V არხში, ან კამერაში, შეიქმნას ჰაერის p წნევა, რომელიც აუცილებელია წინაღობის სტატიკური წნევის $p_{სტ}$ გადასალახავად და ჰაერის მოძრაობის საჭირო სიჩქარის დინამიკური წნევის $p_{დინ}$ შესაქმნელად. ამრიგად ვენტილატორი უნდა ქმნიდეს ისეთ წნევას, სადაც:

$$P = P_{დინ} + P_{სტ}$$

შექმნილი წნევის მიხედვით ცენტრიდანული ვენტილატორები არის დაბალი $p=0,01$ კგძ/სმ², საშუალო $p=0,01-0,03$ კგძ/სმ² და მაღალი წნევის $p=0,03-0,12$ კგძ/სმ². მარცვალსაწმენდ მანქანებზე აყენებენ საერთო დანიშნულების დაბალი და საშუალო წნევის სამტვრე ვენტილატორებს.

საჰაერო არხების მუშა ზონაში ჰაერის სიჩქარეს არეგულირებენ საფარებით, რომლებითაც ცვლიან არხების, ან ვენტილატორის გამოსასვლელი სარკმლების კვეთს. რეგულირების ხარისხს ადგენენ საღეჭ კამერებში დაღეჭილი მონარჩენების შედგენილობის მიხედვით. მონარჩენებში შექმნილი დაგვარად არ უნდა იყოს სრულფასოვანი მარცვალი, ხოლო გაწმენდილ მასალაში – მსუბუქი მინარევეები, რომელთა გამოყოფაც შესაძლებელია ჰაერის ნაკადით.

წნეხ-ამკრებები და ბარდანა-ამკრებები მანქანების დანიშნულება და კლასიფიკაცია. წნეხ-ამკრებებს იყენებენ თივის (ჩალის, ნამჯის) ასაკრებად, აკრეფილი მასალის დასაწნეხად და ბარდანების შემოსაკრავად.

ამ მანქანებს შეუძლია ორი სახის ბარდანების ფორმირება: სწორკუთხასი და ცილინდრულის. სწორკუთხა ბარდანები იქმნება თივაზე დგუშის მოქმედებით, ცილინდრული კი – მასის რულონად დახვევით. უფრო მეტად გავრცელებულია დგუშიანი წნეხ-ამკრებები.

დგუშის მოძრაობის ტრაექტორიის მიხედვით მათ ყოფენ დგუშის უკუქცევით-წინსვლითი და რხევითი მოძრაობის წნეხ-ამკრებებად. მასის დაწნეხის სიმჭიდროვის ხარისხის მიხედვით წნეხები არის დაბალი (100კგ/მ³-მდე), საშუალო (100–200 კგ/მ³) და მაღალი (300–კგ/მ³-მდე).

საწნეხი კამერისთვის თივის მიწოდება შეიძლება გვერდიდან, ზემოდან და წინიდან; შემოსაკრავ მასალად იყენებენ მავთულს ან ხეხს.

წნეხ-ამკრები შეიძლება იყოს მისაბმელი, ნახევრად საკიდი, საკიდი ან თვითმავალი.

ბარდანა-ამკრებებს იყენებენ ბარდანების ასაკრებად და მათ შტაბელებად დასაწობად.

ბარდანა-ამკრები. მისაბმელი ჰიდრაულიკური ბარდანა-ამკრები ბშტ-2.5 განკუთვნილია კსბ-1,6 წნეხ-ამკრებით დაწნეხილი თივისა და ნამჯის ბარდანების ასაკრებად, 75 ბარდანისაგან შემდგარი შტაბელის საფორმირებლად და მინდორზე გადმოსატვირთად.

მანქანის ძირითადი კვანძებია: ჩარჩო, ამკრები მექანიზმი, მიმღები, უკანა ბაქანი, წამბიძგებელი მექანიზმი, მოძრავი უკანა კედელი და ჰიდროსისტემა. მანქანის მუშა ორგანოებს ამუშავებს გამოტანილი ჰიდროცილინდრები და ტრაქტორის სიმძლავრის წასართმევი ლილვი.

აგრეგატის ბარდანების გასწვრივ მოძრაობის დროს ტრაქტორისტი ამკრები მექანიზმის ხახას ბარდანისაკენ მიმართავს. ვერტიკალური ტრანსპორტიორის ჩამჭიდი ბარდანას ჩაიჭერს და განივ ბაქანზე გადაიტანს. აქ ბარდანა ტრანსპორტიორით საბჯენამდე გადაადგილდება. პირველი ბარდანის ტორსს მიეზღინება მეორე. განივი ბაქნის ორი ბარდანით შევსების შემდეგ მემანქანე ჰიდრაულიკური მოწყობილობით მოაბრუნებს მიმღებ ბაქანს. ორი შემდეგი ბარდანის მიწოდებისას, ბარდანების პირველი წყვილი წინ გაიწევს, როცა ბაქან-ამწეზე რვა ბარდანა მოგროვდება, მემანქანე ჰიდრაულიკური მოწყობილობით ასწევს მას ვერტიკალურ მდგომარეობაში და ბარდანებს ბაქან-დამგროვებელზე გადააწვობს, რაზეც მათ მოძრავი და მიმჭერი გისოსი ამაგრებს.

ბაქან-დამგროვებელზე 72 ბარდანა ეტევა. ჰიდრაულიკური მოწყობილობა აბრუნებს ბაქან-დამგროვებელს 90 გრადუსით, შტაბელს უბიძგებს და მიწაზე გადააგდებს. სადევარის სიგრძეზე დამოკიდებულებით 1 საათის განმავლობაში მანქანის მწარმებლურობაა 4-დან 10 ტ-მდე შტაბელებად დალაგებული ბარდანა. მანქანის ტვირთამწეობაა 2.5 ტ; მუშა სიჩქარე 5–7 კმ/სთ.

ტშმ-2.5 საკიდ შტაბელების მზიდავს ჰკიდებენ ზოლ-მმზ-555 ავტომობილ-თვითმცვლელს შასიზე. იგი ტვირთავს, გადააქვს და ძნის დასადგმელ ადგილზე აწვობს ბშტ-2.5 ბარდანა-ამკრებით ფორმირებულ შტაბელებს. ბარდანების ერთი შტაბელი დატვირთვა-განტვირთისათვის საჭიროა 5–6 წუთი. ერთ მზიდავს ერთი საათის განმავლობაში შეუწყვეტლივ მუშაობისას შეუძლია 4,5 ტ გადაიტანოს 4 კმ მანძილზე.

3.2. საირიგაციო სისტემები

ნიადაგურ-კლიმატური პირობების მიხედვით საქართველოს ტერიტორია მკვეთრად განსხვავებულია. ამით აიხსნება სოფლის მეურნეობის განსხვავებული ხასიათი და თავისთავად ცხადია, მინდვრის და ტექნიკური კულტურების განსხვავებული წყალმოთხოვნილება. აღმოსავლეთ საქართველოში ატმოსფერული ნალექების სიმცირე განაპირობებს ამ კულტურების რწყვის აუცილებლობას, მაშინ როცა დასავლეთ საქართველოს უმეტეს რაიონებში (ძირითადად კოლხეთის დაბლობზე) დღის წესრიგში დგას ზედმეტი წყლის მოშორების პრობლემა.

აღმოსავლეთ საქართველოში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 500÷800 მმ-ს შეადგენს. მათი განაწილება სეზონების მიხედვით არა-ხელსაყრელია ივლის – აგვისტოში, როდესაც ყველაზე მეტად საჭიროა მცენარისათვის ნიადაგის ტენი, ადგილი აქვს ნალექების სიმცირეს. ამ თვეების ტემპერატურა ჩრდილში 25÷40 °C შეადგენს და ამ მხრივ,

საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილში მორწყვა აუცილებელ მელიორაციულ ღონისძიებას წარმოადგენს.

ორიგაცია ანუ მორწყვა ეს არის იმ ნიადაგების ხელოვნურად გატენიანება, რომლებიც მუდმივად ან პერიოდულად განიცდიან მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის საჭირო წყლის ნაკლებობას. მორწყვითი მელიორაციის საბოლოო მიზანია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დაგეგმილი (დაპროგრამირებული) მოსავლიანობის უზრუნველყოფა.

ღონისძიებათა იმ კომპლექსს, რომელიც ტარდება უშუალოდ სარწყავ ფართობზე წყლის მისაწოდებლად, გასანაწილებლად და ნიადაგის გასატენი-ანებლად მორწყვის წესი ეწოდება, ყველა იმ ტექნიკურ საშუალებას და ხერხს კი, რომელთა მეშვეობითაც ხორციელდება წყლის მიწოდება-განაწილება და ნიადაგის გატენიანება – მორწყვის ტექნიკა. საკმაოდ ხშირად (ფართო გაგებით), მორწყვის ტექნიკაში გულისხმობენ აგრეთვე იმ ტექნიკურ საშუალებებსაც, რომლებიც განაპირობებს სარწყავ ფართობამდე წყლის მიყვანას. მორწყვის ტექნიკაში შემავალ იმ ტექნიკურ საშუალებებს, რომლებიც უშუალოდ რწყვის საწარმოებლად გამოიყენება (გადასატანი მილსადენები, დასაწვიმი მანქანები, აგრეგატები და სხვ.), სარწყავ ტექნიკას უწოდებენ, ხოლო ამ უკანასკნელში შემავალ წვრილმან გადასატან ინვენტარს (სიფონი, მილაკი, ფარი და სხვ.) სარწყავ არმატურას.

სარწყავ ფართობზე მინდვრის მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის საჭიროა წყლის რეჟიმის შექმნა ნიადაგში. ამ ფაქტორის რეგულირება ხდება დაწესებულ ვადებში გარკვეული რაოდენობის წყლის მიწოდებით. იგი მცენარეს უქმნის კვებისა და სითბოს შესაფერის/სასურველ რეჟიმს, ნივთიერებათა გადამუშავების და ფოტოსინთეზის მიმდინარეობის პირობებს.

მცენარის ნორმალური ვეგეტაციისათვის საჭირო რწყვის ვადებისა და ნორმების კომპლექსი, რომელიც აგროტექნიკური ღონისძიებების გათვალის-იწინებით შემუშავებული უნდა იქნეს ისე, რომ ნიადაგის აქტიურ ფენაში დაცული იყოს წყლისა და აერაციის პირობები, რასაც რწყვის რეჟიმი ეწოდება.

მორწყვის (რწყვის) ნორმა ეწოდება წყლის იმ რაოდენობას, რომელიც მიეწოდება ერთ ჰა ფართობს ერთი რწყვის დროს. მისი მოცულობა სხვადასხვა მინდვრის კულტურისათვის ერთნაირი არ არის. მისი საშუალო სიდიდე ნიადაგის თვისებების და მცენარის სახეობისა და თვით ჯიშის მიხედვით მერყეობს 600-800 მ³/ჰა ფარგლებში. გარდა ამისა, ერთსა და იმავე მცენარეს მისი განვითარების სხვადასხვა პერიოდში მოთხოვნილება წყალზე ერთნაირი არა აქვს. ასე, მაგალითად, ბამბის კულტურას ყველაზე მეტი წყლის რაოდენობა (დაახლოებით 55-65%) ყვავილობის ფაზაში სჭირდება, მწიფობის პერიოდში წყალზე მოთხოვნა მკვეთრად მცირდება.

მორწყვის ნორმა ითვალისწინებს საჭირო ტენიანობის შექმნას ნიადაგის აქტიურ ფენაში, რომლის სიღმე დამოკიდებულია როგორც თვით კულტურაზე, ისე ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე. ასე, მაგალითად, ნიადაგის აქტიური ფენის საშუალო სიღრმედ მინდვრის კულტურებისათვის ითვლება – 0.5-0.8 მეტრი

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის დადგენის ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს წარმოადგენს სარწყავი ნორმა, ანუ წყლის ის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ერთი ჰა ფართობის მოსარწყავად ვეგეტაციის მთელ პერიოდში, რათა ვუზრუნველყოთ დაგეგმილი მოსავლიანობა კონკრეტულ საპროექტო პირობებში.

სამეურნეო დანიშნულების მიხედვით მინდვრის კულტურებისათვის განიხილავენ შემდეგი სახის რწყვებს:

- ხენისწინა – ტარდება ხენის წინ ნიადაგის დასამუშავებლად ხელსაყრელი პირობების შესაქმნელად;
- სათადარიგო-სამარაგო – ერთწლოვანი მინდვრის კულტურების დათესვამდე ან მრავალწლოვანი კულტურების ვეგეტაციის აქტიური პერიოდის დამთავრების შემდეგ, ნიადაგის ღრმა ფენებში წყლის მარაგის შექმნით, მცენარის წყლით ნაწილობრივ უზრუნველსაყოფად;
- თესვის – თესლის დროულად გაღვივება–აღმოცენებისა და განვითარების პირველ პერიოდში მცენარის უკეთ განვითარებისათვის;
- სავეგეტაციო – ვეგეტაციის პერიოდში მცენარის წყლით უზრუნველყოფისათვის;



სურათი 3.1 ხელოვნური დაწვიმებით რწყვა “ ფრეგატის” გამოყენებით

- გამაგრილებელი (უმეტესად ხელოვნური დაწვიმებით) – დღის ყველაზე ცხელ პერიოდში მცენარისა და მისი გარემოს გასაგრილებლად, მცენარეში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესების რეგულირების მიზნით;
- გამანოყიერებელი – ნიადაგში სასუქის შეტანისა და თანაბრად განაწილებისათვის;
- მოყინვის საწინააღმდეგო – შემოდგომის და გაზაფხულის წაყინვების ასაცილებლად, განსაკუთრებით საშემოდგომო თავთავიანებში. რწყვა ტარდება რამდენიმე საათით ადრე წაყინვის დაწყებამდე ან უშუალოდ მის პერიოდში;
- საპროვოკაციო – სარეველების აღმოსაგვებლად, რომლებიც ისპობა ნიადაგის სათანადო დამუშავებით ან ჰერბიციდებით;
- ჩარეცხვითი – ნიადაგიდან მარილების ჩარეცხვით მოსაცილებლად;
- სადეზინფექციო – მავნებლებთან საბრძოლველად.

სასოფლო-სამეურნეო სარწყავ მიწათმოქმედებაში განიხილავენ რწყვის ოთხ ძირითად წესს:

1. ზედაპირულ-თვითდინებითი რწყვა – ნიადაგის ზედაპირზე წყლის თვით-დინებითი მიწოდებით. ყველაზე მეტად გავრცელებული და ამავე დროს ყველაზე უფრო სიფრთხილით ჩასატარებელია, რადგან ამ დროს მოსალოდნელია ნიადაგის ირიგაციული ეროზიის განვითარება. მისი ნაკლია წყლის დიდი ხარჯი და დანაკარგები ფილტრაციაზე და

აორთქლებაზე. ზედაპირული რწყვა შეიძლება გამოყენებული იქნას ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსარწყავად ძირითადად მძიმე და საშუალო მექანიკური შემადგენლობის ნიადაგის მქონე მიწის ფართობებზე, რომელთა ზედაპირის დახრილობა 0.03-ს არ აღემატება.



სურათი 3.2. მაგისტრალური არხი სარწყავი წყლით მომარაგებისათვის

ზედაპირული რწყვა, ნიადაგის ზედაპირზე წყლის განაწილების ტექნიკის და ნიადაგში გავრცელების ხასიათის მიხედვით იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად:

ჰორიზონტალური ფილტრაციით, ანუ გვერდითი გაჟონვით (რწყვა კვლებში მიშვებით, რწყვა კვალში დატბორებით, რწყვა გამოთესილი კვლებით, კონტურული რწყვა, რწყვა ნაპრალიანი კვალით);

ვერტიკალური ფილტრაციით (რწყვა ჩვეულებრივი მოღვარვით, რწყვა “ქართლური” მოღვარვით, რწყვა ზოლებად მოღვარვით, რწყვა თავისუფალი მოღვარვით, რწყვა მთლიანი დატბორებით).

2. დაწვიმებითი რწყვა – ხელოვნური წვიმის სახით. რწყვის ასეთმა წესმა ფართო მასშტაბი ჰპოვა არამდგრადი ტენიანობით დამახასიათებელ რეგიონებში, სადაც ხშირ გვალვებთან ერთად უხვი ნალექებიც მოდის. საქართველოს სუბტროპიკულ რაიონებში, სადაც ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების ძირითადი ფართობები რთული რელიეფით ხასიათდება და მათი ზედაპირის დახრილობა საგრძნობლად მეტია 0.03-ზე.

3. წვეთური რწყვა ერთ-ერთი პროგრესული წესია ტექნიკური კულტურებისათვის და მისი დანერგვა-გავრცელება მიზანშეწონილად უნდა ჩაითვალოს იქ, სადაც მორწყვის სხვა წესების გამოყენება გაძნელებულია. წვეთოვანი რწყვის სისტემის მუშაობის პრინციპი ასეთია: მორწყვის წყაროდან წყალი მცირე სიმძლავრის ტუმბოთი მიეწოდება მაგისტრალურ მილსადენებს შემდეგ გადადის გამანაწილებელ მილსადენებში და იქიდან უშუალოდ სარწყავ მილსადენებში, რომლებზედაც დამონტაჟებულია საწვეთურები.

4. ნიადაგქვეშა (ნიადაგქვეშა-კაპილარული) რწყვა ანუ ქვენიადგიდან წყლის მიწოდება. ნიადაგქვეშა რწყვის წესის გამოყენების არედ რეკომენდებულია მომეტებული ქანობების მქონე სარწყავი მიწები მძიმე და საშუალო მექა-ნიკური შემადგენლობის ნიადაგებით. რწყვის ამ წესის გამოყენებისას წყალი მცენარეს მიეწოდება ფესვთა სისტემის ზონაში 0.4 – 0.5 მეტრ სიღრმეზე ჩალაგებულ პერფორირებულ მილებში. ნიადაგქვეშა რწყვას მართალია აქვს მთელი რიგი უპირატესობები ზედაპირულთან შედარებით, რაც საგრძნობლად აუმჯობესებს ბაქტერიების ცხოველმობას, რწყვა ხორციელდება წყლის ნაკლები რაოდენობით, გამორიცხულია მექანიზმების მუშაობის ხელისშემშლელი დაბრკოლებები, საჭირო არაა მინდვრის ზემიწვევით მოსწორება და ა.შ., მაგრამ მისი ფართო მასშტაბით გამოყენებას აბრკოლებს მაღალი სამშენებლო ღირებულება, ნიადაგში ჩაწყობილი მილების ამოღების ფაქტები და ნიადაგების ზედა ფენების დამლაშების ხშირი შემთხვევები.



სურათი 3.3 რწყვა აგრეგატ “ვოლჟანკას” საშუალებით

მიწების მოსარწყავად განსახილველ ტერიტორიაზე აშენებენ ჰიდრო-ტექნიკურ ნაგებობათა და არხების სისტემას, რომელიც სარწყავი სისტემის სა-ხელწოდებითაა ცნობილი.

საქართველოში, ამჟამად, ირიცხება 220 რეგულარული სარწყავი სისტემა. აქედან 135 (62%) – ფართობით 0,5 ათას ჰა-მდე და 10 (5%) – 10 ჰა-ზე მეტი ფარ-თობით. თითოეული მათგანი სარგებლობს კაშხლური ტიპის წყალამღებებით, დანარჩენ სისტემებში ვხდებით უკაშხლო წყალამღებებს.

აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ ზონაში გავრცელებულია დამლაშებული ნიადაგები, რომლებიც წარმოშობის მიხედვით პირობითად იყოფა *პირველად* და *მეორად* დამლაშების ნიადაგებად. პირველადი დამლაშების მიზეზად მიჩნეულია მიმდინარე ბუნებრივი პროცესების აქტიური გავლენით მარილების სისტემატური დაგროვება ნიადაგში, თვით გრუნტში და გრუნტის წყლებში. მეორადი დამლაშება უპირატესად ვითარდება სარწყავი მიწათმოქმედების ისეთი პირობებით, როდესაც ნიადაგის სუსტი ბუნებრივი დრენირების გამო, ადგილი აქვს მინერალიზებული გრუნტის წყლების დონეების აწევას.

არსებობს დამლაშებული ნიადაგების ორი ჯგუფი: *ბიცი ანუ ძლაშობი* ნიადაგები, რომლებიც ხასიათდებიან ადვილად ხსნადი მარილების დიდი რაოდენობით მთელ პროფილში და *ბიცობები* – რომლებიც შეიცავენ ადვილად ხსნად მარილებს მხოლოდ გარკვეულ სიღრმეზე (20 -25 სმ ფენებად) მასში სჭარბობს დიდი რაოდენობით შთანთქმული ნატრიუმი.

ბიცი მიწების მელიორაცია იყოფა სამ ჯგუფად: *ბიოლოგიური*, რომელიც ითვალისწინებს მარილგამძლე ბალახების თესვას (საქართველოში ასეთია ყვითელი ძიძო); *მექანიკური*, რომელიც გულისხმობს ნიადაგის ზედაპირზე არსებული მარილების შეგროვებას და გატანას; *ჰიდრომელიორაციული*, რაც გულისხმობს ნიადაგში არსებული მარილების გახსნას და ჩარეცხვას.

ბიცობი ნიადაგების მელიორაცია. ნიადაგის ბიცობიანობის ხარისხი დამოკიდებულია შთანთქმული ნატრიუმის მარილების რაოდენობაზე, რაც ნიადაგ-შთანთქმელ კომპლექსში განაპირობებს ბიცობების წყალ-ფიზიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებათა მკვეთრ გაუარესებას. ასეთ ნიადაგებში ჰუმუსოვანი ფენა პრაქტიკულად დამლაშებული არ არის. ბიცობი ნიადაგების მელიორაციაში იგულისხმება: შთანთქმული ნატრიუმის განდევნა და მისი კალციუმით ჩანაცვლება ნიადაგ-შთანთქმელ კომპლექსში, ბიცობიანი ზედაპირის დაშლა-გაფხვიერება და ტუტიანობის ნეიტრალიზაცია.



სურათი 3.4. წვეთოვანი რწყვის სისტემა

არსებობს *ბიცობების მელიორაციის* სამი მეთოდი: *ქიმიური*, რომელიც გულისხმობს ნიადაგში თაბაშირისა და სხვა ქიმიური ნივთიერებების შეტანას; *ბიოლოგიური*, რომელიც გულისხმობს განსახილველი მიწის მასივებისათვის ბიცობიანობის ამტანი მცენარეების შეჩვენებას; *აგრობიოლოგიური*, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ღრმა ხვნას, ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანას, მრავალწლოვანი ბალახების თესვას, სიდერაციას და ინტენსიური მორწყვით ნიადაგის ჩარეცხვას.

3.3. სადრენაჟო სისტემები

მელიორაციის ერთ-ერთ სახეს დაშრობა წარმოადგენს, რომლის დროსაც ჭარბტენიან რეგიონებში სათანადო მელიორაციული ღონისძიებების გატარებით ნიადაგის ფორებიდან და ზედაპირიდან განდევნიან ზედმეტ წყალს, რომელიც დიდ პრობლემებს უქმნის ერთწლოვან მინდვრის კულტურებს, პირველ რიგში კი დასავლეთ საქართველოს მინდვრის მთავარ კულტურებს – სიმინდსა და სოიას.

საქართველოს დასავლეთ ნაწილში (შავი ზღვის სანაპირო და კოლხეთის დაბლობი) ნალექები უხვად მოდის (1300÷2700 მმ); აორთქლების წლიური სიდიდე კი შეადგენს 400÷600 მმ-ს, ამიტომ მიწები აქ ძირითადად დაჭაობებული და ჭარბტენიანია, რომლებიც დაშრობას საჭიროებენ.

ნებისმიერი დამშრობი სისტემა მოიცავს: მარეგულირებელ, გამტარ და წყალგადამღობ ქსელს, წყალმიმღებებს და შემდეგ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს:

წყალგარდნილები, რაბები, სათვალთვალო ჭები და სხვა; საგზაო ქსელს, საექსპლუატაციო ნაგებობებს (შენობები, ჰიდრომეტრიული პოსტებს ავტომატური წყალსატუმბებით, მიმართველები და სხვ.), ქარსაცავი ტყის ზოლებს და თვით დასაშრობი მიწის მასივს.

მარეგულირებელი ქსელის დანიშნულებაა ჭარბი ზედაპირული დაგრუნტის წყლების შეკრება და დასაშრობი ტერიტორიიდან გაყვანა. გადამღობი ქსელის – დასაშრობი ტერიტორიის დაცვა გარეშე ზედაპირული და გრუნტის წყლებიდან; გამტარი ქსელის – წყალმიმღებთან მარეგულირებელი და გადამღობი ქსელის დაკავშირება; წყალმიმღების – გამტარი ქსელიდან შემოდინებული წყლის მიღება და მისი გატარების უზრუნველყოფა. ჰიდროტექნიკური ნაგებობების – წყლის ნაკადის დანიშნულებისამებრ გატარება და გადანაწილება; საგზაო ქსელის – დასაშრობ ტერიტორიაზე სატრანსპორტო საშუალებათა და სასოფლო-სამეურნეო მანქანების დაუბრკოლებელი მანევრირება; საექსპლუატაციო ნაგებობების – დამშრობი სისტემის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული სამუშაოების კონტროლი და ზედამხედველობა; ქარსაცავი ტყის ზოლების კი – სახნავ-სათეს ტერიტორიაზე მიკროკლიმატის რეგულირება (ამავე დროს შეუძლია შეასრულოს ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა ფუნქცია).

დამშრობი სისტემა შეიძლება იყოს *ღია და დახურული* ტიპის. პირველ შემთხვევაში მარეგულირებელი ქსელი წარმოდგენილია ღია არხებით, ხოლო მეორე შემთხვევაში ნიადაგის სიღრმეში ჩაწყობილი დრენების სახით. დამშრობ სისტემებს ასევე განასხვავებენ წყლის გაყვანის წესისა და წყლის რეჟიმზე ზემოქმედების ხასიათის მიხედვით. სახელდობრ, პირველ შემთხვევაში დამშრობი სისტემები შეიძლება იყოს თვითდინებითი და წყლის მექანიკური გადატუმბვით, მეორე შემთხვევაში კი ერთმხრივი მოქმედების, როდესაც დამშრობი ქსელი განკუთვნილია მხოლოდ ჭარბი წყლის გასაყვანად სახნავ-სათესი ტერიტორიიდან, და ორმხრივი რეგულირების, როდესაც ის ერთდროულად ასრულებს ნიადაგის დაშრობისა და დატენიანების ფუნქციებს.

საქართველოში ამჟამად აშენებულია მრავალი დამშრობი სისტემა, რომელთა შორის ერთ-ერთი უნიკალური და დიდი ობიექტია კოლხეთის დაბლობის დამშრობი სისტემის ობიექტი. მას 220 ათასი ჰექტარი ფართობი უკავია და მისი საზღვრებია: დასავლეთით შავი ზღვა, სამხრეთით – სამხრეთ კავკასიის რკინიგზის ბათუმის შტო მდინარე კინტრიშამდე, აღმოსავლეთით – მდინარე ცხენისწყალი, ჩრდილოეთით და ჩრდილო-

აღმოსავლეთით – შავი ზღვის ცენტრალური სანაპირო საავტომობილო გზა, სადგურ სამტრედიიდან მდინარე კოდორამდე.



სურათი 3.5. რთული რეგულირებადი სადრენაჟო სისტემები

დამშრობი სისტემების ჩართვა წყლის რესურსების კომპლექსში მიზნად ისახავს დაშრობის შედეგად მიღებული ჭარბი წყლის გამოყენებას მეურნეობრიობის სხვა დარგების წყალმომარაგების დასაკმაყოფილებლად. მაშასადამე, ადგილობრივი წყლის დრენირებით მოღებულ რესურსების გამოყენებით შესაძლებელი ხდება ისეთი წყალსარგებლობის ობიექტების მშენებლობა, როგორცაა წყალსაცავები, ტბორები, ფართობების გასატენიანებელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები, რეკრეაციული ზონები, წყალმომარაგება და სხვა.

სადრენაჟო სისტემები გამოიყენება აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ ზონაშიც, სადაც ხშირად გავრცელებული დამლაშებული ნიადაგები, და წარმოშობის მიხედვით ისინი პირობითად იყოფა *პირველად და მეორად* დამლაშების ნიადაგებად. პირველადი დამლაშების მიზეზად მიჩნეულია მიმდინარე ბუნებრივი პროცესების აქტიური გავლენით მარილების სისტემატური დაგროვება ნიადაგში, გრუნტში და გრუნტის წყლებში. მეორადი დამლაშება უპირატესად ვითარდება სარწყავი მიწათმოქმედების პირობებით, როდესაც ნიადაგის სუსტი ბუნებრივი დრენირების გამო, ადგილი აქვს მინერალიზებული გრუნტის წყლების დონეების აწევას.

არსებობს დამლაშებული სადრენაჟე ნიადაგების ორი ჯგუფი: *ბიცი ანუ მლაშობი* ნიადაგები, რომლებიც ხასიათდებიან ადვილად ხსნადი მარილების დიდი რაოდენობით მთელ პროფილში და *ბიცობები* – რომლებიც შეიცავენ ადვილად ხსნად მარილებს მხოლოდ გარკვეულ სიღრმეზე (20 -25 სმ ფენებად) მასში სჭარბობს დიდი რაოდენობით შთანთქმული ნატრიუმი.

ბიცი (მლაშობი) ნიადაგების მელიორაცია იყოფა სამ ჯგუფად: *ბიოლოგიური*, რომელიც ითვალისწინებს მარილგამძლე ბალახების თესვას; *მექანიკური*, რომელიც გულისხმობს ნიადაგის ზედაპირზე არსებული

მარილების შეგროვებას და გატანას; *ჰიდრომელიორაციული*, რაც გულისხმობს ნიადაგში არსებული მარილების გახსნას და ჩარეცხვას.

ბიცობი ნიადაგების მელიორაცია დრენირებით. ნიადაგის ბიცობიანობის ხარისხი დამოკიდებულია შთანთქმული ნატრიუმის რაოდენობაზე, რაც ნიადაგ-შთანთქმელ კომპლექსში განაპირობებს ბიცობების წყალ-ფიზიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებათა მკვეთრ გაუარესებას. ასეთ ნიადაგებში ჰუმუსოვანი ფენა არ სუსტად ან საერთოდ არის დამლაშებული. ბიცობი ნიადაგების მელიორაციაში იგულისხმება: შთან-თქმული ნატრიუმის განდევნა და მისი კალციუმით ჩანაცვლება ნიადაგ-შთანთქმელ კომპლექსში, ბიცობიანი ზედაპირის დაშლა-გაფხვიერება და ტუტეიანობის ნეიტრალიზაცია.

არსებობს *ბიცობების მელიორაციის* სამი მეთოდი: *ქიმიური*, რომელიც გულისხმობს ნიადაგში თაბაშირისა და სხვა ნივთიერებების შეტანას; *ბიოლოგიური*, რომელიც გულისხმობს განსახილველი მიწის მასივებისათვის ბიცობიანობის ამტანი მცენარეების შერჩევას; *აგრობიოლოგიური*, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ღრმა ხვნას, ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანას, მრავალწლოვანი ბალახების თესვას, სიდერაციას და მორწყვით ნიადაგის ჩარეცხვას.

ნებისმიერი დამშრობი/საირიგაციო სისტემა მოიცავს: მარეგულირებელ, გამტარ და წყალგადამღობ ქსელს, წყალმიმღებებს და შემდეგ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს: წყალვარდნილები, რაბები, სათვალთვალო ჭები და სხვა; საგზაო ქსელს, საექსპლუატაციო ნაგებობებს (შენობები, ჰიდრომეტრიული პოსტები და სხვ.), ტყის ზოლებს და თვით დასაშრობი მიწის მასივს.



სურათი 3.6. დახურული სადრენაჟე ქსელი

დამშრობ სისტემებს ასევე განასხვავებენ წყლის გაყვანის წესისა და წყლის რეჟიმზე ზემოქმედების ხასიათის მიხედვით. სახელდობრ, პირველ შემთხვევაში დამშრობი სისტემები შეიძლება იყოს თვითდინებითი და წყლის მექანიკური გადატუმბვით, მეორე შემთხვევაში კი – ერთმხრივი მოქმედების, როდესაც დამშრობი ქსელი განკუთვნილია მხოლოდ ჭარბი წყლის გასაყვანად ტერიტორიიდან, და ორმხრივი რეგულირების, როდესაც ის ერთდროულად ასრულებს ნიადაგის დაშრობისა და დატენიანების ფუნქციას.

დრენების მიმართულების მიხედვით დახურული დრენაჟი შეიძლება იყოს ჰორიზონტალური, ვერტიკალური და კომბინირებული.

ჰორიზონტალური დრენაჟი არის ტრანშეიანი და უტრაშეო. უკანასკნელს ეკუთვნის სოროსებრი და ნაპრალისებრი დრენები და აგრეთვე დრენები ამა თუ იმ მასალისაგან (კერამიკა, პლასტმასების კომპოზიციები, გამომწვარი თიხა და სხვ), რომელთა ჩალაგება წარმოებს უტრანშეო დრენჩამწყოებით.

მასალების მიხედვით დრენაჟი არის აგრეთვე ქვის, ხის, თუნის, ბეტონის და ტორფის, გაუმაგრებელ მიწის დრენებს სოროსებრი ეწოდება.

ხვრეტების მიხედვით სადრენაჟო თხრილები ორგვარია:

1. მილისებრი – თავისუფალი ხვრეტი;
2. დრენაჟი, რომელშიც დრენების ფართობი ამოვსებულია ფოროვანი წყალგამტარი მასალით – ღორღით, ფიჩხითა (დროებითი) და სხვა, რომელზეც ზემოდან ეყრება ტრანშეის გათხრის დროს ამოღებული მიწა.

ხშირად სოფლები მარაგდება დრენირებული წყლის რესურსებით, რომელიც სათანადო დამუშავებას გადის. სოფლებში წყლის მოხმარებას ერთ კომლზე ხშირად წყლის ნორმების გამსხვილებული მაჩვენებლებით განსაზღვრავენ, რომელიც ცხადია იცვლება ადგილობრივი პირობების მიხედვით.

სამხრეთ რეგიონებში მეცხოველეობისთვის ძირითადად საძოვრები გამოიყენება, სადაც წყლის რესურსები საკმაოდ შეზღუდულია, ამიტომ საჭირო ხდება ამ ტერიტორიების გაწყლოვანება. გაწყლოვანება როგორც წესი წარმოებს სეზონურად.

ტერიტორიების გაწყლოვანების სამი ძირითადი ფორმა არსებობს: 1. *ექს-ტენსიური*, ხორციელდება მხოლოდ დრენირებული წყლის წყაროების – გუბურების, ჭების, არხების და ა.შ. მოწყობით. ამ დროს წყლის თითოეული წყარო ეწყობა იმ ვარაუდით, რომ მან გააწყლოვანოს ტერიტორია რადიუსით 5 – 10 კმ; 2. *არა-ხრული ანუ შეზღუდული* გაწყლოვანების დროს ეწყობა როგორც წყლის წყაროს ქსელი, აგრეთვე დამატებითი ნაგებობები და მოწყობილობები, რომელიც ხელს უწყობს ამ ქსელის გამოყენებას წყალმომარაგებისათვის; 3. *ხრული გაწყლოვანების* დროს წყლით კმაყოფილდება არა მარტო გასაწყლოვანებელ ტერიტორიაზე მყოფი მომხმარებელი, არამედ მეურნეობრიობის სხვა დარგებიც.

დრენირებით მიღებული წყლით ტერიტორიის გაწყლოვანების სქემების დაპროექტების დროს საჭიროა ყურადღება გამახვილდეს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებზე: სად, რა რაოდენობის, როგორი ხარისხის და რა დროში უნდა იყოს მიწოდებული წყალი. საძოვრების წყალმომარაგების დროს მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული რა სახის საძოვრების სეზონური თუ მთელი წლის განმავლობაში დატენიანება არის საჭირო. გათვალისწინებული უნდა იქნას აგრეთვე პირუტყვის და მათი ძოვების სახე, წყლის წლიური, დღე-ღამური და საათობრივი მოთხოვნილების გრაფიკი. მინდვრის კულტურებისათვის განკუთვნილ სახნავ-სათეს მიწებზე ძირითადი წყალმომხმარებელია ადამიანი, მექანიზაცია და მუშა პირუტყვი დაკავებული სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობაში. მათი წყლით დაკმაყოფილებისათვის ეწყობა სხვადასხვა სახის ჭები, გუბურები და ა.შ., რომლებიც წარმოადგენენ გაწყლოვანების პირველად ცენტრებს. დრენირებით მიღებული წყლით საკვები ასეთი ცენტრები ეწყობა ტექნიკურ-ეკონომიკური შესწავლის შემდეგ, ხოლო წყალი მომხმარებელს მიეწოდება ავტომატურად ან მუშა პირუტყვის გამოყენებით. მისაწოდებელი წყლის ხარისხი და ნორმა

3.4. მორწყვის მეთოდები და წესები

კაპიტალურად აშენებული მუდმივმოქმედი სარწყავი სისტემა, რომელიც საშუალებას იძლევა რეგულარულად, ყოველ პერიოდში საჭირო რაოდენობის სარწყავი წყალი მივაწოდოთ სახნავ-სათეს ფართობებს, შესდგება შემდეგი ძირითადი ელემენტებისაგან:

1. სარწყავი სისტემის მკვებავი წყაროსაგან (მდინარე, ტბა, წყალსცავი, გრუნტის წყლების კაპტაჟი);
2. სათავე (წყალმიღები) ნაგებობისაგან, რომელიც საშუალებას იძლევა მკვებავი წყაროდან მორწყვისათვის საჭირო რაოდენობის წყალი ავილოთ წყალსარგებლობის დაწესებულ ვადებში;
3. მთავარი (მაგისტრალური) სარწყავი არხისაგან, რომელიც სათავე ნაგებობიდან უშუალოდ ღებულობს წყალს და შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან:
 - უქმი ნაწილი – სათავე ნაგებობიდან პირველ გამანაწილებლამდე;
 - მოქმედი ნაწილი, საიდანაც გამოდის გამანაწილებელი არხები, რომლებიც თავის მხრივ სარწყავ წყალს აწვდიან მოსარწყავ ნაკვეთებს.
4. გამანაწილებელი არხებისაგან, რომლებიც თავის მხრივ უნაწილებენ ფერმერული მეურნეობებს შორის;
 - სამეურნეო, რომლებიც წყალს აწვდიან თითოეული ფერმერულ მეურნეობას, ან თუ ფერმერული მეურნეობა ძალიან დიდია, ცალკეულ სარწყავ უბნებს;
 - შიდასამეურნეო – წყალს აწვდის ფერმერული მეურნეობის შიგნით ცალკეულ სარწყავ უბნებს.
5. დროებითი სარწყავი ქსელისაგან, რომელიც შედგება ყოველწლიურად გასაყვანი მრწყველების, გამოყვანი და სარწყავი კვლების ან ზოლებისაგან. ამ წვრილი ქსელის საშუალებით ხდება ნიადაგის წყლის რეჟიმის რეგულირება და ამიტომ მას მერგულირებელი ქსელი ეწოდება. ეს ქსელი დროებითია, ვინაიდან ყოველწლიურად საჭიროებს აღდგენას თესვის დამთავრებისთანავე, თანმხლები ნიადაგის ზღვრული ტენტევაადობის (ზტტ) დინამიკის შენარჩუნებით.

დაწვიმებითი რწყვის დროს მარეგულირებელი ქსელი შედგება სტაციონალური ან გადასატანი მილებისა და მოძრავი საწვიმარი აგრეგატებისაგან, ნიადაგქვეშა რწყვის დროს კი მიწაში ჩაწყობილი მილსადენებისაგან და გამაფრქვევლებისაგან;
6. წყალშემკრებ-წყალსაგდები ქსელისაგან, რომლის დანიშნულებაა ზედმეტი წყალი შეაგროვოს და მოაცილოს სარწყავ ფართობს. ეს ქსელი წყლის უკეთ შეკრების მიზნით განლაგებულია ნაკვეთის დადაბლებულ ადგილებში;
7. ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისაგან, სისტემაში წყლის მოძრაობის მოსაწესრიგებლად.
8. საექსპლუატაციო ნაგებობები – გზები, კავშირის საშუალებები, სამსახურეობრივი ნაგებობები და სხვა;

მთელი სარწყავი სისტემა ემსახურება ნიადაგში სათანადო წყლის რეჟიმის შექმნას კონკრეტული მინდვრის კულტურის ზტტ-ის მოთხოვნილების

ფარგლებში, მაგრამ მაგისტრალური და გამანაწილებელი არხების მოქმედების პრინციპი შესაბამისად განსხვავდება სარწყავ-მარეგულირებელი ქსელის მუშაობისაგან.



სურათი 3.7. სარწყავ-მარეგულირებელი სისტემით რიგებში თვითღინებით რწყვა

სარწყავ სისტემას ეწოდება თვითღინებითი – როდესაც მკვებავი წყაროდან წყლის მიღება თვითღინებით ხდება და მექანიკური, როდესაც წყალი ტუმბოებით აიღება.

კონსტრუქციის მიხედვით სარწყავი სისტემები სამი ტიპი არსებობს: ღია, დახურული და კომბინირებული.

1. ღია სარწყავი სისტემების გამტარი სარწყავი ქსელი შედგება გრუნტებში გაყვანილი ღია კალაპოტიანი არხებისაგან ან მიწის ზემოთ განლაგებული რკინა-ბეტონის ღარისებური არხებისაგან;
2. დახურულ სარწყავ სისტემებში არხები შეცვლილია დაწნეითი ან უდაწნეო მილსადენებით;
3. კომბინირებულ სარწყავ სისტემებში ჩვეულებრივ მსხვილი სარწყავი ქსელი არხებითაა განხორციელებული, წვრილი კი მილსადენებით.

ღია სარწყავი სისტემის გამტარ, ან მუდმივ ქსელში გაერთიანებულია: მაგისტრალური არხი, რომელიც სათავიდან მიღებულ წყალს გადასცემს ე.წ. პირველი რიგის განმანაწილებლებს, შემდეგ თავის მხრივ, ე.წ. მეორე რიგის განმანაწილებლებს და ა.შ.

უკანასკნელი რიგის განმანაწილებლებს საუბნო არხი ეწოდება, ხოლო იმ ფართობს, რომელსაც ემსახურება ეს არხი, სარწყავი უბანი.

დახურული სარწყავი სისტემის გამტარი ქსელი ანალოგიურად შედგება მაგისტრალური და გამანაწილებელი მილსადენებისაგან.

წყალმიმყვანი მაგისტრალური და გამანაწილებელი არხები სისტემის მუდმივი არხებია, რომელთა დანიშნულებაა სარწყავი წყაროდან წყალი მიაწოდონ მთელ ფართობს და გაანაწილონ იგი მეურნეობებს შორის. აქედან გამომდინარე, წყალმიმყვანი არხები თავისი გამტარუნარიანობითა და ზომებით რამდენიმე რიგისაა. ისინი რწყვის პერიოდის მთელ მანძილზე

განუწყვეტლივ მოქმედებენ. მათი შემდეგი რგოლია ნიადაგის სარწყავი ღია რიგები/კვლები ან მობილური საირიგაციო მილსადენები.



სურათი 3.8. მობილური საირიგაციო წყალსადენი

სარწყავ-მარეგულირებელი ქსელი დროებითი ხასიათისაა. იგი უშუალოდ სარწყავ ფართობზე არეგულირებს ნიადაგის ტენიანობას, მაგრამ მოქმედებს პერიოდულად მოკლე ტაქტით.

დახურულ სარწყავ სისტემაში დროებითი სარწყავი არხები და გამომყვანი კვლები ჩვეულებრივ შეცვლილია მიწისქვეშა ან გადასატანი მილსადენით, შლანგებით და სხვა.

მარეგულირებელი ქსელის დანიშნულებას როგორც ღია, ასევე დახურულ სარწყავ სისტემებში შეიძლება ასრულებდნენ სარწყავი მანქანები, დასაწვიმი დანადგარები, სხვადასხვა სისტემის აგრეგატები, მანქანები და სხვ.

რწყვის წესები და მისი ელემენტების შერჩევა დამოკიდებულია მინდვრის და ტექნიკური კულტურების თავისებურებაზე, ნიადაგურ, რელიეფურ, ჰიდროგეოლოგიურ, კლიმატურ და ორგანიზაციულ-სამეურნეო პირობებზე, ე.ი.:

- ნიადაგში წყლის ფილტრაციის სიჩქარეზე;
- სარწყავი ნაკვეთის ზედაპირის რელიეფსა და ქანობზე;
- მინდვრის ზედაპირის მიკრორელიეფზე;
- სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების მექანიზაციის არსებულ საშუალებებზე;
- ნიადაგის დამლაშების ხარისხზე;
- გრუნტის წყლების მდგომარეობის დონეზე, მათი მინერალიზაციის ხარისხზე;
- ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე;
- ტექნიკური მოსარწყავად, ძირითადად მძიმე და საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე და ისეთ ფართობებზე, რომელთა ქანობი არ აღემატება 0.03. ამ წესით რწყვის წარმოებისას ნიადაგი

ტენიანდება მოსარწყავი ფართობის ზედაპირზე თვითდინებით განაწილებული წყლის ნიადაგში ჩაქონვით.

როგორც უკვე იყო აღნიშნული, ზედაპირული რწყვა ნიადაგის ზედაპირზე წყლის განაწილების ტექნიკის და ნიადაგში გავრცელების ხასიათის მიხედვით იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად:

1. ჰორიზონტალური ფილტრაციით, ანუ გვერდითი გაქონვით;
2. ვერტიკალური ფილტრაციით.

რწყვის ჰორიზონტალური ფილტრაციით ჩატარების დროს სარწყავი წყალი ნაწილდება წინასწარ გამზადებულ სარწყავ კვლებში/რიგებში და ნიადაგში ჩასული წყალი ვრცელდება ყველა მიმართულებით ნიადაგის კაპილარების საშუალებით, რის შედეგადაც სარწყავი წყლის უარყოფითი მოქმედება ნიადაგის თვისებებზე მინიმუმამდე მცირდება. რწყვის აღნიშნული წესის გამოყენება შესაძლებელია მიიმე და საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში.

ასეთი წესით რწყვას გააჩნია შემდეგი დადებითი მხარეები:

1. რწყვის შემდეგ დამახასიათებელი ჩვეულებრივი მოვლენა - ზედაპირზე ქერქის გაჩენა, ამ შემთხვევაში მინიმუმამდეა დაყვანილი. ქერქი ჩნდება მხოლოდ კვლებში, რომელთა დამუშავება გაცილებით ნაკლებ ენერგეტიკულ ძალას მოითხოვს; ფართობის უმეტესი ნაწილი ფხვიერ მდგომარეობაში რჩება, რაც ხელს უწყობს მცენარეთა ფესვების მიერ ჰაერით ნორმალურ მომარაგებას;
2. ნიადაგში ჩასული წყალი ფართობის უმეტეს ნაწილში ვრცელდება გვერდითი მიმართულებით. ნიადაგის კაპილარული თვისებების გამო წყალი გროვდება კაპილარულ ფორებში, ხოლო არაკაპილარული ფორები ჰაერს უკავია. გრაფიტაციული წყლის მოძრაობა, შედარებით, მცირე არეს შეეხება და ამიტომ, წყლის უარყოფითი გავლენა ნიადაგის თვისებებზე მინიმუმამდეა დაყვანილი;
3. მორწყვის ნორმა მინიმუმამდე მცირდება და სარწყავი წყლის გამოყენების კოეფიციენტი მაქსიმალურია.

არსებობს კვლებში მორწყვის რამდენიმე სახე: კვალში მიშვებით, კვალში დატბორვით, გამოთესილი, ირიბი, კონტურული და ნაპრაღიანი კვლებით.

რწყვა გამოთესილი კვლით გამოიყენება ვიწრომწკრივიან ნათესებში. სარწყავი კვლების დასამზადებლად სათესის გამომთესი ნაწილის წინ, სათესის ჩარჩოზე მიმაგრებულია კვალმკეთებელი, რომელიც კვალს ატარებს ერთიმეორისაგან 70-80 სმ დაშორებით. ერთდროულად მიმდინარეობს როგორც თესვა, ისე კვლების დამზადება და ითესება როგორც კვალთაშორის ფართობი, ისე კვლებიც.

ხშირად როდესაც ფართობის დახრილობა 0.03-0.05 შორისაა, ირიგაციული ეროზიის თავიდან აცილების მიზნით კვლები უნდა გატარდეს არა ძირითადი ქანობის მიმართულებით, არამედ ირიბად, რწყვისათვის დასაშვები ქანობით, რომელის სიდიდეც დაახლოვებით 0.01 უნდა იყოს.

კონტურული რწყვა – სათოხნი კულტურების ციცაბო ფართობებზე თესვის შემთხვევაში რწყვას ჰორიზონტალების გასწვრივ გაჭრილ ღრმა და გრძელ კვლებში ატარებენ. კონტურული კვალის ქანობი ფერდობის მაქსიმალური ქანობის გათვალისწინებით წინასწარ იანგარიშება. კონკრეტული ნაკვეთის გეგმაზე შეირჩევა ამ კვლების მიმართულება და ამ მიმართულებით დაითესება სათოხნი კულტურები (მაგ. სიმინდი). კონტურული კვლის სიღრმე შეიძლება იყოს, 25-75 სმ, სიგრძე – 250-300 მეტრამდე რელიეფის და მიკრორელიეფის მიხედვით, სარწყავი წყლის ხარჯი 1.5-2 ლ/წმ-მდე. ქანობი დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ და წყლოვან-

ფიზიკურ თვისებებზე და ფერდობის მაქსიმალურ ქანობზე. კონტურული რწყვის ჩატარების აუცილებელი პირობაა, შიდასამეურნეო ქსელის უკანასკნელი რიგის (საუბნო) განმანაწილებელი იყოს დახურული მილსადენი და კონტურულ კვალშიც წყალი გადასატანი ან სტაციონარული სარწყავი მილსადენებით მიეწოდოს.

რწყვა ნაპრალიანი კვლებით გამოიყენება რთული რელიეფის მქონე ფართობებზე, მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე, რომლებიც მცირე წყალჟონვადობით ხასიათდებიან და კარგ შედეგს გვაძლევენ, გრძელ სარწყავ კვლებზე რწყვის ეს წესი განსაკუთრებით კარგია ხანგრძლივად ექსპლუატაციაში მყოფ სარწყავ ნიადაგებზე, რომელთა ქვემო სახნავი ფენები ძლიერ გაჯირჯვებული და ცუდი წყალგამტარია.

ნაპრალიანი სარწყავი კვლების ფსკერზე კეთდება 35 მმ სიგანის ნაპრალი, რითაც კვალის საერთო სიღრმე 35-40 სმ-მდე იზრდება.

რწყვა ვერტიკალური ფილტრაციით – სარწყავი წყალი ნაკვეთის მთელ სიგანეზე ერთდროულად ხდება, რაც ნიადაგის თვისებებზე უარყოფითად მოქმედებს. ამიტომ რწყვის ამ წესის გამოყენება მიზანშეწონილია ძირითადად მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე, ვიწრო მინდვრის კულტურების მწკრივებიან ნათესებში. მძიმე და საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე, როგორც გამონაკლისს, ამავე წესს იყენებენ.

არსებობს ვერტიკალური ფილტრაციის რწყვის ორი სახე:

1. *რწყვა მოღვარვით* ადგილმდებარეობის 0.01-0.03 დახრილობის შემთხვევაში;

2. *რწყვა მთლიანი დატბორვით* < 0.01 დახრილობის შემთხვევაში.

რწყვა ჩვეულებრივი მოღვარვით – რწყვის ამ წესის გამოყენების დროს ფართობი იყოფა სარწყავ მცირე მოედნებად ფართობის სიგრძესა და სიგანეზე არხ-სათხრელის გატარებით. სიგრძეზე გატარებული კვლით ფართობი იყოფა 5-12 მ სიგანის გრძივ ზოლებად, ხოლო 60-100 მეტრი დაცილებით გატარებული განივი კვლებით, რომლებიც იგივე გამყვანი კვლებია, გამოიყოფა სარწყავი მოედანი, რომელიც ოთხივე მხრივ შემოსაზღვრული თხრილითა და ბექობით.

რწყვის ჩასატარებლად მრწყველს წყალი მიჰყავს განივი, ანუ გამყვანი კვლის ბოლომდე პირველ სარწყავ მოედნამდე, გახსნის კვლის ქვედა გვერდს ორ ან სამ ადგილას, გადაუშეშებს წყალს, ანაწილებს მას მოედნის მთელ განზე, მიუძღვის წინ და ცდილობს წყლის თანაბარი დინება შექმნას მოედნის მთელ სიგრძეზე.

რწყვა „ქართლური“ მოღვარვით გამოიყენება მაშინ, როდესაც სარწყავ მოედანზე მიშვებული რწყვის ნაკადს მრწყველი მიუძღვის რა, ანაწილებს რწყვის პროცესშივე ბარით/ნიჩაფით სწრაფად დამზადებულ კაწრებში – წვრილ კვლებში, ამგვარად, ფართობის დიდ ნაწილს წყალი უშუალოდ არ შეეხება და ფართობი გაუონვის წესით ირწყვება. ამიტომ აქ რწყვის უარყოფითი მოქმედება ნიადაგზე ნაკლებადაა გამოხატული, ფართობზე ქერქი ნაკლებად წარმოიშვება და დამუშავებაც ნაკლებ ძალას საჭიროებს.

რწყვა ზოლებად მოღვარვით გამოიყენება ძირითადად ვიწრომწკრივიან (თავთავიანი პურეულების) ნათესებში. ზოლებად რწყვის ჩასატარებლად სარწყავი მოედნების გამოყოფა წარმოებს ჩვეულებრივი მოღვარვის მსგავსად, იმ განსხვავებით, რომ აქ სიგრძივი კვლების ნაცვლად სიგრძივი ბაზოები მზადდება, თესვის პროცესშივე, სათესის წინ აგრეგატში ჩართული ბაზოების მკეთებელი სამკუთხა დანით.

გრძივი ზოლების გამოყოფის შემდეგ ტარდება ფართობის დაკვალვა განივი მიმართულებით არხის მთხრელის გატარებით, ეს განივი კვლები

იგივე გამოყვანი კვლებია. მრწყველი წყალს ერთი რწყვის ნაკადით იღებს დროებით სარწყავი არხიდან, რომელსაც ანაწილებს ერთდროულად რამდენიმე გრძივ ზოლში.

რწყვა თავისუფალი მოღვარვით – ფართობის ზედაპირზე წყლის განაწილების მიხედვით, ეს იგივე ჩვეულებრივი მოღვარვაა, მისი ჩატარება შეიძლება “ქართლური“ მოღვარვის წესითაც, მხოლოდ აქ ჩვეულებრივი მოღვარვისგან განსხვავებით სარწყავი მოედნები რწყვის დაწყებამდე არ გამოიყოფა. ამ წესის გამოყენების დროს სარწყავი ფართობი მხოლოდ ერთი მიმართულებით იკვალება, გრძივი მიმართულებით 5-12 მეტრის დაცილებით გატარებული კვლებით ან განივი მიმართულებით 60-100 მეტრის დაცილებით. პირველ შემთხვევაში მრწყველი თავისი შეხედულებით არჩევს მოედნის სიგრძეს, ხოლო მეორე შემთხვევაში მოედნის სიგანეს.



სურათი 3.9. გასაშლელი სისტემით კვლებში თვითდინებით რწყვა

რწყვა მთლიანი დატბორვით – ზედაპირული რწყვის წესებიდან მთლიანი დატბორვით რწყვა მდარე ხარისხისაა. მიუხედავად იმისა, რომ აღმოსავლეთ საქართველოში ამ წესს ნაკლები გავრცელება აქვს, ის მაინც გამოიყენება დამლაშებული ნიადაგების ჩასარეცხად (ალაზნის ველზე) და მცირექანობიან (< 0.01) მსუბუქი ნიადაგების სარწყავად ფართობი წინასაწარ დაყოფილია სარწყავ მოედნებად, რომლებიც ყოველმხრივ შემოსაზღვრულია 15 სანტიმეტრის სიმაღლის ბაზოებით. აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში სარწყავი მოედნის საშუალო სიგრძე 30-80 მეტრამდეა.

ნიადაგის თვისებების, ქანობისა და სარწყავი მოედნის სიგანის მიხედვით, რწყვის ნაკადი 50-100 ლ/წმ-ის ფარგლებშია, ხოლო რწყვის ნორმა 1000-დან 1200 მ³-ს აღწევს.

ლიმანური მორწყვა ნიადაგის ერთჯერადი მორწყვაა, რისთვისაც იყენებენ გაზაფხულზე გამდნარი თოვლის შედეგად მდინარეებში აღიდებულ წყალს. სარწყავ ფართობზე წყალს აგროვებენ მიწის ზვინულებით, რომლებიც გარს არტყია ფართობს ქვედა მხრიდან და გვერდებიდან. ფერდობიდან ზედმეტი წყლის მოცილება ხორციელდება ზვინულის

ბოლოებში გაკეთებული წყალშემოსავლელების ან ლიმანის დაბალ ადგილებში მოწყობილი წყალსაგდებების საშუალებით.

ლიმანური მორწყვის დროს ნიადაგი ტენიანდება დატბორვით, წელიწადში ერთხელ, გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში. მორწყვის ეს წესი გამოსადეგია ისეთ კლიმატურ პირობებში, როდესაც მცენარეები ვითარდება გაზაფხულის პერიოდში დაგროვილი ტენის მარაგისა და შემდეგ კი – ზაფხულის ბუნებრივი ნალექების გამოყენების ხარჯზე. ამიტომ ლიმანური მორწყვა უმთავრესად ტარდება ისეთ რაიონებში, სადაც ადგილი აქვს პერიოდულ გვაღვიანობას.

ლიმანების სახეები და მათი გამოყენების პირობები. წყლის მიღების ხერხის მიხედვით ლიმანები სამი ძირითადი სახისაა:

1. ლიმანები, რომლებიც ივსება ზემომდებარე წყალშესაკრებში უშუალოდ მდნარი წყლით;
2. ლიმანები, რომლებიც ივსება წყალსაცავიდან საგანგებოდ მოწყობილი წყალგამყვანი არხით, რომლის დანიშნულებაცაა ზედმეტი წყლის ხევში გადაგდება. ამ ხერხის გამოყენება მაშინაა მიზანშეწონილი, როდესაც სარწყავი ფართობი ახლოსაა წყალსაცავთან და წყალგამყვანი ნაგებობები მარტივია;
3. ჭალის ლიმანები, რომლებიც ეწყობა ბუნებრივ დაუტბორავ ან მცირედ დატბორილ ჭალებში. ამისათვის ჭალებში კეთდება სანაპირო გრძივი დამბა და წყალგადასაშვები განივი დამბები. ამ შემთხვევაში ლიმანების წყლით ავსება ხორციელდება მდინარეებზე წყალდიდობის გავლის დროს, დამბებში დატოვებული ხვრეტების მეშვეობით. ყველა აღწერილ ლიმანს შეიძლება ჰქონდეს მარტივი ან იარუსების

სახე.



სურათი 3.10 ლიმანური რწყვა

მარტივი ისეთი ლიმანია, რომელიც შემოფარგლულია დამბების ერთი წყებით. იარუსებიანი ლიმანები შემოფარგლულია დამბების რამოდენიმე წყებით, რომლებიც განლაგებულია ერთიმეორის ზემოთ, ამასთანავე წყალი

თანმიმდევრობით გადადის ზედა იარუსიდან ქვედაში. იარუსებიან ლიმანებში წყალი ნაწილდება რა უფრო დიდ ფართობზე, უკეთესად გამოიყენება.

იარუსებიანი ლიმანები, რომლებიც ღრმად იტბორებიან (0.6-0.8 მ), მნიშვნელოვან ტერიტორიას მოიცავენ და 1-2 მ სიმაღლის დამბები აქვთ; მცირე სიღრმეზე დატბორილ (0.3-0.4 მ) ლიმანებს ჩვეულებრივ მცირე ფართობი უჭირავთ. მათ ახასიათებს დამრეცი დაქანების დაბალი ზვინულები ან დროებითი მომცრო ზვინულები, რომლებიც ხელს არ უშლიან სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების მუშაობას.

მინდვრის კულტურების ასეთი ტექნოლოგიით რწყვის შემთხვევაში, ვინაიდან ამ კულტურების უმრავლესობა მგრძობიარეა დატბორვისადმი, საჭიროა ლიმანური მორწყვის გაანგარიშება. ლიმანური მორწყვის გასაანგარიშებლად საჭიროა ვიცოდეთ შემდეგი ძირითადი ელემენტები:

1. მორწყვის ნორმა;
2. ლიმანის დატბორვის სიღრმე;
3. ლიმანებში წყლის დგომის ხანგრძლივობა;
4. ლიმანებში მომდინარე წყლის რაოდენობა;
5. ლიმანების დატბორვისა და დაცლის პირობები სხვადასხვა წლებში.

მორწყვის ნორმა და ლიმანების დატბორვის სიღრმე განისაზღვრება ნიადაგის ზტტ-ის და მინდვრის და ტექნიკური კულტურების ნაირსახეობით და ჯიშების შესაბამისად, მათი ფესვთა სისტემის სიღრმითა და დატბორვის დასაშვები ხანგრძლივობით. ვინაიდან ლიმანური მორწყვა ტარდება ერთხელ სავეგეტაციო პერიოდში, ნიადაგის გატენიანების სიღრმე აქ უფრო მეტია მიღებული, ვიდრე პერიოდული მორწყვის დროს. ამასთანავე მსუბუქი სტრუქტურის ნიადაგებში უფრო მეტი, ვიდრე მძიმეზე, რათა გადიდდეს ნიადაგში დასაგროვებელი ტენის საერთო მარაგი.

ლიმანში წყლის დგომის ხანგრძლივობა (მისი წყლით ავსების შეწყვეტის შემდეგ) დამოკიდებულია ნათესის ხასიათზე. გაზაფხულზე დასათესი კულტურების შემთხვევაში მინდვრებზე წყლის დგომა დასაშვებია დაახლოებით 6-10 დღე-ღამე. საშემოდგომო კულტურებით დაკავებულ მინდვრებზე წყლის დგომა არ უნდა აღემატებოდეს 2-3 დღე-ღამეს და თანაც წყლის შრე არ უნდა იყოს 20 სმ-ზე მეტი. მრავალწლოვანი ბალახების დატბორვა დასაშვებია 10-14 დღე-ღამის განმავლობაში.

ლიმანების დატბორვის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია აგრეთვე თოვლის დნობის დაწყების დროზე, საგაზაფხულო ჩამონადენის ინტენსივობასა და ლიმანზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თესვის ვადებზე. რაც უფრო გვიან იწყება და ინტენსიურად მიმდინარეობს თოვლის დნობა და ახლოა თესვის ვადები, მით უფრო მოკლე უნდა იყოს დატბორვის დრო.

ვინაიდან ჩამონადენი წყლები წლების მიხედვით მერყევია, ასევე ცვალებადია წლების მიხედვით ლიმანური წესით მოსარწყავი ფართობებიც.

ერთი ლიმანის ფართობი, რელიეფის პირობების მიხედვით, მერყეობს რამოდენიმე ჰექტარიდან 100 და მეტ ჰექტარამდე.

ლიმანური მორწყვის ნაგებობებს ეკუთვნის:

- მიწის ზვინულები, რომლებითაც შემოფარგლულია სარწყავი ფართობები და წყალგამშვებები;
- წყალსაცავები ზედაპირული ჩამონადენის შესაგროვებლად;
- წყალსაგდები და დამშრობი არხები რელიეფის დაბალი ადგილებიდან წყლის განსარიხებლად.

წყალსაგდები ნაგებობანი გაანგარიშებული უნდა იყოს გაზაფხულის მაქსიმალურ ჩამონადენზე მოცემული ლიმანის წყალშემკრებებიდან.

ლიმანების მოწყობა მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია იმ ღონისძიებათა კომპლექსში, რომლებიც ისახება საქართველოს დაბლობი და მდინარისპირეთი რაიონების მიწების რაციონალური გამოყენებისათვის. ის ხელს უწყობს ზედაპირული ჩამონადენის რეგულირებას და ნიადაგის შიგა ტენზიონის გაძლიერებას, ადიდებს ნიადაგის ტენიანობას და ამცირებს მის ეროზიას. ლიმანური მორწყვა მნიშვნელოვნად ზრდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების და განსაკუთრებით ერთწლოვანი კულტურების მოსავლიანობას. მაგალითად, როგორც თავთავიანების ისე ნათესი მრავალწლიანი მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების მოსავალი ლიმანებზე 5-7-ჯერ მეტია, ვიდრე მშრალ, ურწყავ მიწებზე. ასევე 2-5-ჯერ იზრდება ტექნიკური კულტურების მოსავალიც.

სალიმანო მინდვრის ფართობებზე ყოველწლიურად წარმოებს მზრალად ხვნი წინასახნისიანი გუთნით, გაზაფხულზე კი დატბორვის შემდეგ, ნიადაგს ამუშავებენ 6-8 სმ სიღრმეზე, რათა დაირღვეს ნიადაგის შრის სიმკვრივე, რომელიც დატბორვის პერიოდში წარმოიშობა. ძირითადი ღრმა ხვნის დროს შემოდგომაზე ნიადაგში შეაქვთ ორგანული სასუქები.

ლიმანური მორწყვის ღირსებად უნდა ჩაითვალოს:

- სიმარტივე და სიიარაღე ჰიდროტექნიკური მთელი კომპლექსის ნაგებობებისა;
- ექსპლუატაციის სისადავე;
- ნიადაგშიდა ტენზიონის გაძლიერება;
- ნიადაგის ჩარეცხვისა და ხევთწარმოშობის მიზეზების შემცირება;
- ნიადაგის შესაძლო განმარილიანება გრუნტის წყლების ღრმა განლაგებისა და წყალგამტარი ფენის შემთხვევაში;
- ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება წყლით მოტანილი საკვები ელემენტების ხარჯზე.

ლიმანური მორწყვის ნაკლად ითვლება:

- ნიადაგის გატენიანების შესაძლებლობა წელიწადში მხოლოდ ერთხელ ანუ ნიადაგში წყლის მარაგის სასტარტო შევსება;
- გატენიანების უთანაბრობა ლიმანის მთელ ფართობზე – ტენის უკმარისობა ამაღლებულ ნაწილებში და ჭარბტენიანობა დაბლობში;
- დასატბორი ფართობის მნიშვნელოვანი რყევადობა წყლების მიხედვით, ჩამონადენის ცვალებადობასთან დაკავშირებით.
- ლიმანების მოწყობის შესაძლებლობა ფართობის მხოლოდ მცირე ქანობის დროს (0.002 – 0.001) და მათი მოწყობის მიზანშეუწონლობა ციცაბო და არასწორი რელიეფის შემთხვევაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ნაკლოვანებები სრულიადაც ვერ ამცირებს ლიმანური მორწყვის დადებით მნიშვნელობას. ამიტომ ლიმანური მორწყვის შემდგომი განვითარება მეტად პერსპექტიულია.

დაწვიმება წარმოადგენს ხელოვნურად შექმნილ წვიმას, რომელიც კაპილარული ძალების ზემოქმედების შედეგად ატენიანებს ნიადაგს, ნიადაგზედა ჰაერს და მცენარეთა მიწისზედა ვეგეტაციურ ნაწილებს.

მორწყვის ასეთი წესი გამოიყენება ტერიტორიებზე, სადაც გრუნტის წყალი ნიადაგის ზედაპირთანაა განლაგებული ანუ იქ, სადაც არის მათი აწვევის საშიშროება. დაწვიმების გამოყენება მიზანშეუწონელია დიდი ქანობის, რთული რელიეფისა და ქვიშოვანი ნიადაგების პირობებში. წვიმის

ინტენსივობის რეგულირება ხდება ნიადაგის წყალშეუონვის უნარის გათვალისწინებით.

დასაწვიმი სარწყავი სისტემა მეტად ეკონომიურია და ხელს უწყობს მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მოსავლიანობის ზრდას.

დაწვიმების სისტემა სამი სახისაა:

1. მოძრავი;
2. ნახევრად სტაციონარული;
3. სტაციონალური.

დაწვიმების სისტემა 4 ნაწილისაგან შედგება:

1. წყლის წყარო;
2. ძრავა ტუმბოთი;
3. მილსადენი;
4. დასაწვიმი აპარატი/აგრეგატი.

დაწვიმების მოძრავი სისტემის დროს სატუმბო სადგურები, მთავარი და გამანაწილებელი მილსადენები, აგრეთვე საწვიმარი მანქანები ან დანადგარები ფართობის რწყვის პროცესში გადაადგილდებიან ერთი პოზიციიდან მეორეზე რწყვის მთელი სეზონის განმავლობაში. გადასატან სარწყავ სისტემაზე გამოყენებული დანადგარები აწყობილია ადვილად დასაშლელი ალუმინის ან უჟანგავი ლითონების მილსადენებით, რომლებზედაც დადგმულია საშუალო ჭავლიანი დასაწვიმი აპარატები. დანადგარები უზრუნველყოფენ სარწყავი წყლის ტრანსპორტირებას, განაწილებას და მიწოდების რეგულირებას სარწყავ ფართობზე.

მოძრავი სისტემების ნაკლია მილსადენის გადატანაზე დახარჯული შრომატევადი სამუშაოები. ამიტომ, მოძრავი სისტემების დანერგვა რამდენადმე შეზღუდულია და გამოიყენება მხოლოდ მცირე ფართობის (50-100 ჰა) მოსარწყავად. ასეთი სისტემები გამოიყენება ყველგან, სარწყავი ქსელის მშენებლობის გარეშე.

მოძრავი სისტემების ნაირსახეობად ითვლება თვითდაწვევიანი გადასატანი სისტემები, სადაც მოსარწყავი მიწის ნაკვეთებს სარწყავი წყალი ბუნებრივ დაწვევის ხარჯზე მიეწოდება, აღნიშნულ შემთხვევაში სატუმბო სადგურის მოწყობა გამორიცხულია.

დაწვიმების ნახევრად სტაციონარულ სისტემაში მთავარი მილსადენი და სატუმბო სადგური სტაციონარულია, გამანაწილებელი მილსადენი და საწვიმარი მანქანები ან დანადგარები კი მოძრავი.

ნახევრად სტაციონარული სარწყავი სისტემები გამოირჩევა შრომის მაღალი ნაყოფიერებით, აგრეთვე რწყვის პროცესის მაღალი მექანიზაციის დონით.

დაწვიმებით რწყვის სტაციონარულ სისტემებთან შედარებით ნახევრად სტაციონარული სისტემების მშენებლობა 2-3-ჯერ იაფი ჯდება. თუმცა აღნიშნული სისტემების მომსახურე პერსონალის მიერ შესრულებული სამუშაოები (მილების გადატანა ერთი პოზიციიდან მეორე პოზიციაზე რწყვის მთელი ციკლის განმავლობაში) ხელით წარმოებს და ძალზე შრომატევადია.

დაწვიმებით რწყვის ნახევრად სტაციონარულ სისტემებზე გამოყენებულია პოზიციური მოქმედების და მოძრაობაში მომუშავე დასაწვიმი მანქანები, აგრეგატები, დანადგარები და აპარატები, რომლებიც მონტაჟდება დასაწვიმ მანქანა-დანადგარებზე.

დაწვიმების სტაციონარული სისტემის დროს მის ყველა შემადგენელ ნაწილს მუდმივი მდებარეობა აქვს, მოძრავია მხოლოდ საწვიმარი აპარატები.

ეს არის ყველაზე უფრო სრულყოფილი სტაციონარული სისტემა, მაგრამ იგი დიდ ინვესტიციებს და მნიშვნელოვანი რაოდენობის მიღებს მოითხოვს. ამიტომ დღეისათვის უფრო მეტად მოძრავ და ნახევრად სტაციონარულ სისტემებს იყენებენ.

სარწყავი წყლის წყაროდ შეიძლება გამოყენებული იყოს მდინარე, ტბა, არტეზიული ჭა და სხვ. უკეთ ათვისებულ სარწყავ რაიონებში გამოყენებული უნდა იყოს ხანგრძლივი მოქმედების სარწყავი ქსელი. ყოველგვარ შემთხვევაში წყლის წყაროს სიღრმე 50 სმ-ს უნდა აღემატებოდეს იმ ანგარიშით, რომ წყლის შემწოვი მილი წყალში მოთავსებული იყოს არანაკლებ 30 სმ-ის სიღრმისა და მილის ბოლოდან ძირამდე რჩებოდეს კიდევ არა ნაკლებ 30-სმ.

დაწვიმებისათვის გამოსადეგია ყველანაირი წყალი, მხოლოდ ზოგიერთი აპარატის გამოყენების დროს საჭიროა წყლის სიმღვრივე მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი.

მოქმედ ძალად შეიძლება გამოყენებული იყოს როგორც შიდაწვის ძრავა, აგრეთვე ელექტრომობტორები. ხშირად ამისთვის ტრაქტორსაც იყენებენ.

ძრავა და ტუმბო ჩვეულებრივ, ერთად არიან გაწყობილი და მათი გადატანა ერთდროულად ხდება.

მიღსადენი ორი ნაწილისაგან შედგება:

1. შემწოვი მილი – რომელიც წყლის წყაროშია ჩაშვებული წყლის ამოსატუმბავად და ჩვეულებრივ ღუნვალია.
2. საჭირხნი მილსადენისგან, რომლის დანიშნულებაა წყლის მიწოდება დასაწვიმ აპარატში. ეს უკანასკნელი რკინის ან სხვა რაიმე მასალისაგან არის დამზადებული და საკმაოდ დიდ წნევას უნდა უძლებდეს.

რაც შეეხება დასაწვიმ აპარატს, იგი მრავალი სახის კონსტრუქციის შეიძლება იყოს და ამის მიხედვით რამდენიმე ჯგუფად იყოფა.

1. მოკლეჭავლიანი დასაწვიმი აპარატი, რომელიც წყალს ჰაერში ისვრის დაახლოვებით 5 მეტრის მანძილზე, ე.ი. მისი მოქმედების რადიუსი 5 მეტრ უდრის.

პრაქტიკაში ასეთი აპარატის გამოყენება შემდეგნაირად წარმოებს: ჩვეულებრივ 120 მეტრიანი (შედგება 24 მეტრიანი მუ-ხლებისაგან) რკინის მილზეა აწყობილი ერთმანეთისგან 10 მეტრის დაშორებით 12 დასაწვიმი აპარატი. მილში სათანადო წნევით მიწოდებული წყალი ერთდროულად გამოდის ყველა 12 დასაწვიმი აპარატიდან და რწყავს ფართობს, რომლის სიგრძე $L=120$ მ, ხოლო განი $b=10$ მეტრი. მთელ ასეთ მოწყობილობას მოკლეჭავლიან დასაწვიმ დანადგარს უწოდებენ.

ერთი ზოლის (120 მ \times 10 მ) რწყვის დამთავრების შემდეგ დასაწვიმი აპარატი უნდა მოიხსნას, დასაწვიმი მილი (დასაწვიმი ფრთა) ცალკე მუხლებად უნდა დაიშალოს და ყოველივე ეს ხელმეორედ უნდა აიწყოს მეორე ზოლის მოსარწყავად.



სურათი 3.11. გრძელჭაველიანი სარწყავი აგრეგატი

ყოველი გადაადგილების დროს დასაწვიმი ფრთა უერთდება სარწყავი ნაკვეთის გვერდით გადაადგილებულ მაგისტრალურ მილსადენს, ხოლო ეს უკანასკნელი შეერთებულია სატუმბო სადგურთან. სატუმბო სადგურის დანიშნულებას ასრულებს ტრაქტორიც ზედ მოწყობილი ტუმბოთი.

დასაწვიმი ფრთის დაშლა, გადატანა და ხელმეორედ აწყობა საკმაოდ დიდი რაოდენობის მუშახელს მოითხოვს და შეიძლება ვთქვათ, რომ ამ შემთხვევაში დაწვიმებითი რწყვა კარგაგან თავის ძირითად მნიშვნელობას.

ამისათვის უკეთესია ასეთი დასაწვიმი დანადგარი სტაციონალურად მოეწყოს, ე.ი. მიწები ნიადაგში იყოს მოთავსებული და ზედაპირზე ჩანდეს მხოლოდ დასაწვიმი აპარატი.

სტაციონარულ სისტემაზე გადასვლის ერთ-ერთ ძირითად სიძნელეს წარმოადგენს მიწების დიდი რაოდენობით საჭიროება.

2. გრძელჭაველიანი დასაწვიმი აპარატი. მისი მოქმედების რადიუსი 10-დან 80 მეტრამდე აღწევს. ასეთი დასაწვიმი აპარატი შეიძლება იმავე დასაწვიმ ფრთაზე მოეწყოს ან ცალკე დანადგარის სახით იყოს გამოყენებული. ამ შემთხვევაში უფრო ადვილია სტაციონარულ სისტემაზე გადაყვანა, ვინაიდან მიწების ნაკლები რაოდენობა იქნება საჭირო.

დაწვიმების წესი, ზედაპირულ რწყავასთან შედარებით, დადებითად მოქმედებს არა მარტო მცენარესა და ნიადაგზე, არამედ მიკრობიოლოგიურ პროცესებზედაც; აღსანიშნავია, რომ ნიტრატების დაგროვება აქ უფრო მეტი რაოდენობით ხდება და ადგილი აქვს კულტურების ინტენსიურ ზრდას.

ასეთი დაწვიმების ერთ-ერთ დადებით მხარედ ისიც უნდა ჩაითვალოს, რომ წყალს საშუალება აქვს ჰაერში წვეთებად განაწილების დროს უანგბადი შეითვისოს, რაც წყლის მორწყვით თვისებას ადიდებს.

დაწვიმების საშუალებით მიწოდებული წყალი ხელს უწყობს მცენარეიდან მტვრისა და ზოგიერთი მავნებლის ჩამორეცხვას.

დაწვიმება შეიძლება გამოყენებული იყოს მინერალური სასუქების შეტანის დროსაც. წყალში გახსნილი სასუქის წვიმის სახით შეტანის

პროცესი მთლიანად მექანიზებულია და გაიაფებული, ხოლო სასუქის განაწილება ფართობზე მაქსიმალურად თანაბარია.

ჰაერში წყლის განაწილება დადებით გავლენას ახდენს მიკროკლიმატზე.

დაწვიმება ადიდებს ჰაერის ფარდობით ტენიანობას და ამცირებს ტემპერატურას, რაც საგრძნობლად ამცირებს აორთქლების საშუალებით წყლის დაკარგვას. დაწვიმება მეტად ძვირფას ღონისძიებას წარმოადგენს იმ შემთხვევაში, როდესაც ქვენიდაგის წყალი ზედაპირთან ახლოს მდებარეობს.

შემცირებული რწყვის ნორმის გამოყენებით შესაძლებელია დაჭაობების შესაძლებლობის რისკების შემცირება.

დაწვიმება მეტად ძვირფასია პერიოდულად გვაღვიანი და რთული რელიეფის მქონე ადგილებში.

ამ მხრივ დიდი მომავალი აქვს ამ მეთოდს საქართველოს დასავლეთი ნაწილის ძვირფასი კულტურების რაიონებში, სადაც წლიური ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობის მიუხედავად, ცალკე პერიოდებში საგრძნობ გვაღვიანობას აქვს ადგილი, ხოლო რელიეფი ხშირად არ იძლევა ზედაპირული წესით მორწყვის საშუალებად.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს დაწვიმების ამ წესს სიღრმეში დამლაშებულ ნიადაგებზე, სადაც ჩვეულებრივი წესით რწყვა და მასთან დაკავშირებული გადიდებული რწყვის საჭიროება ხშირად ხელს უწყობს ზედა ფენებში მარილების ამოტანას და ნიადაგის ამ ფენების დამლაშებას. დაწვიმების წესით ფართობის ზედაპირზე თანაბრად განაწილებული მცირე მორწყვის ნორმა ღრმა მლაშე ფენებს ვერ აღწევს და ამრიგად, ზედა ფენებში მარილების დაგროვებას ადგილი არ ექნება. დაწვიმების წესის გამოყენების დროს მორწყვის ნორმა, შედარებით ნაკლებია ვიდრე ზედაპირული წესით რწყვისას და წყალი თანაბრად ნაწილდება მაღალ (სიმიინდი) და დაბალ (ხორბალი) მინდვრის კულტურებში.

მორწყვის ნორმის შემცირების შესაძლებლობას იძლევა ნაკადის თანაბრად განაწილება, რაც ამ წესს ახასიათებს; მორწყულ ფართობზე გატენიანების სხვაობა მინიმუმს აღწევს. მიუხედავად ამისა, მორწყვის ნორმის ისეთ მინიმუმამდე დაყვანა, რაც ზოგიერთ ლიტერატურულ წყაროებშია მითითებული, ყოველად დაუშვებელია და იგი ჰექტარზე 400-500 მ³-ზე ნაკლები მაინც არ უნდა იყოს.

დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს გატენიანების სიღრმეს, რომელიც ნიადაგის კაპილარულ წყალტევადობასა (მ.შ. ზტტ) და წყალჟონვადობაზეა დამოკიდებული. ცხადია, ხშირი რწყვის დროს გატენიანების სიღრმე ცოტაოდენ გადიდდება.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ერთი და იმავე მორწყვის ნორმით ზედაპირული წესით რწყვისას დატენიანება უფრო ღრმად მიდის, ვიდრე დაწვიმების დროს.

რწყვის ვადების დადგენა ჩვეულებრივი წესით წარმოებს, ხოლო ნიადაგში წყლის სასურველ მაქსიმუმსა და მინიმუმ შორის სხვაობა აქ 10-12 %-ს აღწევს და ამასთან დაკავშირებით, რწყვაც უფრო ხშირია.

წყლის უკეთ შესათვისებლად და ზედაპირული ჩამონადენის შესამცირებლად დაწვიმების ინტენსივობა (წვიმის ფენის სისქე 1 წუთში) არ უნდა აღემატებოდეს ნიადაგის შეთვისების უნარიანობას.

ამის გარდა, დაწვიმების დიდი ინტენსივობა ნიადაგზედაც ცუდად მოქმედებს – შლის სტრუქტურას და ხელს უწყობს ქერქის წარმოშობას.

დაწვიმების ინტენსივობა დამოკიდებულია ქანობზეც. ზედაპირული ჩამონადენის შესამცირებლად ძლიერი ქანობის პირობებში უნდა შემცირდეს დაწვიმების ინტენსივობა.



სურათი 3.12. დაწვიმების ინტენსიური მეთოდით რწყვა

ისეთ პირობებში, როგორშიც იმყოფება მაგალითად, სამგორის სარწყავი სისტემის უმეტესი ნაწილი, თეზი-ოკამი, ვანათი, კეხვი და სხვ, ძლიერი ქანობის გამო ძნელდება თვითდინებით რწყვის გამოყენება. აქ ძირითადად გამოყენებულ უნდა იყოს დაწვიმებითი რწყვა.

ამით აიხსნება ის გარემოებაც, რომ ზოგიერთი მაღალი კულტურების ფართობების რწყვა რთული რელიეფის გამო, გათვალისწინებულია მხოლოდ დაწვიმების გამოყენებით. მეორეს მხრივ, მთა-გორიან ადგილებში დაწვიმების გამოყენებისთვის უკეთესი პირობებია, ვინაიდან ასეთ ადგილებში არსებულ სიმაღლეთა დიდი სხვაობების გამო შესაძლებელია წყლის ბუნებრივი წნევის გამოყენება.

აეროზოლური ანუ წვრილდისპერსიული დაწვიმება მორწყვის ერთ-ერთი ახალი წესია, რომელიც გამოიყენება მიწისპირა ჰაერის მიკროკლიმატის ეფექტური რეგულირებისათვის. ამ წესის არსი ის არის, რომ მცენარის ფოთლოვან ზედაპირს პერიოდულად ასველებენ წვრილდისპერსიული წყლით. წყლის აორთქლების შედეგად ფოთლების ტემპერატურა მცირდება, მიწისპირა ჰაერის ტენიანობა მატულობს, ნიადაგის ტენის ხარჯვა ფიზიკურ აორთქლებაზე კლებულობს და ამგვარად, შეიძლება თავიდან ავიცილოთ ფოტოსინთეზის დეპრესია, რასაც ადგილი აქვს მაღალი ტემპერატურის დროს ($>30^{\circ}\text{C}$).

წყლის დისპერსიულობის ხარისხი, ანუ წვიმის წვეთების სიმსხო ისეთი უნდა იყოს, რომ ისინი არ ჩამოგორდნენ ფოთლებიდან და დარჩნენ მასზე, ვიდრე არ აორთქლდებიან. ასეთი წვეთების ზომები არ უნდა აღემატებოდეს 500 მილიმიკრონს (0.0005 მმ).

წერილდისპერსიული დაწვიმება, როგორც წესი, წარმოებს მხოლოდ დღისით, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა აღემატება მცენარის განვითარებისთვის ფიზიოლოგიურად ოპტიმალურ საზღვრებს. ერთჯერადი რწყვის ნორმა 100-500 ლ/ჰა რამდენიმე საათის ფარგლებში იცვლება.

აეროზოლური რწყვის გამოიყენება შეიძლება მინერალური სასუქების და პესტიციდების შემასხურებლების მიზნით, რომლისთვისაც გამოიყენება ტრაქტორზე მისაბმელი ან ჩამოსაკიდიდებელი იარაღები.

აღსანიშნავია, რომ აეროზოლური გამაგრილებელი რწყვის შედეგად სხვადასხვა კულტურების მოსავლიანობა იზრდება 15-30 %-ით. განსაკუთრებით მიზანშეწონილია მორწყვის წესის გამოყენება კომბინირებულად, სხვა მორწყვის წესებთან ერთად და ზედაპირულ მორწყვასთან შეთავსებით.

წვეთური მორწყვა ერთ-ერთი პროგრესული წესია. იგი ძირითადად გამოიყენება ცხელ და მშრალ კლიმატიან რეგიონებში ნათესების, მრავალწლოვანი ნარგავების, ფართო რიგთაშორისებში ნათესი მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მოსარწყავად.

მწვეთარაბი ჩვეულებრივ განლაგებულია მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მორწყვის დროს – მიწის ზედაპირზე ან მიწაში მცირე სიღრმეზე. იმისათვის, რომ მწვეთარა არ ამოიგლისოს მიწით, არ გაიჭედოს ფესვებით და შესაძლებელი იყოს მასზე მეტვალყურეობა, უპირატესობა ენიჭება მის განლაგებას მიწის ზედაპირზე.

წვეთური მორწყვის სისტემა შეიძლება იყოს სტაციონარული ან გადასატანი, ხოლო მინდვრებში – აუცილებლად გადასატანი, რათა არ დაზიანდეს ფართობის მექანიზებული დამუშავების დროს.

სარწყავ მილსადენებს შორის მანძილი დამოკიდებულია მცენარეებს შორის მწკრივთაშორისების სიგანეზე და მცენარის რიგებს შორის მანძილზე. მინდვრის კულტურებისათვის ის 0.7-0.9 მ-ია. ამ მილსადენების სიგრძე შეიძლება 40-50მ და მეტი იყოს, ზოგჯერ კი თითქმის 200-მდე, ხოლო დიამეტრი 6-20 მმ.

მწვეთარების განლაგების სიხშირე დამოკიდებულია მცენარეებს შორის მანძილზე, ნიადაგის წყლოვან და ფიზიკურ თვისებებზე და თვით მწვეთარას ხარჯზე. თითოეული მწვეთარით მოსარწყავი ფართობი არ უნდა აღემატებოდეს თიხნარ და თიხა ნიადაგებში 2.0-2.5 მ²-ს, ხოლო ქვიან და ქვიშნარ ნიადაგებში - 1.2-1.5 მ². რაც უფრო მეტია მწვეთარას ხარჯი, მით უფრო ნაკლები რაოდენობითაა საჭირო მისი დაყენება. აღნიშნული ხარჯი მწვეთარას კონსტრუქციის მიხედვით უმეტეს შემთხვევაში იცვლება 0.9-7.6 ლ/სთ ფარგლებში და ზოგჯერ უფრო მეტიცაა – 15 ლ/სთ-მდე.

რწყვა შეიძლება წარმოებდეს განუწყვეტლივ დღე-ღამურად მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში (ცალკეული შესვენებები საჭიროა 100-200 საათის მუშაობის შემდეგ, სისტემის პროფილაქტიკისათვის). ქვიშნარ ნიადაგებში უფრო ეფექტურია რწყვის წარმოება ყოველდღიურად ან დღეგამოშვებით, ხოლო თიხა ნიადაგებში – კვირაში ორჯერ. უმეტეს შემთხვევაში მიზანშეწონილია ყოველდღიურად ერთხელ მორწყვა. განუწყვეტელი რწყვის აუცილებლობა იშვიათია – მხოლოდ გამომშრალი ნიადაგის გასატენიანებლად ზტტ-მდე.

სარწყავად მისაწოდებელი წყლის რაოდენობა ზუსტად უნდა ეთანადებოდეს მცენარის მიერ ყოველდღიური წყლის ხარჯვას.

რწყვის ნორმა და ხანგრძლივობა ჩვეულებრივ, განისაზღვრება წინა დღის ან წინა ხუთდღიურის (ან კვირის) აორთქლების მიხედვით. მისაწოდებელი წყლის რაოდენობა შეადგენს აორთქლებადობის (შესაძლებელი მაქსიმალური ჯამური აორთქლების) 60-70%-ს, ვინაიდან

ნიადაგიდან აორთქლება თითქმის გამორიცხულია და წყალი ძირითადად ტრანსპირაციაზე იხარჯება.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ზოგიერთ შემთხვევაში მისაწოდებელი წყლის რაოდენობას ზრდიან 10%-ით – მარილების ჩარეცხვის მიზნით, რათა თავიდან აიცილონ მათი დაგროვება ნიადაგის ზედა ფენაში. ჩვერულებრივ, მარილების დაგროვება ხდება ნიადაგის გატენიანებული ზონის პერიმეტრზე. ატმოსფერული ნალექების მოსვლის დროს ადგილი აქვს მარილების გადანაწილებას.

წვეთური რწყვის ტექნიკის ელემენტებს მიეკუთვნება: გატენიანების კერა, გატენიანებული ლაქა მიწის ზედაპირზე, გატენიანების კონტური, მწვეთარას ხარჯი, გატენიანების კერაში წყლის მიწოდების წერტილების განლაგების სქემა და რაოდენობა, მწვეთარების მიერ სარწყავი წყლის განაწილების სითანაბრე, მწვეთარების განლაგება სარწყავ ფართობზე, გატენიანების ფართობი და სხვ.

გატენიანების კერა განისაზღვრება გატენიანებული ლაქის სიდიდით მიწის ზედაპირზე და გატენიანების კონტურის სიღრმით. გატენიანების კერის ფორმა და ზომები დამოკიდებულია ნიადაგის ჰიდროფიზიკურ თვისებებზე, რწყვის წინა ტენიანობაზე, მიწოდებული წყლის ხარჯზე, რწყვის ხანგრძლივობაზე, აორთქლების ინტენსივობაზე, წყლის მიწოდების წერტილების განლაგებაზე გატენიანების კერაში.

წვეთური მორწყვის ეფექტიანობა დიდად არის დამოკიდებული მისი ტექნიკის ელემენტების სწორად შერჩევაზე და რწყვის რეჟიმთან შეთანაწყობაზე. რწყვის ტექნიკის არასწორად შერჩევის შემთხვევაში გატენიანების კერის სიდიდე და მასთან ერთად ფესვების გავრცელების არე იზღუდება. ამან შეიძლება გამოიწვიოს კვების არის შემცირება, ფესვების დაზიანება ყინვისაგან და მცენარის მდგრადობის დაკარგვა ქარის მოქმედებაზე. თუ მწვეთარას ხარჯი იწვევს ხანგრძლივ გადამეტებულ ტენიანობას ფესვების გავრცელების ზონაში, მაშინ შეიძლება გამოიწვიოს სოკოვანი მიკროორგანიზმების განვითარება და ფესვების დაავადება.

წვეთური მორწყვის სისტემა ზოგადად შედგება შემდეგი ძირითადი ელემენტებისაგან: წყალმიმღები და დაწნევის შემქმნელი კვანძები, ფილტრი, მართვის პულტი, მაგისტრალური განმანაწილებელი და სარწყავი მილსადენები, მწვეთარები, რწყვის მოთხოვნილების გადამწოდი, სამართავი არმატურა, მართვის პულტსა და სამართავ არმატურას შორის კავშირის არხებისაგან.

სისტემაში წყლის მიწოდება და საჭირო დაწნევის შექმნისათვის უფრო ხშირად გამოიყენება მცირე სიმძლავრის ცენტრიდანული ტუმბოები. საჭირო დაწნევის შემთხვევაში იცვლება 7-28 მ-ის ფარგლებში. სისტემა კარგად მუშაობს დაბალი დაწნევის პირობებში. ამ შემთხვევაში შეიძლება უფრო იაფი მიწებისა და დიდ დიამეტრიანი მწვეთარების გამოყენება, რომლებიც ნაკლებად ნაგვიანდება, მაგრამ, მეორე მხრივ, დაბალი დაწნევის დროს მისმა მცირეოდენმა ცვლილებამ შეიძლება გამოიწვიოს მწვეთარს ხარჯის მკვეთრი ცვლილება და აქედან გამომდინარე, რწყვის ტექნიკის ელემენტების შეუსაბამობა.

წყლის ნაწილობრივ (წინასწარ) გასაწმენდად შეიძლება აუზების, სალექრების, ჰიდროციკლონებისა (მუშაობენ ცენტრიდანული ძალის გამოყენებით და სხვათა გამოყენება. გაწმენდა ხორციელდება სხვადასხვა კონსტრუქციის ფილტრებით (ბადისებრი, ქვიშოვან-ხრეშოვანი, ბოჭკოვანი და სხვ.). წყლის გამწმენდ ნაგებობის მოწყობაზე იხარჯება ინვესტიციების დაახლოებით 10-15 %.

სარწყავი ქსელის განლაგება ფართობში დამოკიდებულია ნაკვეთის საერთო კონფიგურაციაზე, სიტუაციაზე (გზები, ნარგავები, ელექტროგადამცემი ხაზები და სხვ.), ნიადაგურ-რელიეფურ პირობებზე, ტერიტორიის ორგანიზაციაზე, მოსარწყავ კულტურაზე და სხვ.

სარწყავი ქსელი როგორც წესი იგეგმება ჩიხური სქემის მიხედვით. მაგისტრალური მილსადენი ეწყობა მიწაში. იგი კეთდება აზბესტოცემენტის ან პოლიეთილენის მილებისაგან, განმანაწილებელი ქსელი კი პოლიეთილენის მილებისაგან, რომლებიც ეწყობა მიწაში ან მის ზედაპირზე. წვეთური მორწყვის დადებით მხარეს წარმოადგენს:

- წყლით მცენარის განუწყვეტელი მომარაგების შესაძლებლობა მოთხოვნილების შესაბამისად, მნიშვნელოვანი გადახრების გარეშე, რაც უზრუნველყოფს მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის საუკეთესო წყლოვან, საჰაერო, კვებით და მიკრობიოლოგიური რეჟიმების შექმნას და მოსავლიანობის მნიშვნელოვან გადიდებას (მინდვრის კულტურებისათვის (50-60%-ით);
- სარწყავი წყლის მნიშვნელოვანი ეკონომია – საშუალოდ 50 % და დაწვიმებასთან შედარებით და 2-3-ჯერ ზედაპირულ მორწყვასთან შედარებით, დახარჯული წყლის ერთეულზე მეტად მაღალი მოსავლის მიღების შესაძლებლობა;
- ნიადაგის ლოკალური გატენიანება მხოლოდ ფესვთა სისტემის გავრცელების ზონაში, რაც აადვილებს მშრალად დარჩენილი მწკრივთაშორისების მექანიზებულ დამუშავებას და ამასთან ერთად ზღუდავს სარეველა მცენარეების გავრცელებას;
- არაა აუცილებელი ფართობის ზედაპირის მოშანდაკება და შესაძლებელია ციკაბო ფერდობების მორწყვა ისე, რომ ეროზიის საშიშროება არ იქმნება;
- რწყვის სრული ავტომატიზაციის შესაძლებლობა;
- მორწყვასთან ერთად სასუქებისა და პესტიციდების ლოკალურად შეტანა ნიადაგში (ფერტიგაცია) მცირე დოზებით, საჭირო ვადებში, განაპირობებს მათ კარგად შეთვისებას და ეკონომიას;
- ადვილია მოწყობილობის ექსპლუატაცია და რემონტი;
- არაა აუცილებელი დრენაჟი;
- არაა აქვს ადგილი მცენარის მექანიკურ დაზიანებას.

წვეთური მორწყვის უარყოფით მხარეს წარმოადგენს:

- შეიძლება შეიქმნეს მექანიკური მინარევებით, ქიმიური შენაერთებითა და წყალმცენარეებით/ხავსებით მიღებისა და მწვეთარების დაცობის საშიშროება;
- შესაძლოა მღრღნელების მიერ წყლის პლასტმასის მიღების დაზიანება;
- აუცილებელია წყლის გაწმენდა;
- მწვეთარების მიერ წყლის არათანაბარი განაწილება დიდ ფართობების მქონე სისტემებში;
- მიკროკლიმატის რეგულირების შეუძლებლობა;
- გატენიანების ზონის საზღვრებში ნიადაგის თანდათანობით დამლაშების შესაძლებლობა;
- დიდი სამშენებლო ღირებულება.

წვეთური მორწყვის გამოყენება პირველ რიგში რეკომენდებულია შემდეგ პირობებში:

- რთულ რელიეფიან რაიონებში (მთიან, მთისწინა);
- ძლიერად გამტარ ნიადაგებში (მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, ქვიანი და ა.შ.);
- არიდულ ზონებში, სადაც წყალმოთხოვნილების დეფიციტი აღემატება 5000 მ³/ჰა-ზე;
- წყლის მწვავე დეფიციტიან რაიონებში;
- მაღალშემოსავლიანი კულტურებისთვის, აგრეთვე მრავალწლიანი ნარგავებისათვის;
- მელიორაციის ხელსაყრელ მიწებზე, როდესაც დამლაშებას არა აქვს ადგილი და სარწყავი წყალი არაა მნიშვნელოვნად მინერალიზებული.

ფერტიგაცია არის მცენარეთათვის სარწყავ წყალთან ერთად მასში გახსნილი მინერალური სასუქების მიწოდების მეთოდი. ეს ტექნოლოგია შემუშავდა გასული საუკუნის 70-იან წლებში და დიდი გავრცელება ჰპოვა მინდვრის კულტურათა პროდუქციის მწარმოებელთა შორის.

ფერტიგაციის სისტემაში ადვილად რეგულირდება სასუქების ოპტიმალური კონცენტრაცია, რომლის რეგულირებაც შესაძლებელია ავტომატურ რეჟიმშიც.

ფერტიგაციის დადებით მხარეებს წარმოადგენს:

- შრომითი დანახარჯების ეკონომია;
- ეკონომია მოწყობილობებზე;
- ძვირადღირებული სასუქების ეფექტური, თითქმის 100 %-იანი გამოყენება.

ფერტიგაციის მეშვეობით სასუქები და სარწყავი წყალი მიეწოდება უშუალოდ ფესვთა სისტემას, რომლის შედეგადაც საგრძნობლად იზრდება კულტურების მოსავლიანობა.

ფერტიგაციისათვის გამოიყენება სპეციალური ხსნარები, რომლებიც ხასიათდებიან სასუქების დიდი კონცენტრაციით. ეს ხსნარები იხსნება სარწყავ წყალში და მიეწოდება სარწყავ ფართობს პროპორციით 1:100-თან. შერევა ხორციელდება სხვადასხვა მოწყობილობების მეშვეობით.

ფერტიგაცია წვეთური სისტემის გამოყენებით ძალიან ეფექტურია როგორც გვალვიან, აგრეთვე ტენით უზრუნველყოფილ რეგიონებში მაშინ, როდესაც საკვები ნივთიერებები მიეწოდება უშუალოდ ფესვთა სისტემას. იგი კარგ შედეგს იძლევა აგრეთვე მინერალური მარილების დაბალი შემცველობის მქონე ეროზირებულ და ქვიშოვან ნიადაგებზეც.

მიკრორიგაციის სისტემის გამოყენების დროს აუცილებელია ყოველთვის გათვალისწინებული იყოს ფერტიგაციის მოწყობილობა ნიადაგების, მოსაყვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, წყლის ხარისხისა და შემადგენლობის, ხელმისაწვდომი სასუქებისა და პესტიციდების გათვალისწინებით. ვინაიდან წვეთური მორწყვის დროს ტენიანდება უშუალოდ ფესვთა სისტემა, აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს სასუქების ზუსტი შემადგენლობა და დოზები მცენარის მთელი სავეგეტაციო პერიოდისათვის.

მცენარის დაბალანსებული კვებისათვის ფერტიგაციის სისტემა აგრეთვე უნდა ითვალისწინებდეს მიკროელემენტების შეტანის საშუალებას. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ფერტიგაციის დროს შეიძლება წარმოიშვას რიგი უარყოფითი მოვლენები. მაგალითად, ისეთი როგორცაა ნიადაგის მჟავიანობის ბალანსის დარღვევა.

3.5. მორწყვისათვის წყლის ნორმები და ვადები კულტურების მიხედვით

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების რწყვის ინტენსივობას და ნორმებს გარკვეულწილად განაპირობებს ამ კულტურების მოთხოვნილება წყალზე ვეგეტაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში, რომელზეც მოქმედებს ზემოაღწერილი რწყვის მეთოდები. განვიხილოთ ზოგიერთი ტიპური მინდვრის კულტურის რწყვის წესები.

საშემოდგომო პურეული (ხორბალი, ქერი და სხვ.) თავისი აღმოცენებისა და ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის დათესვისთანავე საჭიროებს ნიადაგში წყლის საკმარის მარაგს. საქართველოს სარწყავ რაიონთა უმეტეს ნაწილში შემოდგომისთვის ნიადაგი უზრუნველყოფილი არ არის წყლის ასეთი მარაგით. ამიტომ, საშემოდგომო პურეულების დათესვისთანავე საჭიროა რწყვა. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შემოდგომის რწყვა ძლიერი ქარებით ცნობილ მტკვრის ხეობაში, სადაც შემოდგომის ჩვეულებრივი ატმოსფერული ნალექები სრულებით ვერ აკმაყოფილებს ამ კულტურების ნიადაგურ ტენზე მოთხოვნილებას. თავისთავად ცახდია, რომ უხვი ნალექიანობის შემთხვევაში რწყვა პრაქტიკულად არ განხორციელდება. გვალვიან წლებში, როდესაც შემოდგომის ნახნავი მეტად ბელტიანია, რწყვას ზოგჯერ ბელტების დასაშლელად თესვის წინაც აწარმოებენ.

საშემოდგომო პურეულების თესვასთან დაკავშირებით რწყვის პერიოდი თვით თესვის პერიოდით განისაზღვრება, რაც წინასწარ არის მოცემული საშემოდგომო თესვის გეგმაში. ნორმალურ პირობებში შემოდგომის რწყვა სექტემბრის ბოლო რიცხვებიდან ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე (ეს პერიოდი ემთხვევა საშემოდგომო პურეულების თესვის ოპტიმალურ ვადებს ამ რეგიონში) უნდა ჩატარდეს დათესვის შემდეგ 5-7 დღის განმავლობაში უნდა დამთავრდეს.

შემოდგომაზე რწყვით და ზამთარში დაგროვილი ტენის მარაგით საშემოდგომო პურეული კულტურები მთლიანად არა არის უზრუნველყოფილი წყლით და გაზაფხულზე ის ჩვეულებრივ ერთ ან ორ სავეგეტაციო რწყვას კვლავ საჭიროებს.

თესვისთანავე რწყვა უზრუნველყოფს მცენარეთა ნორმალურ აღმოცენებას და აღმოცენებიდან ბარტყობის დამთავრებამდე განვითარების პირველ პერიოდს, ხოლო შემდეგში აღერება, დათავთავება და ყვავილობის ფაზაში, უმეტეს შემთხვევაში ორ რწყვას საჭიროებს: აპრილის შუა რიცხვებისათვის (აღერების ფაზაში) და მაისი მეორე ნახევრისათვის (დათავთავება-ყვავილობის ფაზაში, განსაკუთრებით მარცვლის ავსების ფაზაში).

დათავთავება-ყვავილობის შემდეგ მოგვიანებით (ივნისში) რწყვა ხშირ შემთხვევაში ყანების ჩაწოლას იწვევს.

თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ გარემოებას, რომ ივნისში ძლიერი გვალვა იშვიათი მოვლენაა და რწყვაც ამ პერიოდში სახიფათოა, აღნიშნული რწყვა არა უგვიანეს 5 ივნისამდე გამოყენებული უნდა იყოს, როგორც გამონაკლისი, მხოლოდ ძლიერ მჩატე მექანიკური შეღებნილობის ნიადაგების პირობებში.

ზემოთაღნიშნული ორი სავეგეტაციო რწყვა გაზაფხულზე გეგმით გათვალისწინებული უნდა იყოს VII-XI მიკრორაიონებისათვის.

შედარებით ნაკლებადაა გამოყენებული საშემოდგომო პურეულების გაზაფხულზე რწყვა ალაზნის ველზე, განსაკუთრებით მდინარე ალაზნის

მარჯვენა ნაპირზე. გაზაფხულის პირველი რწყვა საკმაოდ ხშირად აქაც აუცილებელია და ეს რწყვა გეგმით გათვალისწინებული უნდა იყოს.

ამ ზონაში საშემოდგომო პურეულების რწყვა მოღვაწის წესით წარმოებს. როგორც წესი სავალდებულოა დათესვისთანავე ფართობის დაკვალვა. ყველაზე უკეთესია ფართობის განივი მიმართულებით კვლების ერთიმეორისაგან 60-100 მ-ის დაშორებით დაკვალვა. დასაშვებია ფართობის სიგრძივი მიმართულებითაც დაკვალვა, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში უკეთეს შედეგსაც იძლევა. ამ შემთხვევაში კვალთაშორის მანძილი 5-12 მ-ს უნდა უდრიდეს. ორივე შემთხვევაში რწყვა თავისუფალი მოღვაწით უნდა ჩატარდეს.

რწყვის ნორმა საშუალო და მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში, ქანობისა და რელიეფის მიხედვით 800 მ³-ს აღწევს. მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში ეს ნორმა მცირდება 700 მ³-მდე.

საგაზაფხულო პურეულები საქართველოს ტიპურ სარწყავ რაიონებში იშვიათად ითესება, ამასთან თესვა ადრე გაზაფხულზე წარმოებს და თესვისთანავე რწყვა აქაც საჭიროა. სავეგეტაციო რწყვა ტარდება საშემოდგომო პურეულის მეორე მორიგი რწყვის შემდეგ, ანუ მაისის მესამე დეკადაში, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგში. დამატებითი რწყვა კი ივნისის მეორე დეკადაში.

მორწყვის ნორმა, ტექნიკა და ფართობის მომზადების წესი იგივეა, რაც საშემოდგომო პურეულისათვის

სიმინდის დათესვისთანავე რწყვა აუცილებელ დონისძიებად უნდა ჩაითვალოს აღმოსავლეთ საქართველოში, ვინაიდან ეს კულტურა ამ რეგიონში აგროწესებით აპრილის მე-3 დეკადაში ითესება და ამ პერიოდში ნიადაგის ზტტ საშუალოდ 40%-ს არ აღემატება. მხოლოდ თესვის შემდეგ საკმაოდ რაოდენობით მოსული წვიმების შემთხვევაში შეიძლება, რომ დათესვისთანავე გეგმით გათვალისწინებული რწყვა არ ჩატარდეს.

მაქსიმალურად უნდა იყოს გამოყენებული დათესვისთანავე რწყვა, უნდა ვერიდოთ ახლად აღმოცენებული სიმინდის რწყვას, განსაკუთრებით მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე, სადაც ხშირია ზედა ფენაში წყლის გადაჭარბებული რაოდენობით დაგროვება რწყვის პირველ ხანებში, რაც იწვევს აერაციის დაქვეითებას და ამით სიმინდის ეთიოლირებას (შეყვითლებას).

სიმინდის ნორმალური განვითარების პერიოდში რწყვისთვის მთავარი ფაზა არის ყვავილობის დაწყება და ტაროს გამოსახვა. თუ ამ ფაზებში სიმინდს წყალი დააკლდა, ადგილი ექნება მოსავლიანობის მკვეთრ შემცირებას, რაც ამ კულტურისთვის არის დამახასიათებელი.

სიმინდის სავეგეტაციო რწყვის ვადებსაც ყვავილობის პერიოდს უკავშირებენ. დროულად დათესილი და ნორმალურ პირობებში განვითარებული სიმინდი ყვავილობას ივლისის პირველ დეკადიდან იწყებს, ამიტომ სავეგეტაციო რწყვა უშუალოდ ყვავილობის წინ დაახლოვებით 15-20 ივნისიდან უნდა ჩატარდეს. აღმოცენებიდან აღნიშნულ ვადამდე მცენარე სარგებლობს როგორც თესვის რწყვით დაგროვილი წყლის მარაგით, ისე მაისისა და ნაწილობრივ, ივნისის განმავლობაში მოსული ატმოსფერული ნალექებით.

ზოგიერთ რაიონში (VII – XI მიკრორაიონი) შეიძლება გაზაფხულზე (მაისის ბოლოს ან ივნისის დასაწყისში) დამატებით დასჭირდეს კიდევ ერთი მორწყვა. ამ შემთხვევაში ივნისის შემდეგი მორწყვა გადაინაცვლებს ივნისის მესამე დეკადაში. უფრო ხშირად ეს საჭირო ხდება XI მიკრორაიონში.

შემდგომში, ყვავილობიდან სიმწიფემდე IV, V და VI მიკრორაიონებში საჭიროა ერთი ან ორი მორწყვა, დაახლოვებით ივლისის შუა რიცხვებში და აგვისტოს დასაწყისში, VII, VIII და IX მიკრორაიონებში ორი-სამი, ხოლო X, XI-ში სამი-ოთხი მორწყვა.

უკანასკნელი რწყვა იმ ვარაუდით უნდა ჩატარდეს, რომ დრო დარჩეს დამწიფებისათვის. ეს რწყვა დაახლოვებით აგვისტოს შუა რიცხვებში და უფრო ადრეც უნდა დამთავრდეს.

რაც შეეხება დასავლეთ საქართველოს, აქ სიმინდის სავეგეტაციო რწყვა გათვალისწინებული უნდა იყოს მაისის გვაღვიანი პერიოდისთვის, ხოლო ყვავილობის შემდეგ 2 რწყვა ივლისსა და აგვისტოში მოსალოდნელ გვაღვიანობასთან დაკავშირებით და დამოკიდებულებით.

სიმინდის პირველი (თესვის) რწყვა მოღვარვის წესით წარმოებს, ხოლო სავეგეტაციო რწყვები – კვლების საშუალებით უნდა ჩატარდეს. თუ ნიადაგი საშუალო ან მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა, სიმინდი მწკრივებად ითესება და მწკრივთაშორისი მანძილის დამუშავება კულტივატორით წარმოებს. მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგზე ყველა რწყვა მოღვარვის წესით მიმდინარეობს.

მორწყვის ნორმა საშუალო და მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში 700 მ³-ს არ უნდა აღემატებოდეს, რაც სრულიად საკმარისია კვლებით რწყვის დროს.

თესვასთან დაკავშირებული რწყვის დროს ნორმა იქნება 800 მ³, რაც შეეხება მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგების შემთხვევაში, აქაც 700 მ³ უნდა დარჩეს, ვინაიდან რწყვა მოღვარვის წესით წარმოებს.

სანაწვერალო სიმინდს გარდა თესვისთანავე რწყვისა დასჭირდება (ნორმა 800-900 მ³ ჰა-ზე), ორი მორწყვა ყვავილობამდე და ერთი ტარობის ჩამოყალიბებისას. X და XI მიკრორაიონებში საჭირო იქნება კიდევ ერთი დამატებითი მორწყვა დამწიფებამდე. სავეგეტაციო მორწყვის ნორმა შეადგენს არა ნაკლებ 600 მ³ ჰა-ზე.

სასილოსედ სიმინდიის თესვის შემთხვევაში მორწყვის რეჟიმი იგივე დარჩება.

ლობიო და სოია ჩვეულებრივ სიმინდთან ერთად ითესება მცირე ზომის ფერმერულ მეურნეობებში და საკარმიდამო ნაკვეთებში, რაც ტენის შენარჩუნების ერთ-ერთი ხერხია, სოიას მწკრივებში ან მწკრივთაშორის ფართობში მწკრივებად თესავენ. ამ შემთხვევაში, ლობიო და სოია სიმინდთან ერთად ირწყვება, მაგრამ რადგან ლობიო და სოია უფრო ხშირ რწყვას საჭიროებენ, ამიტომ ნაკვეთს უნდა დაემატოს კიდევ ერთი რწყვა იმ ვარაუდით, რომ ივლისის დამლევამდე 3 სავეგეტაციო რწყვა იყოს ჩატარებული.

ამის გარდა, ეს კულტურები ცალკე, ხალასად ითესება. ამ შემთხვევაში ლობიო და სოია ისევე ირწყვება, როგორც სიმინდში შეთესვის დროს. უკანასკნელი რწყვა მოსავლის აღებამდე 15 დღით ადრე უნდა დამთავრდეს.

მზესუმზირა. საქართველოს სარწყავ რაიონებიდან განსაკუთრებით გავრცელებულია სიღნაღის, გურჯაანის, დედოფლისწყაროს და ლაგოდეხის რაიონებში. ითესება ადრე გაზაფხულზე, სიმინდზე ბევრად უფრო ადრე. დათესვისთანავე რწყვა აუცილებლად უნდა იყოს გათვალისწინებული.

ვეგეტაციის პერიოდში კარგ შედეგს იძლევა ერთი რწყვა, დაახლოებით ივნისის შუა რიცხვებში (ყვავილობის დასაწყისში). მეორე სავეგეტაციო რწყვა სასარგებლოა, მაგრამ ამავე დროს სახიფათოც არის მოღვარვით რწყვის შემთხვევაში. ფესვთა სისტემის არე ზედმეტად

ტენიანდება. მცენარე, რომლის სიმძიმის ცენტრი უკვე მის ყვავილედშია (კალათში) გადატანილი, სიმძიმეს ვერ უძლებს და ადვილად წვება.

ერთ-ერთ აუცილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს მზესუმზირის კვლებში მიშვებით რწყვა, ფესვთა სისტემის არეში ზომიერ ტენიანობას (ზტტ 70%) ქმნის და მეორე სავეგეტაციო რწყვის საშუალებას იძლევა.

მეორე სავეგეტაციო რწყვა დაახლოებით ივლისის პირველ დეკადაში ტარდება. მორწყვის ნორმა ჰექტარზე 600 მ³-ს არ უდა აღემატებოდეს.

მრავალწლოვანი ბალახებიდან იონჯა სხვა მინდვრის კულტურებისგან განსხვავდება ფესვთა სისტემის აქტიური დრმა ფენით და წლის განმავლობაში რამდენიმე მოსავლით. მისი აქტიური ფენა დაახლოებით 0.8 მეტრს უდრის, ხოლო მოსავლის ოდენობას განსაზღვრავს რაიონისათვის დამახასიათებელი აქტიური ტემპერატურათა ჯამი და ფიზიოლოგიურად აქტიური რადიაცია (ფარ). თითოეული მოსავლის მისაღებად ტემპერატურათა ჯამი დაახლოებით 850⁰-ს უნდა უდრიდეს. ასე, მაგალითად, თუ რომელიმე რაიონში აპრილის საშუალო ტემპერატურა არის 10⁰C, მაისის – 16⁰C, ივნისის – 20⁰C, ივლისის – 23,6⁰C, აგვისტოს – 23⁰C, სექტემბრის – 18⁰C და ოქტომბრის 10.5⁰C, პირველი მოსავლის მისაღებად (ტემპერატურათა ჯამის დაგროვება აპრილიდან ვგულისხმობთ), ტემპერატურათა საჭირო ჯამი 850⁰C დაგროვდება დაახლოებით 4 ივნისს. მეორე მოსავლის (აქვიტის) მიღება შეიძლება 14 ივლისს, მესამე მოსავლის – 20 აგვისტოს, ხოლო სათანადო მოვლისა და მოსავლის დაროულად აღების პირობებში მეოთხე მოსავლის მიღება, დაახლოებით, 5 ოქტომბერს.

ამგვარად, მოსავლის აღების დასაწყისი ვადები იქნება: 1 – 14 ივნისი, 2 – 14 ივლისი, 3 – 20 აგვისტო და 4 – 5 ოქტომბერი.

იონჯის რწყვის ვადებს უკავშირებენ მისი მოსავლის აღების ვადებს და რწყვას, რომელსაც მოსავლის აღებისთანავე აწარმოებენ. ამის მიხედვით საქართველოს ზოგიერთ რაიონებში შესაძლებელია ამ კულტურის ყვავილობის საწყის ფაზაში 6-7 თიბვის ჩატარება ერთი სავეგეტაციო წლის განმავლობაში.

ამის გარდა, მხედველობაში უნდა მივიღოთ ნალექების რაოდენობა და მისი განაწილება. პირველი მოსავლის მისაღებად ჩვეულებრივი მშრალი და ქარიანი ზამთრის შემდეგ რწყვა აპრილის პირველ ნახევარში უნდა ჩატარდეს. მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებს შესაძლებელია მეორე მორწყვაც დასჭირდეს მაისის შუა რიცხვებში. მოსავლის აღებისა და მინდვრიდან მისი გატანისთანავე ტარდება მორიგი რწყვა მეორე მოსავლის მისაღებად. მეოთხე რწყვა ტარდება მეოთხე მოსავლის აღებისთანავე, მესამე მოსავლის მისაღებად, და უკანასკნელი მეოთხე მოსავლის მისაღებად. თუ მეოთხე მოსავალს არ ვიღებთ და მინდორს საძოვრად ვიყენებთ, რწყვა მაინც სავალდებულოა.

ამგვარად, მოსავლის აღება მაგალითად, შიდა ქართლში (სამგორის ზედა ზონით) დაახლოებით შემდეგ ვადებში ტარდება: 1) 26 მაისიდან 5 ივნისამდე; 2) 6-15 ივლისამდე; 3) 11-20 აგვისტომდე; 4) 21-30 სექტემბრამდე.

გამომდინარე აქედან, პირველი მოსავლის მისაღებად რწყვა უნდა ჩატარდეს: 1) 1-10 აპრილამდე და 2) 6-15 მაისამდე (ეს რწყვა ფაკულტატურია); მეორე მოსავლის მისაღებად – 3) 1-10 ივნისამდე; მესამე მოსავლის მისაღებად – 4) 11-20 ივლისამდე და 5) 26 ივლისიდან 5 აგვისტომდე, ხოლო მეოთხე მოსავლის მისაღებად – 6) 16-25 აგვისტომდე; მეოთხე მოსავლის აღების შემდეგ რწყვა ტარდება – 7) 1-10 ოქტომბრამდე, რაც ხელს უწყობს საძოვრად გამოსაყენებელი ბალახის ზრდა-

განვითარებას და იონჯის ზამთარში საკმარისი რაოდენობის სამარაგო პლასტიკური ნივთიერებებით შესვლას ნორმალური გამოზამთრებისათვის.

პირველი სამი რწყვის ნორმა 800 მ³ იქნება. შედარებით მშრალ და ცხელ პერიოდში მესამე მოსავლის მისაღებად გათვალისწინებული ორი რწყვა (4 და 5). ვინაიდან ეს ორი რწყვა შედარებით მოკლე პერიოდს ემსახურება, მორწყვის ნორმა აქ დაახლოვებით 600 მ³-მდე უნდა შემცირდეს. მე-6 და მე-7 რწყვა ტარდება ჰექტარზე 800 მ³-ის რაოდენობით.

უფრო მშრალ და ცხელ რაიონებში (X და XI) შესაძლებელია 5 მოსავლის მიღება, სადაც რწყვა დაახლოვებით შემდეგ ვადებში ტარდება: 1) 1-10/IV; 2) 1-10/V (ფაკულტატიური); 3) 21-31/V (პირველი მოსავლის აღებისთანავე; 4) 1-10/VII და 5) 16-25/VII (ორივე მეორე მოსავლის აღების შემდეგ); 6) 6-15/VIII და 7) 21-31/VIII (ორივე მესამე მოსავლის აღების შემდეგ); 8) 11-20/IX (მეოთხე მოსავლის აღების შემდეგ) და 9) 21-31/X (უკანასკნელი მეხუთე მოსავლის აღების შემდეგ).

მორწყვის ნორმა ჰექტარზე დაახლოვებით 800 მ³-ის, ხოლო 4, 5, 6, და 7 მორწყვის ნორმა – 600 მ³.

ალაზნის ველზე იგივე 5 მოსავლის მისაღებად გათვალისწინებული უნდა იყოს თოთო რწყვა შემდეგ ვადებში: 1) 1-10/IV; 2) 21-31/V; 3) 1-10/VII; 4) 6-15/VIII და 5) 11-20/IX. მორწყვის ნორმა ჰექტარზე არა უმეტეს 800მ³, ხოლო ალაზნის ველის აღმოსავლეთ ნაწილში (წნორიდან აღმოსავლეთისაკენ ალაზნის მარჯვენა ნაპირზე), ნიადაგის თვისებების თავისებურებათა გამო, სასურველია მორწყვის ნორმა 600-500 მ³-მდე შემცირდეს და გამოყენებული იყოს X მიკრორაიონის იდენტურ რწყვათა რაოდენობა.

რაც შეეხება დასავლეთ საქართველოს, სადაც რწყვას უმეტეს შემთხვევაში პირობითი ხასიათი აქვს, მრავალწლოვანი ბალახების (ძირითადად წითელი სამყურა) რწყვა უნდა დაუკავშირდეს რაიონისათვის დამახასიათებელ გვალვიან პერიოდს: მაისს, ივლისსა და აგვისტოს. მორწყვის ნორმა და ვადები აქ დაახლოვებით იგივეა, რაც ალაზნის ველისთვის.

აღსანიშნავია, რომ მოცემული რწყვის პერიოდები, რომელთა ხანგრძლივობა 10-11 დღეს შეადგენს, მხოლოდ საორიენტაციოა. მათი შემჭიდროვება ან პირიქით, რამდენადმე გახანგრძლივება შესაძლებელია და დამოკიდებულია ფართობის სიდიდეზე, წყლის მარაგსა და სარწყავი ქსელის მდგომარეობაზე.

კარტოფილი საქართველოში ერთ-ერთი ძირითადი სასურსათო მინდვრის კულტურაა, რომლის მოსავლიანობის გაზრდას, როგორც “მეორე პურს”, დიდ ყურადღება ექცევა.

მორწყულ ნიადაგში, სადაც რწყვის შედეგად სიმკვრივე მატულობს, კარტოფილი შედარებით ნაკლებად განვითარებულ ტუბერებს იძლევა, მით უმეტეს ეს შესამჩნევია, თუ კარტოფილი მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგშია დათესილი. ამიტომ კარტოფილის რწყვა აუცილებლად კვლებში მიშვებით უნდა ჩატარდეს. მხოლოდ ძალიან მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგზე დაშვებულია მოღვარვის წესით მორწყვა. უკანასკნელ პერიოდში კი კარგი შედეგი გამოიღო წვეთური მორწყვის გამოყენებამაც.

ზამთრისპირას დარგული კარტოფილი რწყვას საჭიროებს დაახლოვებით შემდეგ ვადებში: 1) 1-10/V; 2) 21-31/V და 3) 1-10/VI. ამავე ვადებში უნდა ჩატარდეს ადრე გაზაფხულზე დარგული კარტოფილის რწყვა.

როგორც ცნობილია, კარგ შედეგს იძლევა კარტოფილის მოგვიანებით დარგვა, დაახლოვებით ივნისის შუა რიცხვებში, რათა ყვავილობის

პერიოდი აცდეს მეკარტოფილეობის რაიონებში ამ პერიოდის მაღალ ტემპერატურებს. ეს საუკეთესო შედეგს იძლევა განსაკუთრებით ცხელ რაიონებში, მაგრამ ასეთ ადგილებში კარტოფილის რწყვა უნდა ჩატარდეს დაღამების შემდეგ და ისეთ პირობებში (სასურველია ღრუბლიანი ამინდი), რომ ტუბერები სიცხისგან გახურებულ ნიადაგში არ მოიხარშოს.

ასეთ შემთხვევაში, ცხადია, კარტოფილის მორწყვა აუცილებელია დარგვისთანავე, ხოლო შემდეგ დაახლოებით კიდევ 2-3 რწყვა 20 დღიანი ინტერვალით.

მორწყვის ნორმა აქ 500-600 მ³-ს აღწევს ჰექტარზე ნიადაგის თვისებებისა და კარტოფილისათვის საჭირო მცირე აქტიური ფენის (H=0.05 მ) მიხედვით.

შაქრის ჭარხლის მოსავალზე დიდად მოქმედებს ნიადაგის ტენიანობის ცვლილება. ამასთან დაკავშირებით შაქრის ჭარხლის სავეგეტაციო პერიოდს 3 ნაწილად ვყოფთ და მათ ვუკავშირებთ რწყვის ვადებს. სავეგეტაციო პერიოდის პირველი ნაწილი არის აღმოცენებიდან, დაახლოებით, პირველ ივლისამდე, რომლის განმავლობაშიც ფოთლების ინტენსიური ზრდა მიმდინარეობს, მეორე - 1 ივლისიდან 15 აგვისტომდე, როგორც მცენარის ძირების ინტენსიური ზრდის პერიოდი, და მესამე - 15 აგვისტოს შემდეგ, როგორც შაქრის ინტენსიურად დაგროვების პერიოდი.

შაქრის ჭარხალი გაცილებით მეტ წყალს მოითხოვს პირველ და მეორე პერიოდში, ხოლო რამდენადაც პირველ პერიოდში, აღმოცენებიდან ივლისამდე საქართველოში ატმოსფერული ნალექებიც საკმაოდ რაოდენობით არის, წყლის საჭიროებას უფრო მეორე პერიოდში აქვს ადგილი.

რწყვა უნდა ჩატარდეს შემდეგ ვადებში: 1) 1-10/IV (თესვისთანავე); 2) 26/V-15/VI; 3) 26/IV-5/VII; 4) 16-25/VII; 5) 6-15/VIII; 6) 26/VIII-5/IX.

მორწყვის ნორმა, რომელიც ძირითადად ნიადაგის თვისებისა და აქტიურ ფენაზე დამოკიდებული, ამ შემთხვევაში შედარებით ნაკლებია, ვინაიდან აქტიური ფენა დაახლოებით 0.6 მეტრის ტოლია. ჩვეულებრივ, მორწყვის ნორმა მძიმე და საშუალო მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე დაახლოებით 700 მ³-ის ტოლია.

შაქრის ჭარხალი აუცილებლად კვლების საშუალებით უნდა მოირწყას. მხოლოდ ძალიან მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე შეიძლება მოღვარვის წყლის გამოყენება იმავე მორწყვის ნორმით და ისიც კულტურის განვითარების საწყის ფაზებში.

თამბაქო. საქართველოს თითქმის ყველა მეთამბაქეობის რაიონში საჭიროა პლანტაციების რწყვა, მაგრამ დასავლეთ საქართველოს ზღვისპირეთში რწყვას პირობითი ხასიათი აქვს, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში ის აუცილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს.

თამბაქო ირწყვის დარგვისთანავე, ხოლო შემდეგში მისი ვეგეტაციის განმავლობაში კიდევ რამდენჯერმე, განვითარების ცალკე ფაზებისა და კლიმატური პირობების მიხედვით. რწყვა დიდ გავლენას ახდენს თამბაქოს მოსავლიანობაზე, მაგრამ ნიადაგის ტენიანობის სიჭარბე მკვეთრად ცვლის მდგომარეობას და უარყოფითად მოქმედებს მოსავლის ხარისხზე.

რწყვას მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს დარგვიდან ყვავილობამდე, ხოლო შემდეგ თამბაქო, შედარებით ადვილად იტანს ნიადაგის სიმშრალეს.

აღსანიშნავია აგრეთვე ის ფაქტი, რომ თამბაქო თითქმის ყველა კულტურაზე მეტად იტანს სიმშრალეს დარგვის პერიოდის გარდა, როდესაც მას ფესვების განსავითარებლად წყლის დიდი რაოდენობა ესაჭიროება.

თამბაქოს რწყვას განვითარების ოთხ ძირითად პერიოდს უკავშირებენ. აღნიშნული პერიოდების ხანგრძლივობა საქართველოს სარწყავ რაიონებში შემდეგია:

1. დარგვიდან ანუ დაახლოებებით 5 მაისიდან ივნისის პირველ რიცხვებამდე, რომელიც ცნობილია როგორც ფესვების განვითარების პერიოდი;
2. ივლისის პირველ რიცხვებამდე, ანუ ინტენსიური ზრდის პერიოდი;
3. ივლისის მესამე დეკადის დასაწყისამდე, ყვავილობის და პირველი სამი შეტევების პერიოდი;
4. აგვისტოს ბოლო რიცხვებამდე, ტექნიკური სიმწიფის პერიოდი.

საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილში უმჯობესია თამბაქოს ექვსჯერ რწყვა, აქედან პირველი რწყვა უნდა ჩატარდეს დარგვისთანავე, როცა დარგვა ჩვეულებრივ აპრილის 20-დან მაისის ბოლომდე მიმდინარეობს. ამასთან დაკავშირებით, განვითარების პერიოდების ზემოაღნიშნული ვადებიც ადრე ან გვიან მთავრდება.

დანარჩენი 5 რწყვა ტარდება შემდეგ ვადებში: განვითარების პირველ პერიოდში 2 რწყვა, ხოლო დანარჩენ პერიოდში – თითო-თითო რწყვა.

რწყვის ასეთივე ვადებია საქართველოს დასავლეთ ნაწილში, მხოლოდ აქ ყველა რწყვა (პირველი რწყვის გამოკლებით) პირობითი ხასიათისაა და ატმოსფერული ნალექების სიუხვის გამო ხშირად საჭირო არ არის.

თამბაქოს მორწყვის ოპტიმალური ნორმა ჰექტარზე 600 მ³-ის ტოლია.

რაც შეეხება რწყვას დარგვასთან დაკავშირებით, სრულიად საკმარისია ჰექტარზე 500 მ³. ხშირად ძლიერ გვაღვიან პერიოდში 4-5 დღის შემდეგ საჭიროა მეორე რწყვის ჩატარებაც (ნორმა 400 მ³) ისევე მის რგვასთან დაკავშირებით, ვინაიდან ჩითილები ამ პერიოდში “იწყენს” და საჭირო ხდება მათი რეაბილიტაცია.

თამბაქოს წყავენ კვლების საშუალებით ჰორიზონტალური ფილტრაციის გამოყენებით. ვინაიდან რგვის წინ ბაზოები მზადდება, რწყვა თავიდანვე კვლებით მიმდინარეობს, ხოლო ძალიან მსუბუქი მეაქნიკური შედგენილობის ნიადაგების რწყვა მოღვაწის წესით უნდა ჩატარდეს და ამ შემთხვევაში არც ბაზოების დამზადებაა საჭირო.

სანაწვერალო კულტურები – სარწყავი მიწების ათვისების ერთ-ერთ აუცილებელ პირობას წარმოადგენს სავეგეტაციო პერიოდის მაქსიმალური გამოყენებისათვის, ე.წ. თესლბრუნვის მაქსიმალური შემჭიდროვებისათვის.

ძირითადად იგულისხმება აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობ რაიონებში საშემოდგომო პურეულის მოსავლის აღების შემდეგ სანაწვერალო კულტურების თესვა იმ ვარაუდით, რომ იმავე შემოდგომაზე თუ ეს გათვალისწინებული იქნება თესლბრუნვით, შესაძლებელი გახდეს კვლავ საშემოდგომო პურეულების თესვა.

სანაწვერალო კულტურების თესვა დაახლოებით ივლისის 25-მდე უნდა მოთავდეს და თან მას მიჰყვეს პირველი რწყვა ჰექტარზე დაახლოებით 800-900 მ³ წყლის რაოდენობით. როგორც სანაწვერალო სიმინდის რწყვის შესახებ იყო აღნიშნული, საჭირო იქნება კიდევ სამი ან ოთხი რწყვა 600 მ³ მორწყვის ნორმით ნიადაგის ზტტ 60%-ის ფარგლებში შენარჩუნებისათვის..

16. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების წარმოებისას რწყვის მეთოდები

გრუნტის წყლები და ატმოსფერული ნალექები – ნიადაგის გატენიანების ძირითადი წყაროებია. ნიადაგში ტენი მუდმივ მოძრაობაში იმყოფება: შთაინთქმება მცენარეებით, ორთქლდება ატმოსფეროში,

ჩაედინება ღრმა კორიზონტებში. დროდადრო ხდება მათი აკუმულაცია ნიადაგში.

თუ კლიმატში არ აღინიშნება არსებითი ცვლილებები, მაშინ ტენის რაოდენობა რწყვის დასაწყისში და დასასრულში პირობითად ერთმანეთის ტოლია.

მცენარეთა ზრდა-განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობების შესაქმნელად აუცილებელია ნიადაგში ტენის რაოდენობის გათანაბრება მის ხარჯთან ტრანსპირაციაზე და ფიზიკურ აორთქლებაზე, ანუ ერთის მიახლოებული გატენიანების კოეფიციენტის მიღება. ეს ძირითადად მიიღწევა დაჭაობებული ნიადაგების დაშრობით ან გვალვიანი რეგიონების ნიადაგების მორწყვით.

იმის და მიხედვით, თუ რა სახის გრუნტებთან გვაქვს საქმე და რომელ კულტურასთან, ნიადაგის ტენის ცვალებადობის დინამიკა სხვადასხვანაირია. რა თქმა უნდა მცენარისათვის ოპტიმალური ტენის დაცვა პრაქტიკულად შეუძლებელია, მაგრამ მისი ქვედა და ზედა ზღვარს შორის რეგულირება შესაძლებელია თუ რეგიონს გააჩნია საკმარის წყლის რესურსები, კარგად მოწყობილი სარწყავი ქსელი და რწყვის ტექნიკის მაღალი ტექნოლოგია.

მცენარის წყლის ბალანსი შეიძლება შეფასებული იქნეს მინდვრის წყლის ბალანსის დახმარებით. მინდვრის წყლის ბალანსის ქვეშ გულისხმობენ სხვაობას შემოსული და დახარჯული წყლის ოდენობას შორის მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარების ზონაში.

გამომდინარე აქედან, მცენარის ზრდა-განვითარება წყლის მარაგის გარეშე გამორიცხულია. იმისათვის, რომ მიღწეული იყოს მინდვრის და ტექნიკური კულტურების წარმოების მაღალი ეფექტიანობა აუცილებელია განხორციელდეს მინდვრის წყლის ბალანსის მართვა მცენარის ბიოლოგიური მოთხოვნების შესაბამისად.

წყლის ბალანსის მართვას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება არიდულ ზონაში, სადაც მცენარის ოპტიმალური წყლის ბალანსი ბუნებრივ პირობებში არ ყალიბდება და მოითხოვს მის ხელოვნურ შევსებას. ხელოვნური შევსებისათვის აუცილებელი ხდება სააკუმულაციო წყალსაცავების შექმნა, სარწყავი სისტემების ოპტიმალური მოწყობა და აგროტექნიკური ღონისძიებების სწორი შერჩევა.

ნიადაგში დაგროვილი ტენის ეფექტურ გამოყენებას ხელს უწყობს მრავალი აგროტექნიკური ღონისძიება, რომელთა შორის პრიორიტეტულად ითვლება **ნიადაგის მულჩირება**.

პრაქტიკაში გამოიყენება რამდენიმე სახის მულჩი: თივა, ბზე, ნახერხი, ტოლი, პოლიეთილენის აფსკი და სხვა. მათ შორის ყველაზე ეფექტურია სხვადასხვა ფერის პერფორირებული (ნასვრეტებიანი) პოლიეთილენის აფსკი.

ზოგადად, *მულჩირების დადებითი მხარეები* შეიძლება შემდეგ პუნქტებად ჩამოვაყალიბოთ:

1. ორგანული მულჩი წარმოადგენს ნიადაგის მიკროორგანიზმების საკვებს და აძლიერებს მათ აქტივობას;
2. მულჩი იწვევს მოძრავი საკვები ელემენტების განვითარებას, ხოლო გარკვეული პირობების დროს კი ნახშირორჟანგის გამომუშავებას;
3. განაპირობებს ნიადაგის ხელსაყრელი კოშტოვანი სტრუქტურის ჩამოყალიბებას;
4. იცავს ნიადაგს გადაშრობისგან, ინარჩუნებს მის ტენიანობას;
5. არეგულირებს ნიადაგის ტემპერატურას;
6. აფერხებს სარეველების განვითარებას;

7. ხელს უშლის ეროზიული პროცესების განვითარებას და საკვები ელემენტების გამორეცხვას;
8. ხელს უწყობს ბუნებრივი დამცავი ნივთიერებების წარმოქმნას, რომლებსაც მცენარეები ითვისებენ.

მულჩირების დროს ხდება ორგანული ნარჩენების დაშლა ნიადაგის ზედაპირზე და მისი მოქმედება შეიძლება შევადაროთ ნიადაგის ზედაპირზე კომპოსტის შეტანას. აქედან გამომდინარე, მულჩის შეტანა უნდა ხდებოდეს ხშირად და თხელ ფენად, ხოლო განახლება კი რეგულარულადაა საჭირო, ვინაიდან სქელი ფენის ქვეშ შეიძლება წარმოიშვას ანაერობული პირობები, რაც თავის მხრივ ლპობის პროცესის განვითარების საწინდარია. ლპობის პროდუქტები უარყოფითად მოქმედებს მცენარეთა ფესვთა სისტემაზე და ნიადაგის მრავალ მიკროორგანიზმზე. ამიტომ, მულჩის შრეს არ უნდა ჰქონდეს მჰალის სუნი.

ორგანული მულჩიდან ყველაზე გავრცელებულია მცენარეული ნარჩენები. რაღა თქმა უნდა, ყველაზე საუკეთესო ორგანულ მულჩად უნდა ჩაითვალოს კომპოსტი, მაგრამ მისი გამოყენება არ შეიძლება მინდვრის ყველა კულტურისთვის.

ორგანული მულჩით ნიადაგის მულჩირების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს 6 ძირითადი კანონი:

1. მულჩის შეტანის წინ აუცილებელია ნიადაგის აოშვა;
2. მულჩი შეტანის წინ უნდა დაქუცმაცდეს;
3. მწვანე მაღალტენიანი მასალის შეტანა შესაძლებელია მხოლოდ თხელი ფენის სახით, ამიტომ მას ხშირი განახლება ესაჭიროება;
4. მშრალი მულჩი, მაგალითად თივა, შეიძლება უფრო სქელი ფენით იქნას შეტანილი (2-10 სმ), მაგრამ შეტანისთანავე უნდა დაინამოს;
5. მულჩირების დროს ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გარემოებას, რომ აღმონაცენი ან ჩითილები არ იყოს დაფარული მულჩით;
6. მულჩი არ უნდა შეიცავდეს სარეველების თესვს და განსაკუთრებით მწერებს ან და მათ ჭუპრებს.

ამ თვალსაზრისით ყველაზე უსაფრთხოს პოლიეთილენის აფსკით მულჩირება წარმოადგენს.

მულჩირება პოლიეთილენის აფსკით ხორციელდება ხელით ან სპეციალური აფსკის დამგები მანქანით. შესაძლებელია ნიადაგის ზედაპირის სრული ან სხვადასხვა სიგანის (100-150 სმ) ზოლებით დაფარვა. აფსკის ნაპირების ფიქსირება სხვადასხვა მეთოდებითაა შესაძლებელი, ძირითადად კი ნიადაგის მიერთ (6-8 სმ). აფსკის პერფორაცია ხდება მის გაფენამდე ან გაფენის შემდეგ, იმის მიხედვით, თუ რა კულტურისათვის გამოიყენება მულჩი.

ვინაიდან, პოლიეთილენის აფსკის საფარი გამოირჩევა მაღალი ჰერმეტიულობით, მის ქვეშ წარმოიქმნება ჰაერის და ნიადაგის ტენის განსხვავებული პირობები. ასე, მაგალითად, დღის საათებში პოლიეთილენის აფსკის ქვეშ, გარე ჰაერის საშუალო ფარდობითი ტენიანობის პირობებში, ზაფხულის დღის პერიოდში, ტენიანობა იზრდება 90 - 95 %-მდე. დამით კი, აფსკის ქვეშ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა უახლოვდება სრულ გაჯერებას (100 %).



სურათი 3.13. ორგანული მასით (ნამჯით) მულჩირება

ამა თუ იმ მინდვრის კულტურის მოყვანის დროს, აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას ჰაერის ტენიანობის თავისებურებანი აფსკის ქვეშ. მაგალითად კარტოფილი მოითხოვს ჰაერის მაღალ ტენიანობას, ხოლო ჭარხალი შედარებით დაბალს. ჰაერის მაღალი ტენიანობა (80 % და მეტი) ზღუდავს მცენარეთა ტრანსპირაციას.



სურათი 3.14. მულჩირება სხვადასხვა სახის აფსკებით

აფსკის ქვეშ ჰაერის ტენიანობის შესამცირებლად, ყველაზე ეფექტურია პერფორირებული აფსკის გამოყენება. ნიადაგის მულჩირება საფარის ქვეშ ხელს უწყობს ჰაერის ტენიანობის შემცირებას.

პერფორირებული აფსკის (100 სმ² 1 მ²-ზე) გამოყენების შემთხვევაში, ჰაერის ტენიანობა შედარებით ცივ პერიოდში დაახლოებით 8 %-ით მაღალია, ვიდრე ღია ნაკვეთზე. გვალვიან პერიოდში, მორწყვის პირველ დღეებში, ჰაერის ტენიანობა პერფორირებული აფსკის ქვეშ დაახლოებით

25 %-ით, ერთი კვირის შემდეგ 7-10 %-ით მეტია ვიდრე ღია ნიადაგის დროს. აფსკის ქვეშ, ნახევრების გარეშე, ჰაერის ტენიანობა დაახლოებით 16 %-ით მეტია, ვიდრე პერფორირებული ქვეშ.

ნიადაგის ტენიანობა ცივ პერიოდში ხშირი წვიმებით, პერფორირებული მუღჩის ქვეშ, ისეთივეა, როგორც ღია გრუნტში. ცხელ და გვაღვიან პერიოდში, ნიადაგის ტენიანობა პერფორირებული მუღჩის ქვეშ, განსაკუთრებით ზედა შრეში მნიშვნელოვნად დაბალია, ვიდრე არაპერფორირებული მუღჩის ქვეშ და ოდნავ დაბალია, ვიდრე ღია გრუნტში. ამიტომ, გვაღვიან პერიოდში აუცილებელია ხშირი მორწყვა.

რაც უფრო ნაკლები მანძილია მუღჩის ზოლებს შორის და ხშირია პერფორაცია, მით ნაკლებია აორთქლება და მატულობს წყლის მარაგი ნიადაგში.

სპექტრული გამჭვირვალების მიხედვით განასხვავებენ აფსკის შემდეგ ტიპებს: გამჭვირვალე, ნახევრად გამჭვირვალე (დაბურული), გაუმჭვირვალე (შავი) და შუქის და სითბოს ამრეკლი.

გამჭვირვალე აფსკი ხასიათდება მზის ენერჯის სხივური სპექტრის დიდი გამტარობით, რაც მის უმთავრეს თვისებას წარმოადგენს. ექსპლოატაციის პროცესში მისი გამჭვირვალობა თანდათან კლებულობს. ასეთი აფსკის მუღჩად გამოყენების ვადა მხოლოდ ერთი წელია. გამჭვირვალე აფსკს იყენებენ მუღჩად იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა გაზაფხულის პერიოდში ნიადაგის ტემპერატურის გაზრდა საადრეო (კარტოფილის) კულტურების მისაღებად.

გამჭვირვალე პოლიეთილენის აფსკი, მისი გამოყენების პირობების და ხერხების მიხედვით არეგულირებს ნიადაგის თბურ რეჟიმს სითბოს აკუმულაციის ხარჯზე დღის პერიოდში. ტენის წვეთების კონდენსატი, რომელიც აფსკის ქვედა ზედაპირზე წარმოიქმნება, ნიადაგის და ჰაერის ტემპერატურას შორის სხვაობის გამო, ხელს უწყობს დღის პერიოდში აკუმულირებული ტემპერატურის შენარჩუნებას ნიადაგში.

გამჭვირვალე პოლიეთილენის აფსკით მუღჩირების დროს ნიადაგი უკეთესად თბება პირველი ოთხი-ექვსი კვირის მანძილზე, სანამ იგი სუსტად იზრდებოდა მცენარეთა ვეგეტატიური მასით. ხელსაყრელი მიკროკლიმატი, რომელსაც ქმნის აფსკი, ამაღლებს თესვების აღმოცენებას, ამცირებს მას ხუთი-შვიდი დღით და ხელს უწყობს მათ სწრაფ ზრდა-განვითარებას. ნაყოფის მომწიფება ხდება 5-13 დღით ადრე.

ნახევრად გამჭვირვალე (დაბურული) აფსკი გამჭვირვალობის მიხედვით შუალედურ მდგომარეობას იკავებს გამჭვირვალესა და შავს შორის. მისი მუღჩად გამოყენება შესაძლებელია ორი წლის მანძილზე, რადგან მის შემადგენლობაში შემავალი ჭვარტლი სტაბილიზატორის როლს ასრულებს და მატებს მდგრადობას.

ნახევრად გამჭვირვალე აფსკი ამცირებს ნიადაგის გათბობას მათი გამჭვირვალეობის მიხედვით.

შავი აფსკის დამზადების დროსაც პოლიეთილენის მასას უმატებენ ჭვარტლს (3%). ასეთ აფსკს ახასიათებს კარგი ელასტიკურობა, მაგრამ იგი არ ატარებს სინათლის სხივებს. ამ თვისების გამო შავი აფსკი მკვეთრად ამცირებს ან სრულად გამორიცხავს აღმოცენებული მცენარეების ფოტოსინთეზს. ამიტომ, მუღჩირება შავი აფსკით აგრეთვე შეიძლება გამოყენებული იყოს როგორც სარეველებთან ბრძოლის ერთ-ერთი ეფექტური საშუალება. ცხელი კლიმატის პირობებში შავი პოლიეთილენის აფსკი იცავს ნიადაგს გადახურებისგან.



სურათი 3.15. მულჩირება მექანიზებული აგრეგატით

შავი პოლიეთილენის აფსკი შთანთქავს სხივებს და ცხელი კლიმატის პირობებში 58 გრადუსამდე თბება, მაგრამ ნიადაგი ასეთი მულჩის ქვეშ მზიან დღეებშიც კი გაცილებით ნაკლებად თბება, ვიდრე გამჭვირვალე აფსკის გამოყენების დროს. ნიადაგის ზედა შრის (0–5 სმ) ტემპერატურა შესაძლებელია 1-1,5 გრადუსით ნაკლები იყოს, ვიდრე არამულჩირებული ნიადაგის იგივე შრე.

შავი აფსკის ქვეშ ნიადაგის ტენიანობა ყოველთვის უფრო მეტია, ვიდრე გამჭვირვალე და ნახევრად გამჭვირვალე აფსკების ქვეშ, ვინაიდან ასეთი მულჩაფსკის ქვეშ ნიადაგი ნაკლებად თბება. მზის სხივები დღის პერიოდში აცხელებს შავ აფსკს, მაგრამ აფსკსა და ნიადაგს შორის არსებული ჰაერის შრე ხელს უშლის ნიადაგის გათბობას. ამასთან მულჩაფსკი ამცირებს ნიადაგიდან ტენის აორთქლებას ღია გრუნტთან შედარებით, სადაც აორთქლებაზე გახარჯული სითბო შესაბამისად მეტია. ღია გრუნტის ტემპერატურა ტენიანი ნიადაგის დროს გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე მულჩის ქვეშ. ასეთი პირობები იქმნება ადრე გაზაფხულზე და წვიმის შემდეგ. მულჩაფსკი ამ პერიოდში მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ნიადაგის ტემპერატურულ რეჟიმს.

აღსანიშნავია, რომ შავი აფსკი მთლიანად აფერხებს სარეველების განვითარებას, რომლებიც იღუპებიან მის ქვეშ სინათლის უკმარისობის და დღისით გახურებულ აფსკთან შეხების გამო. სარეველებთან ბრძოლაში იგი ჰერბიციდებსაც კი სჯობნის, რადგანაც არ გამოირჩევა ამომრჩევლობით სხვადასხვა სახის მცენარეების მიმართ და არ აბინძურებს გარემოს, რაც ეკოლოგიურად სუფთა ან ორგანული მიწათმოქმედების სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიღების საწინდარია.

შავი აფსკები უმთავრესად გამოიყენება საადრეო კულტურებისათვის, თუმცა იგი გამართლებულია საადრეო ბაღჩეული და ბოსტნეული კულტურების მოსაყვანადაც.

ნიადაგის მულჩირების დროს მორწყვას აწარმოებენ ლოკალურად. ამ შემთხვევაში მიღებს მულჩაფსკის ქვეშ ათავსებენ. ეს მეთოდი ყველაზე ეფექტურია საადრეო და ძალზე საგვიანო მოსავლის მისაღებად, როცა

ასეთი პროდუქცია ღია გრუნტიდან უკვე მოლეულია და აქვს მაღალი გასაყიდი ფასები.

ამ შემთხვევაში წვეთური მორწყვის სისტემის გაანგარიშება წარმოებს ჩვეულებრივი წესით, ხოლო პოლიეთილენის პარამეტრების შერჩევა ხორციელდება მინდურის კულტურების, კლიმატის, ნიადაგის სტრუქტურის და ა.შ. გათვალისწინებით.

ქვენიადგიანი მორწყვა წარმოადგენს წვეთური მორწყვის ნაირსახეობას, რომელიც ხორციელდება ნიადაგის განსაზღვრულ სიღრმეში განლაგებული მილებით. კაპილარების საშუალებით წყალი თანაბრად ატენიანებს აღნიშნული სიღრმის ფენას.

ეს წესი კარგ შედეგს იძლევა ისეთ ნიადაგში, სადაც კაპილარული თვისება კარგად არის გამოვლინებული და რომელსაც საკმაოდ წყალჟონვადობაც ახასიათებს, ხოლო ქვენიადგი მიწისაღწერად წყალჟონვადია.

არნიშნული წესი არ გამოიყენება მხატე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში, ვინაიდან აქ ნაკლები კაპილარიობისა და დიდ წყალჟონვადობის გამო წყლის უმეტესი ნაწილი ღრმა ფენებში ეშვება და ჰორიზონტალური და აღმაველი მიმართულებით ნაკლებად ნაწილდება.



სურათი 3.16. კაპილარული რწყვის სისტემის მოწყობა რიგებში დამუღჩვის წინ

ქვენიადგიდან მორწყვის დროს სატენიანებლად გამოიყენება კერამიკული, აზბესტოცემენტის, პლასტმასის, პოლიეთილენის გლუვი და პერფორირებული მილები, ქვიშით შევსებული წყალგამტარი ბეტონის (ან სხვა მასალის) ღარები და სხვ. გამოიყენება აგრეთვე სპეციალური იარაღებით ნიადაგში გაჭრილი ხვრელები (როგორც ხვრელისებრი დრენაჟი). ნიადაგის გატენიანება წარმოებს მილებზე არსებული ნახვრეტებიდან ან ნაპრალებიდან, აგრეთვე მილების პირაპირების ადგილებში დატოვებული ღრეჩოებიდან გამოჟონილი წყლით.

სატენიანებლები წყალს ღებულობენ ღია არხებიდან ან განმანაწილებელი მილსადენებიდან. საჭირო დაწნევისა და ნიადაგის გატენიანების წესის მიხედვით განარჩევენ ნიადაგქვეშე მორწყვის შემდეგ სისტემებს:

- დაწნევიანი (0,5-დან 2-5 მ-მდე), კაპილარულ-გრავიტაციული გატენიანებით;
- უდაწნეო, კაპილარული გატენიანებით;
- ვაკუუმური, ანუ ადსორბირებული, ნიადაგის შემწოვი ძალის ანგარიშზე გატენიანებით.

უდაწნეო კაპილარული გატენიანების დროს ნიადაგში წყლის განაწილება ხდება სატენიანებელ მილსადენზე ან ღარებზე გაკეთებული ნაპრალებიდან, ხვრეტებიდან ან პირაპირებს შორის დატოვებული ღრეხობებიდან, აგრეთვე უშუალოდ ნიადაგში გაყვანილი ხვრელისებური ქსელიდან.

დაწნევიან კაპილარულ-გრავიტაციულ გატენიანების სისტემებში წყლის განაწილება წარმოებს იგივე საშუალებით, ოღონდ ამ შემთხვევაში აუცილებელია სატენიანებლების ბოლოებში ჩამკეტების მოწყობა, რომელთა საშუალებით იქმნება საჭირო დაწნევა 1.5 მ-მდე და მეტიც 2-5 მ.

დაწნევის შედეგად უმჯობესდება მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგების გატენიანების პირობები. დაწნევის შექმნის მიზნით ხშირად საჭირო ხდება სატუმბი სადგურის მოწყობა.

ვაკუუმურ (ადსორბირებულ) სისტემებში სატენიანებლები წარმოადგენს ჰერმეტიკულად შეერთებულ ფოროვან მილებს, რომლის კედლებიდანაც ხდება ნიადაგის მიერ წყლის შეწოვა მოთხოვნილების შესაბამისად. ეს კი განსაკუთრებით ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ავტომატიზებული რწყვისთვის.

ნიადაგქვეშა მორწყვის ტექნიკის ელემენტებს (პარამეტრებს– მიეკუთვნება სატენიანებლების ჩაწყობის სიღრმე – 0.4-0.6 მ; დაწნევა 0.2-0.5-დან 2-5მ-მდე; ხვედრითი ხარჯი 0.0026-0.003 ლ/წმ 1 მ სიგრძეზე; სიგრძე – 50-300 მ; სატენიანებლებს, ანუ გატენიანების კერებს (ხვრეტებს შორის მანძილი – 1-3.5 მ; სატენიანებლების შიგა დიამეტრი 6-10-და 0.5 სმ-მდე.

ქვენიდავიდან რწყვის დადებით მხარეს წარმოადგენს:

1. ნიადაგის ტენიანობის ორმხრივი რეგულირება. თუ ნიადაგში წყალი ზედმეტი რაოდენობით დაგროვდება, წყლის მიწოდება წყდება და წყლის მარეგულირებელი დრენები მოქმედებენ როგორც ჩვეულებრივი დამშრობი დრენები;
2. სარწყავი წყლის ეკონომიური მოხმარება, ვინაიდან არ აქვს ადგილი დანაკარგებს;
3. ნიადაგის სტრუქტურის მაქსიმალური შენარჩუნება, ვინაიდან აქ აქტიურ ფენაში სრულებით არ ხდება გრავიტაციული წყლის მოძრაობა, რაც ჩვეულებრივ ხელს უწყობს სტრუქტურის დაშლას. ამასთან დაკავშირებით, ქვენიდავიდან რწყვისას, ნიადაგის ზედაპირზე არ წარმოიშვება ქერქი.
4. ზედაპირის გასწორების (მოშანდაკება) ნაკლები აუცილებლობა, ვინაიდან აქ არ გვაქვს ზედაპირული ჩამონადენის სახით წყლის მოძრაობა;
5. წვრილ სარწყავ ქსელზე ფართობის ნაკლები რაოდენობით დაკარგვა, ვინაიდან აქ წვრილი სარწყავი მარეგულირებელი ქსელი მინიმუმამდეა დაყვანილი;

6. ხარჯების სიმცირე მუშა ხელსა და მრწყველებზე;
7. მექანიზაციის პროცესის გაადვილება.

ამ წესის უარყოფით მხარეებს წარმოადგენს:

1. ზედაპირული ფენის შედარებითი სიმშრალე, რაც ართულებს მდგომარეობას ახლად დათესილი ან დარგული ფართობის გატენიანების დროს. ქვენიადაგიდან მიწოდებული წყალი ხშირად საკმარისი არ არის მცენარის აღმოცენებისათვის.
2. ამ წესის გამოყენების შეუძლებლობა მლაშე ნიადაგებში.
აღსანიშნავია, რომ ქვენიადაგიდან რწყვა დიდ გავლენას ახდენს მოსავლის რაოდენობაზე. ამასთან ასეთი წესით მორწყულ ფართობზე სასუქის შეტანაც მეტ ეფექტს იძლევა, რამდენადაც აქ ადგილი არა აქვს ზედა ფენიდან სასუქის დრმა ფენებში ჩარეცხვას.

მინდვრის და ტექნიკურ კულტურათა მორწყვის საკითხის მოწესრიგება აუცილებლად მოითხოვს კულტურათა მორწყვის რეჟიმის დარაიონებას. განსაკუთრებით ეს საჭიროა საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც ამ მხრივ დიდ სიჭრელეს აქვს ადგილი, ვინაიდან ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებთან ერთად მეტად განსხვავებული კულტურების განფენილობაც არსებობს.

მორწყვის საჭიროების მიხედვით საქართველოს მიკროდარაიონებას საფუძვლად უდევს ჰაერის წყლის დაფიციტის სიმძაფრის კოეფიციენტი, რის შედეგად აღმოსავლეთ საქართველო დაყოფილია 11 მიკროდარაიონად შემდეგი მაჩვენებლებით: 1. წელთა მანძილზე მორწყვის საჭიროების განმეორება – ა) რწყვა იშვიათად (განმეორება 20%-მდე), ბ) პერიოდულად (განმეორება 20-75%-მდე, სინამდვილეში არ აღემატება 50%-ს) და გ) სისტემატიურად (განმეორება 75-100%-მდე); 2. მორწყვის ხასიათი და რაოდენობა. რეგიონების სახით კი ასეთი სურათი გვაქვს სახეზე:

1. ჯავა, თიანეთი, ჯოჯოლი, წალკა და დმანისი – გაზაფხულზე იშვიათ წლებში ფაკულტატური, ზაფხულში პერიოდულად ზომიერი (ერთი) მორწყვა.
2. ახალქალაქი – გაზაფხულზე პერიოდულად ფაკულტატური, ზაფხულში სისტემატიურად ზომიერი (ერთი) მორწყვა.
3. დუშეთი და ახალგორი – გაზაფხულზე პერიოდულად ფაკულტატური, ზაფხულში სისტემატიურად (ერთი ან ორი) მორწყვა.
4. ლაგოდეხი, ყვარელი, ნაფარეული, ახმეტა, თელავი, გურჯაანი – გაზაფხულზე პერიოდულად ზომიერი (ერთი), ზაფხულში სისტემატიურად გახშირებული (ორი ან სამი) მორწყვა.
5. მეჯვრისხევი, ცხინვალი, ხაშური, ადფიგენი, ასპინძა, ახლციხე - გაზაფხულზე პერიოდულად ზომიერი (ერთი), ზაფხულში სისტემატიურად გახშირებული (ორი ან სამი მორწყვა).
6. საგარეჯო – გაზაფხულზე პერიოდულად ზომიერი (ერთი), ზაფხულში სისტემატიურად გახშირებული (ორი, იშვიათ წლებში ოთხამდე) მორწყვა.
7. მუხრანი, გორი, სკრა და სამგორის ქვედა მაგისტრალური არხის ზევით მდებარე ფართობები – გაზაფხულზე სისტემატიურად გახშირებული (ერთი ან ორი), ზაფხულში სისტემატიურად ხშირი (სამი ან ოთხი) მორწყვა.
8. შირაქი – გაზაფხულზე პერიოდულად გახშირებული (ერთი, იშვიათ წლებში ორი), ზაფხულში სისტემატიურად ხშირი (სამი, იშვიათ წლებში ოთხი) მორწყვა.

9. წნორიდან აღმოსავლეთ საზღვრამდე – გაზაფხულზე პერიოდულად გახშირებული (ერთი ან ორი), ზაფხულში სისტემატურად ხშირი (სამი, იშვიათ წლებში ხუთამდე) მორწყვა.
10. თბილისი, მარნეული, ბოლნისი, სამგორის ქვედა ნაწილი და აღმოსავლეთისაკენ ზოლი იორ-მუგანლოს მიმართულებით ელდარის ჩათვლით – გაზაფხულზე სისტემატურად გახშირებული (ერთი ან ორი) ზაფხულში სისტემატურად ინტენსიური (ოთხი, იშვიათ წლებში ხუთი) მორწყვა.
11. რუსთავისა და გარდაბნის ველი და აღმოსავლეთისაკენ იორის ქვედა ნაწილის ნაპირები – გაზაფხულზე სისტემატურად ხშირი (ორი ან სამი), ზაფხულში სისტემატურად ინტენსიური (ოთხი-ხუთი) მორწყვა.

3.7. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების წარმოებისას ზედმეტი წყლის მოცილების მეთოდები

დაშრობითი მელიორაციის მიზანს წარმოადგენს დაჭაობებული და ჭარბტენიანი ნიადაგების სათანადო განოციერება, რაც აუცილებელია მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად.

დაშრობითი მელიორაცია ითვალისწინებს: დამშრობი სისტემების მშენებლობას, დასაშრობი მიწების ათვისებას და გაკულტურებას (კულტურტექნიკა, წვრილკონტურიანობის ლიკვიდაცია, წინამორბედი კულტურების და კულტურა-მელიორატორების თესვა და სხვ.).

ნიადაგის დაჭაობებას იწვევს როგორც ზედაპირული წყლის დიდი რაოდენობა, აგრეთვე ქვენიადგის წყალი.

ზედაპირული წყლით დაჭაობებას ხელს უწყობს ფართობის უმნიშვნელო ქანობი, ზედაპირული წყლის ნელი დენა, მოსული ატმოსფერული ნალექების დიდ რაოდენობა და ინტენსივობა, მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგები, რომლებიც ასე დამახასიათებელი დასავლეთ საქართველოსათვის.

ქვენიადგის წყალი იწვევს დაჭაობებას, თუ ის ზედაპირთან ახლოს მდებარეობს. არის შემთხვევები, როდესაც დაჭაობება გამოწვეულია ზემოაღნიშნული ორივე ფაქტორის ერთდროული მოქმედებით.

დაშრობითი მელიორაციის სათანადო სახის ზუსტად შერჩევის მიზნით საჭიროა დაჭაობების გამომწვევი მიზეზების შესწავლა, როგორცაა – ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, მათი განაწილება წლის განმავლობაში, ინტენსივობა, ქვენიადგის წყლის რეჟიმი, მისი დებეტი, მოძრაობის მიმართულება და სიჩქარე, ჰიდროგრაფიული ქსელის მდგომარეობა, მისი რეჟიმი და სხვ. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნიადაგისა და მისი თვისებების შესწავლას.



სურათი 3.17. ზედმეტი წყლის სადრენაჟე მილით გამოყვანა

დაშრობითი მელიორაციის ცალკე სახეებისა და მისი ელემენტების შერჩევისათვის, ნიადაგები იყოფა ორ მთავარ ჯგუფად:

1. ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი ჭარბტენიანი ნიადაგები (ჭაობები);
2. მინერალური ნივთიერებით მდიდარი ჭარბტენიანი ნიადაგები.

ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი ნიადაგები ადგილობრივი პირობების მიხედვით თავის მხრივ სამ სახეობად იყოფა:

1. დაბლობის ჭაობები (ევეტროფიული) – შედარებით მდიდარი მინერალური ნივთიერებებით. მათი წარმოშობის პირობებია – დაბლობ ადგილებში (მდინარის, ტბის ნაპირები) ზედაპირული წყლის დატბორება, მცენარეულობის კვება მინარეალური ნივთიერებებით მდიდარი წყლით;
2. მაღლობის ჭაობები (ოლიგოტროფიული) – მეტად მდიდარი ორგანული ნივთიერებებით. მათი წარმოშობის პირობების დაგროვება და ამასთან დაკავშირებით, მინერალური ნივთიერებით უკიდურესი სიღარიბე, ხავსი Sphagnum-ის გავრცელება.
3. გარადამავალი ჭაობები (მეზოტროფიული), რომელთა წარმოშობა მიმდინარეობის ქვენიადგის წყლით კვების პირობებში, სადაც მინერალური ნივთიერება, მაღლობის ჭაობებთან შედარებით, საკმაოდ რაოდენობითაა.

სამელიორაციო ღონისძიებების გატარებისას ნიადაგ-გრუნტების ძირითადი მაჩვენებლებია: ფილტრაციის კოეფიციენტი, წყლაგაცემა, სრული და ზღვრული ტენტევალობა, ფორიანობა, სიმკვრივე და მოცულობითი მასა, კაპილარული აწვის სიმაღლე, ნიადაგების მექანიკური და აგრეგატული შედგენილობა, აგრეთვე მათი ქვედა ქანების სიმძლავრე და ფილტრაციული თვისებები.

დაშრობის რეჟიმი არის მელიორაციული ღონისძიებებით ნიადაგის ოპტიმალური წყალ-აერული რეჟიმის უზრუნველყოფა, რომლის ძირითადი მაჩვენებლებია ნიადაგის აერაცია და ტენიანობა, დატბორვის დასაშვები ხანგრძლივობა, დაშრობის ნორმა, გრუნტის წყლის დონის კრიტიკული სიღრმე.

ნიადაგის აერაცია ისაზღვრება ნიადაგის ფორიანობის და მასში არსებული ტენის სხვაობით.

დამშრობმა ქსელმა ვეგეტაციის პერიოდში უნდა უზრუნველყოს ნიადაგის ზედაპირის და სახნავი ფენის ატმოსფერული ნალექებით წარმოქმნილი ზედმეტი წყლებისაგან განთავისუფლება ვადების მიხედვით.

წყლის გაყვანის ვადები

კულტურის დასახელება	წყლის გაყვანის ვადები წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, დღე-ღამე	
	ნიადაგის ზედაპირიდან	ნიადაგის სახნავი ფენიდან 0.2-0.25 მ სიღრმეზე
მარცვლოვანი, კარტოფილი	0.5	1.0-1.5
ტექნიკური, სასილოსე კულტურები, ძირხვენები	0.8	1.0-2.0

დასაშრობი მიწების ოპტიმალური ტენიანობა მერყეობს 55-85 %-ის ფარგლებში მისი სრული (100%-იანი) ტენტევადობიდან. ტენიანობის დიდი მნიშვნელობები (75-85 %) შეესაბამება ტენის მოყვარულ მცენარეებს (მრავალწლოვან ბალახებს), მცირე (55-70 %) – ტექნიკურ კულტურებს, შუალედი (65-75 %) – მარცვლოვან კულტურებს. ნიადაგებში ჰაერის 15-20 % ნაკლები შემთხვევაში აირცვლა შეფერხებულია, ადგილი აქვს ნიადაგში ჟანგბადის უკმარისობას, ანაერობულ პროცესებს და ნიადაგის გაღებებას.

დატენიანების ოპტიმალური პირობები სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში იცვლება მცენარეთა განვითარების ფაზების მიხედვით. მათი მომწიფების პერიოდში ნიადაგის ტენიანობა, როგორც წესი გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე აღმოცენებისა და ყვავილობის პერიოდში.

მინდვრის კულტურებისათვის დაშრობის ნორმა ნიადაგ-გრუნტის წყლების დონის ისეთი რეჟიმია (მათი დაშორება მიწის ზედაპირიდან გარკვეულ სიღრმეზე), რომელიც უნდა დავიცვათ დასაშრობ ფართობზე კულტურის განვითარების სხვადასხვა ფაზაში.

დაშრობის ნორმები

კულტურების დასახელება	დაშრობის ნორმა ვეგეტაციის პერიოდში, სმ
საშემოდგომო მარცვლოვანი	70-90
საგაზაფხულო მარცვლოვანი	70-90
კარტოფილი, შაქრის და საკვები ჭარხალი	90-100
ძირხვენები, მზესუმზირა	80-100
სიმინდი, ბალახი თივისათვის	70-75

კოლხეთის დაბლობის პირობებში დახურული დრენაჟის პირობებში მოქმედების შესწავლით დადგენილია, რომ მინდვრის კულტურების განვითარების ოპტიმალური პირობების შენარჩუნება შესაძლებელია გრუნტის წყლის მაღალი დონის პირობებში, თუ დრენების შუა ნაწილში გრუნტის წყლის გაყვანის (განახლების) ინტენსივობა არის $P \geq 0.003$ მ/დღე-ღამეში.

კოლხეთი მიეკუთვნება ხანგრძლივწვიმიან ზონას, კრიტიკული პერიოდისთვის დაშრობის ნორმად უნდა მივიღოთ 0.5 მეტრი, ე.ი. ის ფენა, სადაც განლაგებულია ფესვთა სისტემის უმეტესი ნაწილი.

წყლის თითოეულ ტიპს შეესაბამება თავისი დაშრობის მეთოდი:

- ატმოსფერული წყლით კვების შემთხვევაში – ზედაპირული ჩამონადენის დაჩქარება;
- გრუნტის წყლით კვების შემთხვევაში – გრუნტის წყლის დონის დაწვეა (ზედა ჩამონადენის დაჩქარება);
- წნევიანი გრუნტის წყლებით კვების დროს – მიწისქვეშა და გრუნტის წყლების პიეზომეტრული დონის დაწვეა;
- დელუვიური წყლებით კვების შემთხვევაში – დასაშრობის მასივზე ფერდობებიდან ჩამონადენი წყლების გადაჭერა;
- ალუვიური წყლებით კვების დროს – მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში წყალმეტობისა და წყალდიდობის დროს წყლის რეჟიმის რეგულირება.

თანამედროვე დამშრობი სისტემების დანიშნულებაა არა მარტო ჭარბი წყლების გაყვანა დასაშრობი ფართობიდან, არამედ საჭიროების შემთხვევაში მცენარისათვის ვეგეტაციის პერიოდში წყლის მიწოდება, ე.ი. ტენის ორმხრივი რეგულირება.

დაშრობის ძირითადი წესები წარმოდგენილია:

- ატმოსფერული წყლებით კვების შემთხვევაში – ღია შემკრებების, ხელოვნური ღარფატების, დახურული შემკრებების აგრომელიორაციული ღონისძიებების სახით;
- გრუნტისა და წნევიანი გრუნტის წყლებით კვების შემთხვევაში – ღია დამშრობების, დრენების, განმტვირთავი ჭაბურღილების, ვერტიკალური დრენაჟის, ფილტრაციის საწინააღმდეგო საფარის სახით;



სურათი 3.18. სადრენაჟე კოლექტორი წყლის შესაკრებად

- დელუვიური წყლებით კვების დროს – სამთო არხებით, ფერდობებზე ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებით;
- ალუვიური წყლებით კვების დროს – მდინარის კალაპოტის და ჩამონადენის რეგულირებით.

მარეგულირებელი ქსელის დანიშნულებაა უშუალოდ დასაშრობი ფართობიდან ზედაპირული ან გრუნტის წყლების გაყვანა.

ზედაპირული წყლებით დაჭაობების დროს მარეგულირებელი ქსელის დანიშნულებას წარმოადგენს ამ ზედაპირული წყლის რაც შეიძლება სწრაფად მიღება, რათა აცილებული იყოს ფართობზე მისი ხანგრძლივი რაოდენობით დაგროვება. აქედან ცხადია, რომ ზედაპირულ წყლებთან ბრძოლის დროს მარეგულირებელი ქსელის სიხშირე დამოკიდებულია ფართობზე წყლის დაგროვების სიჩქარეზე, ნალექების ინტენსივობაზე, ნიადაგის შედგენილობაზე და სხვ.

მეორე შემთხვევაში, როდესაც ადგილი აქვს გრუნტის წყლებით დაჭაობებას, მარეგულირებელი ქსელის გაყვანის დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს ნიადაგში გრუნტის წყლის დებეტი და თვით ნიადაგის შედგენილობა და მისი თვისებები, რამდენად ადვილად ატარებს წყალს ესა თუ ის ნიადაგი.

დიდი სიხშირით გატარებული ქსელი სათანადო ფართობს იკავებს, ამცირებს ფერმერულ მეურნეობაში სასარგებლო ფართობს, საჭიროებს ხიდების დიდ რაოდენობას, ართულებს ტრანსპორტით მომსახურების საკითხებს და აფერხებს სასოფლო-სამეურნეო პროცესთა აგროტექნიკის მექანიზაციას.

დაშრობის ინტენსივობა განისაზღვრება დამშრობ არხთა შორის მანძილისა და არხთა სიღრმის შეფარდებით, ვინაიდან არხთა სიღრმის მერყეობა მეტად მცირეა, ამიტომ დაშრობის ინტენსივობას ფაქტიურად მხოლოდ მანძილი განსაზღვრავს.

არხთა შორის მანძილი დამოკიდებულია დაშრობის ნორმაზე, ე.ი. გრუნტის წყლის ისეთ სიღრმეზე, რომელსაც ესა თუ ის მინდვრის კულტურა აიტანს. ეს მანძილი დამოკიდებულია აგრეთვე დასაშრობი ნიადაგის თვისებებზე, მის წყალტევადობასა და წყალჟონვადობაზე.

არხთა შორის მანძილი ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში უკეთესია პრაქტიკულად იყოს დადგენილი, ვინაიდან იგი მეტად დიდ ფარგლებში მერყეობს. ჩატარებულ სამუშაოთა მიხედვით, ეს მანძილი 20-დან 80 მეტრამდე მერყეობს, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში 100-200 მეტრს და მეტსაც აღწევს.

ხშირ შემთხვევაში დამშრობ არხთა სიღრმე ყველა შემთხვევისთვის მიღებულია დაახლოებით ერთი მეტრი და ამ სიღრმეს უკავშირებენ არხთა შორის მანძილს.

ზედაპირული წყლების რეგულირების დროს ვიყენებთ ღია მარეგულირებელ ქსელს. რაც უფრო ხშირი იქნება მარეგულირებელი ქსელი, ე.ი. რაც უფრო ნაკლები იქნება არხთა შორის მანძილი, მით უფრო ინტენსიურ დაშრობას მივიღებთ და პირიქით, არხთა შორის დიდი მანძილის დატოვება მეტად შეუწყობს ხელს ნიადაგში წყლის ჩაჟონვას და შესაბამისად, ნიადაგის ჭარბად დატენიანებას.

მარეგულირებელი ქსელი ისე უნდა იყოს გაყვანილი, რომ მაქსიმალურად მიიღოს ზედაპირული წყალი. ასეთი მიმართულება კი ფართობის ჰორიზონტალების გასწვრივ იქნება. მაგრამ არხში დაგროვილ წყალს გამტარი ქსელისაკენ გასავალი უნდა მიეცეს, რათა ქსელში არ დაგროვდეს წყალი. ამიტომ გამტარ ქსელს ეძლევა ქანობი არა ნაკლებ 0.0003-ზე, ხოლო თავით მარეგულირებელ ქსელს ირიბი მიმართულება, ე.ი. იგი ოდნავ დაშორდება ჰორიზონტალების მიმართულებას.

მარეგულირებელ ქსელს ისე სწრაფად უნდა შეეძლოს წყლის გაყვანა ფართობიდან, რომ ფართობზე წყლის დატბორება განსაზღვრულ დროზე მეტად არ გაგრძელდეს. ეს დრო დამოკიდებულია თვით მცენარეზე,

რამდენადაც ესა თუ ის მცენარე შედარებით უმტკივნეულოდ იტანს ფართობზე წყლის დატბორებას. ამ დროს ხანგრძლივობა, დაახლოებით 5 საათიდან (უფრო ნაზი კულტურებისათვის) 36 საათამდე (შედარებით ამტანი კულტურებისათვის) მერყეობს.

ფართობზე წყლის მოძრაობა დამოკიდებულია ქანობზე და ზედაპირის ხორკლიანობის კოეფიციენტზე. ცხადია, ქანობის სიდიდე ხელს შეუწყობს ფართობიდან წყლის ადვილად გაყვანას, ხოლო ხორკლიანობის ზრდა პირიქით, გააგრძელებს წყლის გაყვანას. ამგვარად, არხთა შორის მანძილი დამოკიდებულია როგორც ქანობსა და ხორკლიანობაზე, ისე იმ დროის ხანგრძლივობაზე, რომელსაც ფართობზე გაშენებული კულტურა აიტანს.

ზედაპირული დაჩქარებისა და ფართობიდან სწრაფად გაყვანის მიზნით, მიღებულია აგრეთვე მარეგულირებელ არხთა შორის კვლების ქსელის მოწყობა 5-10 მეტრის დაშორებით ერთიმეორისაგან.

ასეთ შემთხვევაში უკეთესია კულტურათა მწკრივებს შორის კულტივაციის ჩატარებას დაუკავშირდეს ნაწილობრივ მარეგულირებელი ქსელის მოვალეობის შემსრულებელი, კვლების დამზადება კულტივატორის უკანა თათებით; ასეთი წესით გავლებული კვლების მუშაობის გასაუმჯობესებლად უკეთესი იქნება ყოველ 50-100 მეტრის დაშორებით კვალთა ქსელი გარდიგარდმო გადაიკვეთოს ასეთივე კვლებით. გარდიგარდმო გატარებული კვალი წყალს მიიღებს ორ მარეგულირებელ არხს შორის მოთავსებული კვლებიდან და მას მარეგულირებელ არხს გადასცემს.

ამ დამხმარე კვლების სიღრმე 15-20 სმ-ს არ აღემატება და ამიტომ, მექანიზაციას არ შეაფერხებს. საჭირო იქნება მხოლოდ ყოველი კულტივაციის ჩატარების შემდეგ გარდიგარდმო კვლების აღდგენა ჩვეულებრივი მიწის მისაყრელი გუთნით. ხშირად ღია დამშრობი ქსელი ორ დანიშნულებას ასრულებს, ის ერთდროულად ღებულობს როგორც ზედაპირულ, ისე გრუნტის წყლებსაც. ასეთ შემთხვევაში, მარეგულირებელი ქსელის სიღრმე გრუნტის წყლის დაშრობას უნდა დაუკავშირდეს, ე.ი. მისი სიღრმე უკვე ფართობზე გაშენებული კულტურის მოთხოვნით განისაზღვრება. მარეგულირებელ არხთა სიგრძე ჩვეულებრივ, მთელი თარგის სიგრძეს უდრის, თუ ამის საშუალებს რელიეფი იძლევა. წინააღმდეგ შემთხვევაში მარეგულირებელ არხთა სიგრძე შეიძლება ნაკლებიც იყოს. რაც შეეხება მარეგულირებელ არხთა გვერედების ქანობს, ამ უკანასკნელის შერჩევა ისეთივე წესით ხდება, როგორც მორწყვით მელიორაციაში. აქაც გვერედების ქანობი გრუნტის მექანიკურ შედგენილობაზეა დამოკიდებული.

განსხვავება მხოლოდ იმაში მდგომარეობს, რომ მარეგულირებელ არხს, როდესაც ეს უკანასკნელი ზედაპირულ წყლებს იღებს, ზედა გვერდი, რომელიც უშუალოდ წყალს იღებს, უფრო ნაკლები ქანობით უნდა გაუკეთდეს, რათა წყლის ხშირმა მოქმედებამ ნაკლებად დააზიანოს იგი. მარეგულირებელი არხის გაჭრის დროს ამოღებული მიწა არხის ქვედა მხარეზე იყრება.

გრუნტის წყლით დაჭაობებული ფართობის დასაშრობად გამოიყენება აგრეთვე დახურული ქსელი. ეს იგივე ღია ქსელია, ხოლო არხის ძირში მოთავსებულია წყალგამტარი მასალა, რომელსაც შემდეგ ისევ ნიადაგი აქვს გადაფარებული.

თუ შევადარებთ დახურულ დრენაჟს ღიას, დავინახავთ, რომ მას ღია ქსელთან შედარებით შემდეგი დადებითი მხარეები ახასიათებს:

1. საუკეთესო პირობებს ქმნის მექანიზაციისათვის;

2. არ ამცირებს სასარგებლო ფართობს, როგორც ამას ადგილი აქვს ღია ქსელის პირობებში, ვინაიდან ქსელი ნიადაგით არის ამოვსებული;
3. საჭირო არ არის ხიდების დამზადება, რაც ღია ქსელის ერთ-ერთ ძირითად უარყოფით მხარეს შეადგენს;
4. ტრანსპორტის გამოყენების კოეფიციენტი მაქსიმალურია;
5. მოქმედებს მთელი წლის განმავლობაში, ხოლო ღია ქსელში ზამთრობით არხის გვერდები იყინება და ამიტომ ქსელის მოქმედება შეჩერებულია;
6. არ საჭიროებს ყოველწლიურ წმენდას, როგორც ამას ადგილი აქვს ღია ქსელში.

დახურულ ქსელს თავისი ნაკლოვანებებიც აქვს. ასე, მაგალითად, ღია ქსელში ყოველგვარ დაზიანებს ადვილად შევამჩნევთ, სათანადო ღონისძიებას დროულად მივიღებთ, მაშინ როდესაც დახურულ ქსელში მეტად ძნელია დაზიანების შემჩნევა და მით უმეტეს, დაზიანებული ადგილის აღმოჩენა, ვიდრე იქ წყალი არ დაგროვდება საკმაო რაოდენობით და ახალი ჭაობი არ წარმოიშვება.

დახურული ქსელი მხოლოდ გრუნტის წყლის რეგულირებას აწარმოებს, ხოლო ღია ქსელი ხშირად ორ დანიშნულებას ასრულებს: არეგულირებს როგორც გრუნტის, ისე ზედაპირულ წყალს, რომ დახურულ ქსელში წყლის დენა თავისუფალი და სწრაფი იყოს და დრენის ძირში წყლის დაგუბება არ მოხდეს. დახურულ ქსელში თითოეულ არხს უფრო მეტი ქანობი უნდა ჰქონდეს, ვიდრე ღიაში. მაგრამ ქანობის გადიდება დაჭაობებულ ფართობზე არც ისე ადვილია, რადგანაც ჭაობს უმეტეს შემთხვევაში ბუნებრივი ქანობი ძლიერ მძიმე აქვს. ამიტომ დახურული ქსელის ქანობის გადიდება აუცილებლად გამოიწვევს თვით ქსელის თანდათანობით გაღრმავებას და ამასთან დაკავშირებით, მიწის სამუშაოების გადიდებას.

იმის მიხედვით, თუ რა სახის მასალა არის გამოყენებული დახურული ქსელის ძირში, გამოვეყოფთ დახურული ქსელის რამდენიმე სახეს.

მასალად, ჩვეულებრივ გამოყენებულია: ქვა, ფიცარი, ფიხი, სარი, თიხის ან ბეტონის მილი. ამასთან დაკავშირებით შეიძლება გვქონდეს:

ქვის დრენაჟი. როდესაც არხის ძირში ვერით ღორღს ან ფილა ქვას დაახლოვებით 30 სმ-ს ფენად, ზედ ვაყრით წვრილ ღორღს, შემდეგ ბელტებს და ბოლოს ფხვიერ მიწას. შეიძლება ფილა ქვა ისე ჩავალაგოთ, რომ მართკუთხა ან სამკუთხა მილი მივიღოთ, სადაც არხის მიერ მიღებული წყალი თავისუფლად იდენს.

ქვის დრენაჟის დადებითი მხარეები იმაში მდგომარეობს, რომ მასზე ყინვა არ მოქმედებს და ამიტომ შეიძლება გამოვიყენოთ ყოველგვარი სიღრმის არხში, ამასთან ერთად მას დიდი გამძლეობაც აქვს.

მისი ნაკლოვანება იმაში გამოიხატება, რომ მისი მიზიდვა დანიშნულების ადგილას ძვირი ჯდება და ორგანული ნივთიერებებით ძლიერ მდიდარ ნიადაგებში გამოუყენებელია, ვინაიდან სიმძიმის გამო არხის ძირის დეფორმაციას იწვევს და წყლის დენას აფერხებს.

ხის დრენაჟი განსაკუთრებით კარგია ტორფიან ნიადაგებზე, სადაც ხემასალა ჰუმუსის სიმუხვით გავლენით დიდხანს ძლებს და თავისი სიმჩატის გამო დეფორმაციას არ იწვევს.

მასალად შეიძლება გამოყენებული იყოს ფიხკონა, ლატანი ან ფიცარი. ერთ ან რამდენიმე ფიხკონას ვათავსებთ უშუალოდ არხის ძირში ან ჯვარედინად გამაგრებულ პალოებზე. ფიხკონების ბოლოები კარგად

უნდა იყოს შეწეული ერთიმეორეში, რომ კონებს შორის არ დარჩეს ცარიელი ადგილები და მიწით არ ამოივსოს ის, რაც შეაფერხებს წყლის დენას.

ფინხკონა აქაც ჯერ ბელტით და შემდეგ უკვე ფხვიერი მიწით უნდა დაიხუროს.

ლატანის დრენაჟი ამავე წესით მზადდება, მხოლოდ აქ ფინხკონების მაგივრად რამდენიმე ლატანს ვალაგებთ არხში, უმეტეს შემთხვევაში ჯვარედინა პალოებზე ან ჰორიზონტალურად დამაგრებულ ფიცრის ნაჭრებზე.

რაც შეეხება ფიცრის გამოყენებას, ამ უკანასკნელიდან მზადდება სამკუთხა მილები არხის ძირში მოსათავსებლად.

არხში ჩალაგებულმა ფიცრის მილებმა წყალი სწრაფად რომ მიიღოს, მილის გვერდებში 0.5 მეტრის დაშორებით ერთიმეორისაგან კეთდება ხვრეტები.

ის დრენაჟის უარყოფით მხარეს შედარებით ნაკლები გამძლეობა შეადგენს. გამძლეობა მცირდება, თუ დრენებში წყალი არასისტემატიურად მოძრაობს და დრენა დროგამოშვებით შრება.

თუნის მილების დრენაჟი. დახურული დრენაჟის ყველაზე გავრცელებულ სახეს წარმოადგენს თუნის მილების დრენაჟი. თუნის დრენაჟს ახასიათებს საკმაოდ დიდი გამძლეობა (40-50 წელი) და წყლის თავისუფალი მოძრაობა.

თუნის დრენაჟს ჩვეულებრივად ზიანს აყენებს მცენარეულობის ფესვთა სისტემა და ამის გარდა ზოგჯერ მილები მიწით ივსება, ამიტომ დიდი მნიშვნელობა აქვს მილების ჩალაგებას. მილების შეერთების ადგილებში კარგია ხრეშის ჩაყრა და შემდეგ მილების მიწით ამოვსება. მილის დიამეტრიც 5-დან 25 სმ-მდე მერყეობს, ხოლო სიგრძე 30-40 სმ-დან (წვრილი მილებისათვის) 50-60 სმ-მდე (მსხვილი მილებისათვის). მილების ჩალაგების დროს მათ შორის რჩება 0.5-1.0 მმ მანძილი, საიდანაც გრუნტის წყალი უნდა შევიდეს მილებში.

ბამბუკის დრენაჟი. საქართველოში კოლხიდის დაბლობის დაშრობასთან დაკავშირებით, გამოცდილია სადრენაჟო მასალად ბამბუკის გამოყენება, რაც საკმაოდ კარგ შედეგს იძლევა.

ბამბუკის მილმა რომ წყალი მიიღოს, ამისთვის საჭიროა თითოეული მილის სიგძეზე გაკვეთა, ხოლო მილები რომ მიწით არ ამოივსოს, მილების შეერთების ადგილი დაცული უნდა იყოს.

ხვრელისებრი დრენაჟი. დახურული დრენაჟის ერთ-ერთ სახეს ე.წ. ხვრელისებრი დრენაჟი წარმოადგენს. ხვრელისებრი დრენაჟი სპაციალური გუთნის საშუალებით მზადდება. გუთნის რვილზე მიმაგრებული დანა ბოლოვდება ფოლადის ცილინდრით, რომლის დიამეტრი 4-15 სმ-ს ტოლია, წინა თავი კი წაწვეტებული აქვს. გუთანი მოძრაობის დროს განსაზღვრულ სიღმეზე დაშვებული ფოლადის ცილინდრით აკეთებს ხვრელს, ხოლო ცილინდრზე მიბმული მილყელი აფართოებს და ასწორებს მას.

ხვრელისებრი დრენაჟის გამძლეობა მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგში 40 წელს აღწევს. პრაქტიკულად ხვრელისებრი დრენაჟის გამძლეობა 3-20 წლით განისაზღვრება.

ხვრელისებრი დრენაჟის დამზადება შედარებით ადვილია; ნიადაგის თვისებებისა და სიღრმის მიხედვით დღეში შეიძლება დამზადებული იყოს 1-5 კმ სიგრძის ასეთი დრენაჟი.

სიღრმის შერჩევას აქ მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან გამწევი ძალის ზრდა უდრის სიღრმის ზრდის კვადრატს. რაც შეეხება დრენებს შორის მანძილს, ეს უკანასკნელი აქ ბევრად ნაკლებია, ვიდრე

ჩვეულებრივი სადრენაჟო ქსელის პირობებში; ასე, მაგალითად, მიღებულია მინდვრებზე 6-8 მეტრი, მრავალწლოვანი ბალახებით მოწყობილ კულტურულ სათიბებზე კი 4-6 მეტრი.

ხვრელისებრი დრენაჟის მუშაობის გახანგრძლივების მიზნით მიღებულია ხვრელის გამაგრება ფოლადის მილით ან ფიხსკონით, რომლის ხვრელში შეტანა იმავე გუთნით წარმოებს.

ვერტიკალური დრენაჟი. დაშრობის ერთ-ერთ სახეს ვერტიკალური დრენაჟი წარმოადგენს. ამ შემთხვევაში ნიადაგის ზედა ფენაში გადაადგილებული ჰორიზონტალური ქსელის მაგიერ ვერტიკალური ჭებით წარმოებს დაშრობა.

დაშრობის ამ წესს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ისეთ ადგილებში, რომელთა რელიეფი ზედმეტი წყლის გაყვანის საშუალებას არ იძლევა ჩვეულებრივი ქსელით, ე.ი. აღნიშნული წესი აუცილებელია ჩადაბლებულ, ყოველმხრივ შემადლებული ნაპირებით შემოფარგლულ ფართობზე.

ეს წესი შემდეგში მდგომარობს: დასაშრობ ფართობზე, ერთიმეორისაგან განსახლვრული მანძილის დაშორებით, გაჭრილია მთელი რიგი ჭები, რომლებიც გრუნტის წყალს მთელი ფართობიდან ისრუტავენ. ჭებში დაგროვილი წყალი შეიძლება ამოიტუმბოს, თუ რელიეფი იძლევა იმის საშუალებას, რომ ჰორიზონტალური ქსელიდან გადაეცეს წყალმიმღებს. ვინაიდან ჭები ერთიმეორისაგან საკმაოდ არიან დაშორებული, ჰორიზონტალური ქსელით ამოტუმბული წყლის გაყვანა შედარებით ადვილია.

მეორე საშუალებაა ჭების გაღრმავება წყლოვან ფენამდე, რომელიც მიიღებს ჭების მიერ შესრუტულ წყალს. ეს მეორე საშუალება არ საჭიროებს წყლის ამოტუმბვას წყალსატუმბავით და ამიტომ უფრო იაფი ღონისძიებაა, მხოლოდ აქ აუცილებელია წყლოვანი ფენების არსებობა.

პირველი საშუალების დადებითი მხარე იმაში მდგომარეობს, რომ ჭებიდან ამოტუმბული წყალი გვაღვიან პერიოდში შეიძლება გამოყენებული იყოს იმავე ფართობის მოსარწყავად ან სხვა ისეთი ფართობისათვის, რომელიც რწყვას საჭიროებს, ხოლო სარწყავი წყალი მისგან შორს მდებარეობს. რაც შეეხება ჭებს შორის მანძილს, იგი დამოკიდებულია ნიადაგის თვისებებსა და ჭის სიღრმეზე.

ვერტიკალური დრენაჟის დროს ჭებს შორის მანძილი ჩვეულებრივ 0.5 კმ-ზე მეტია.

კოლმატაჟი. დაშრობის ერთ-ერთ სახეს ე.წ. კოლმატაჟი წარმოადგენს. დაშრობის წესი შემდეგში მდგომარეობს: დაჭაობებულ ფართობზე მიუშვებენ მდინარის წყალს, როდესაც ეს უკანასკნელი დიდი რაოდენობის ნალექებს შეიცვს, დაატბორებენ და ნალექებიდან განთავისუფლებულ წყალს თანდათანობით გადაუშვებენ.

კოლმატაჟის მთავარი მიზანია ჭაობზე ნალექების დაგროვების საშუალებით შექმნილი იყოს ფენა, რომელიც უკვე მეორე წყლიდან გამოიყენება ამა თუ იმ მინდვრის კულტურის დასათესად.

დაშრობის ასეთი წესი გამოყენებულია დასავლეთ საქართველოში, კოლხეთის დაბლობის დასაშრობად გასული საუკუნის 30-იანი წლებიდან. ამჟამად ასეთი წესით დაშრობა საკმაოდ დიდ ფართობზე წარმოებს, რომლის ნაწილი უკვე ათვისებულია.

კოლმატაჟის საშუალებით შექმნილი ახალი ფენის სისქე დაახლოვებით 0.8-1.0 მეტრის ტოლია.

ჭაობის რწყვა წარმოებს როგორც კოლმატაჟის და განოციერების, ისე გატენიანების, გათბობისა და ბაქტერიოლოგიური პროცესების გააქტიურების მიზნით.

დაშრობის დროს, როდესაც ეს პროცესი ჯერ კიდევ არ არის დამთავრებული და მხოლოდ ზედა ფენაა დამშრალი, იგი ზოგჯერ, გვალვიან პერიოდში რწყვას საჭიროვებს. ქვედა ფენა, სადაც კიდევ საკმარაოდენობით მოიპოვება ტენი, უკანასკნელს ნიადაგის ცუდი თვისებების გამო, ვერ აწვდის ზედა ფენას. ასეთ შემთხვევაში რწყვის ეფექტი მეტად მნიშვნელოვანია.

ჭაობის რწყვას ნიადაგის გასანოციერებლადაც აწარმოებენ. აგრეთვე დაჭაობებული ფართობის რწყვა იწვევს ნიადაგის ტემპერატურის შეცვლასაც.

სარწყავი წყლით, ნალექთან ერთად შეიძლება ბაქტერიებიც იყოს შეტანილი, რაც შემდეგში ხელს შეუწყობს საკვებ ნივთიერებათა შესათვისებელ მინერალურ ფორმაში გადაყვანას.

მექანიკური დაშრობის სისტემებს მიმართავენ როდესაც დასაშრობ ტერიტორიასთან მომიჯნავე წყალსატევებში (ზღვას, ტბა) დონე პერიოდულად აღემატება მიწის ზედაპირის ნიშნულებს, გამოიყენება დაშრობა წყლის მექანიკური აწევით.

წყლის დონე წყალმიმღებში (მდინარე ან სხვა წყლის ობიექტი) მეტია მაგისტრალური არხის შესართვაში წყლის დონეზე.

დასაშრობი ტერიტორიის ზედაპირის მცირე ქანობის გამო წყალმიმღები დატბორილია. ამიტომ წინასწარ უნდა დადგინდეს დატბორვის ან შეტბორვის ზონა.

წყლის მექანიკური დაშრობის სისტემას, როდესაც განლაგებული არიან შემოზვინულ ტერიტორიაზე, უწოდებენ პოლდერულ სისტემებს. წყალმიმღებში დაბალი ჰორიზონტების დროს წყლის განრიდება ტერიტორიიდან უნდა მოხდეს თვითდინებით.

მექანიკური დაშრობის სისტემების შემადგენელ ელემენტებს წარმოადგენენ: დამცველი ზვინულები, სატუმბი სადგური, შლუზ-რეგულატორი, მარეგულირებელი რეზერვუარი, ელექტრომომარაგების და ავტომატიზაციის საშუალებები, დამშრობი ქსელი და სხვა სამედიორაციო ნაგებობანი და კომუნიკაციები.

სატუმბი სადგურების წარმადობის შემცირების და აგრეგატების მუშაობის თანაბარი რეჟიმის უზრუნველყოფის მიზნით, მიზანშეწონილია მარეგულირებელი რეზერვუარის მოწყობა.

რეზერვუარის მკვდარი მოცულობის სიღრმე აიღება არანაკლები 0.5 მ. დიდ კვეთის და მცირე ქანობის მქონე მაგისტრალური არხები გამოიყენება როგორც რეზერვუარი. წყლის ჰორიზონტის დაწვევის დასაშვები სიჩქარე მაგისტრალურ არხში სატუმბ სადგურთა არ უნდა აღემატებოდეს 15-20 სმ/სთ-ს (ტორფიან და ბმულ გრუნტებში გამავალ არხებში).



სურათი 3.19. წყლის ავტომატური სატუმბი სადგური

სატუმბი სადგურის ავტომატურმა მართვამ უნდა უზრუნველყოს ტუმბოს ჩართვა და გამორთვა წყლის ჰორიზონტების ვარირების მთელ დიაპაზონში (მაქსიმალურიდან მინიმალურ დონემდე).

სამელიორაციო პრაქტიკაში უპირატესად გამოიყენება ფრთიანი ტუმბოები: ცენტრიდანული, პროპელერული, ღერძული კაპსულიანი (მონტაჟდება ღია მოედანზე).

მექანიკური დაშრობის სისტემებში მაგისტრალური არხების სიგრძე უნდა დაინიშნოს მასში წყლის დაცემის ძირის სიგრძის შესაბამისად და არ უნდა აღემატებოდეს 3-3.5 კმ-ს.

დამლაშებული ნიადაგები შეიცავენ მცენარის ნორმალური ზრდაგანვითარებისათვის ადვილად ხსნად მავნე (ტოქსიკურ) მინერალურ მარილებს. ასეთი ნიადაგები უპირატესად გავრცელებულია არიდულ ზონაში. საქართველოში ასეთი ნიადაგები გვხვდება აღმოსავლეთ ნაწილში: ალაზნის, ტარიბანა-ნატბურის ვაკეებზე, გარდაბნის, კრწანისის, ლაკებს და მარნეულის რაიონის მიწებზე. წარმოშობის მიხედვით დამლაშებული ნიადაგები შეიძლება იყოს პირველადი ან მეორადი დამლაშების.

პირველადი დამლაშების ნიადაგები წარმოიქმნებიან ტერიტორიაზე მიმდინარე ბუნებრივი მელიორაციული პროცესების გავლენით, რის შედეგად ხდება მარილების სისტემატიკური დაგროვება ნიადაგში, გრუნტში და გრუნტის წყლებში.

მეორადი დამლაშება უმთავრესად მიწების გასარწყავების პირობებში მიმდინარეობს, როდესაც ტერიტორიის სუსტი ბუნებრივი დრენირების გამო აგრილი აქვს მინერალიზებული გრუნტის წყლების ჰორიზონტების ზემოთ აწევას.

მარილების მოძრაობა და დაგროვება გრუნტის წყლებში და ნიადაგებში დიდადაა დამოკიდებული სარწყავი მიწების რელიეფზე, ლითოლოგიასა და ადგილმდებარეობის წყალგამტარობის უნარზე, აგრეთვე წყლის მოდინებისა და გასავლის ბალანსზე.

თუ სარწყავ ფართობს სიღრმეში აქვს წყალგამტარი შრე, ასეთ შემთხვევაში ყველა სახის ნიადაგში გაფილტრული ზედმეტი წყალი

დრენირებული იქნება ამ წყალგამტარი შრის მეშვეობით. ასე რომ, საშიშროება გრუნტის წყლების აწვევისა და ნიადაგის დამლაშებისა არ არსებობს, პირიქით, ამ შემთხვევაში რწყვის დროს ხდება ნიადაგში არსებული მარილების გახსნა და ჩარეცხვა, ნიადაგის თანდათანობით გასუფთავება და ნაყოფიერების ზრდა. ასეთ მიწებს მიეკუთვნება მდინარისეული ტერასები, რომლებშიც ქვიშებისა ქვიშაქვებზეა დაყრდნობილი.

როდესაც ადგილმდებარეობას არა აქვს ბუნებრივი დრენირების საშუალება, მაშინ წყლის დანაკარგების შედეგად გრუნტის წყლების დონე თანდათანობით იწვეს მაღლა, გზადაგზა წყალი მდიდრდება მარილებით და ასე აღწევს კრიტიკულ სიღმეს. აქედან წყალი კაპილარებით მიწის ზედაპირამდე ამოდის და მისი ბალანსი აორთქლებით რეგულირდება, კაპილარებს თან ამოაქვთ მარილები, რომლებიც წყლის აორთქლების შემდეგ რჩება ნიადაგში და ამლაშებს მას. ასეთ შემთხვევებში დამლაშების თავიდან აცილების მიზნით, საჭიროა პირველ რიგში აღკვეთოთ ზედმეტი წყლის მიშვება ფართობის რწყვის დროს, ე.ი. განუწყვეტლივ ვიზრუნოთ სისტემის მარგი ქმედების კოეფიციენტის გადიდებისათვის. ამისთვის საჭიროა შევამციროთ სარწყავი წყლის უქმი დანაკარგები, რომლებიც იწვევენ გრუნტის წყლების დონის აწევას. მეორე მხრივ, საჭიროა ვიზრუნოთ ზედმეტი წყლის დროულად მოცილებაზეც, ხელოვნური დრენაჟის მოწყობით. საქმე ის არის, რომ როგორი ზომებიც არ უნდა იყოს მიღებული, დანაკარგების შესამცირებლად მაინც ექნება ადგილი ზედმეტი წყლის არსებობას რწყვის გარკვეულ პერიოდებში. ამითომ საჭიროა მზად ვიყოთ იმისთვის, რომ ამ წყალს არ მივცეთ საშუალება შეუერთდეს გრუნტის წყლებს, ასწიოს მათი დონე და ამით ნიადაგის დამლაშების საშიშროება შექმნას.

ბიცი (მლაშობი) ნიადაგების მელიორაცია იყოფა სამ ჯგუფად: ბიოლოგიური, მექანიკური და ჰიდრომელიორაციული.

ბიოლოგიური მელიორაცია გულისხმობს მარილგამძლე მრავალწლოვანი ბალახების თესვას. იგი ხანგრძლივ პერიოდს მოითხოვს და პრაქტიკულად არაეფექტურია.

მექანიკური – ნიადაგის ზედაპირზე არსებული მარილების შეგროვებას და გატანას. ეს ხერხი იძლევა გარკვეულ შედეგს მცირე ფართობებზე, როდესაც მარილების ძირითადი მასა გროვდება ნიადაგის ზედაპირზე და ქვედა არ არის დამლაშებული. ეს ხერხი მოითხოვს სისტემტურ განმეორებას, რაც ზღუდავს მის გამოყენებას დიდ ფართობზე.

ჰიდრომელიორაციული – ნიადაგში არსებული მარილების გახსნას და გატანას (გამორეცხვას). ამ ხერხმა ფართო გამოყენება პოვა ირიგაციულ პრაქტიკაში, განსაკუთრებით ბიც და ბიცნარ ნიადაგებზე, სადაც დამლაშება ნიადაგის პროფილში მაქსიმალურადაა გამოსახული. ასეთ ნიადაგებს აღმოსავლეთ საქართველოში დაახლოებით 100 ათასზე მეტი ფართობი უჭირავს.

მლაშე ნიადაგების გამორეცხვა უფრო ხშირად ზამთარში ტარდება, ვინაიდან აორთქლება ხელს არ უშლის ამ პროცესს და გამორეცხვაც უფრო ინტენსიურია. სარწყავი წყალიც უფრო თავისუფალია ზამთარში და ჰიდრომოდულის გრაფიკის გადატვირთვასაც არ იწვევს.

ბიცი ნიადაგების გამორეცხვა ზოგადად შემდეგნაირად წარმოებს: ჯერ ფათობს აძლევენ იმდენ წყალს, რომ მიაღწიონ სრულ წყალტევადობის რაოდენობას (არსებული წყლის მარაგს მხედველობაში იღებენ), შემდეგ რამდენიმე დღეს (5-10) აცდიან, რომ ჩატარდეს მარილების გახსნა წყალში.

ამის შემდეგ 2-3 რიგად აწვდიან ნორმით გათვალისწინებულ წყლის ნაწილს.

ბიცი ნიადაგების გამორეცხვის განხორციელებას თან ახლავს მინდვრის წინასწარი მომზადება: კაპიტალური მოშანდაკება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტების შენარჩუნებით და შემდგომი აღდგენით. ღრმა გაფხვიერება (70-80 სმ-მდე) და საჭიროების შემთხვევაში ქიმიური მელიორაცია. ქიმიურ რეაგენტად შესაძლებელია ბუნებრივი გაჯის გამოყენებაც.

ჩასარეცხად მომზადებული ფართობი იყოფა 0.25, 0.5, 1.0 ჰა-ს ტოდ ნაკვეთებად, რომლებსაც გარშემო უკეთდება 60-70 სმ სიმაღლის ბაზოები. გამორეცხვა ხორციელდება წყლის დატბორვით.

გამორეცხვის დროს ფართობს ისეთი რაოდენობის წყალი ეძლევა, რომ ის ბევრად აღემატება იმ ფენის წყალტევადობას, რომლის გამლაშებასაც აპირებენ. ამ შემთხვევაში იქნება ძლიერი დაღმავალი დენი, რომელიც ხსნის ადვილად ხსნად მარილებს და ჩააქვს იგი ქვედა ფენებში. ნიადაგის ასეთი წესით გამომლაშების დროს ცხადია, რომ აგრეგატები იშლება და საკვები ნივთიერებაც ირეცხება. მლაშე ნიადაგების გამორეცხვა აუცილებლად საჭიროებს ნიადაგში ჩასული (გაღამუშავებული) წყლის ფართობიდან გაყვანას და მეორადი დამლაშების საწინააღმდეგო ღონისძიებებს.

გამორეცხვის ნორმა ისე უნდა იყოს დადგენილი, რომ ადვილად ხსნადი მარილები მთლიანად არ გამოირეცხოს, ვინაიდან მარილების მთლიანად გამორეცხვას შეიძლება ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გაუარესება მოჰყვეს.

გამორეცხვის ნორმა დამოკიდებულია მარილების რაოდენობასა და ნიადაგის თვისებებზე. ამის გარდა, იგი დამოკიდებულია იმ ფენის სისქეზე, რომლის გამომლაშებასაც აპირებენ.

ერთჯერადი ჩარეცხვის ნორმა 3000-4000 მ³/ჰა წყალს შეადგენს.

თუ გარეცხვის დროს ღრმად ჩასული წყალი ფართობიდან ბუნებრივი დრენაჟით არ გადის, აუცილებლად მოსალოდნელია ფართობის ხელმეორედ დამლაშება. ამიტომ, მლაშე ნიადაგების გამორეცხვის პარალელურად ღრმა ფენაში ჩასული წყლის მოსაშორებლად საჭიროა ხელოვნური დრენაჟის მოწყობა. ამ დრენაჟის დანიშნულება ისეთივეა, როგორც გრუნტის წყლით დაჭაობებული ფართობის დაშრობის დროს.

ნორმატივების მიხედვით ჩასარეცხი ფენის სისქე ერთწლოვანი კულტურებისათვის მიღებულია 1.0-1.5 მ, მრავალწლოვანი ბალახებისათვის – 1.5-2.0 მ. აღმოსავლეთ საქართველოში მძიმე თიხნარი ნიადაგების ქლორიდულ-სულფატური დამლაშების შემთხვევაში რეკომენდებულია ჩარეცხვის ფენის საანგარიშო სისქე 1.0 მ.

საშუალოდ დამლაშებული ნიადაგები, სადაც პირველი მარილიანი ჰორიზონტი იწყება 40-60 სმ-დან, შეიძლება ავითვისოთ კაპიტალური ჩარეცხვის გარეშე სადრენაჟო-საკოლექტორო ქსელისა და ღრმა გაფხვიერების ფონზე თაბაშირის შეტანით, მრავალწლოვანი ბალახებისა და სიდერატების თესვით, რწყვის რეჟიმის დაცვით, ხელოვნური დაწვიმებით 550-600 მ³/ჰა-ზე, ხოლო თვითდინებით რწყვისას 800-1000 მ³/ჰა-ზე. აღნიშნული ღონისძიებების გატარებით იწყება თანდათანობითი განმარილების პროცესი. აქ ჩამრეცხი რეჟიმი უზრუნველყოფილია რწყვის რეჟიმისა და მოსული ნალექების ხარჯზე, რომელიც ნოემბერ-მარტზე მოდის.

ბიცობი ნიადაგების მელიორაციის მიზანია შთანთქმული Na-ის განდევნა და ჩანაცვლება ნიადაგ-შთანთქმულ კომპლექსში, ბიცობიანი ჰორიზონტის დაშლა-გაფხვიერება და ტუტეობის ნეიტრალიზაცია.

ქიმიური მელიორაცია გულისხმობს ნიადაგში ქიმიური ნივთიერებების შეტანას (კირი, კალციუმის ქლორიდი, გოგირდი და სხვ.)

მოთაბაშირება საჭიროა იმ შემთხვევაში, როცა შთანთქმულ ნატრიუმს შთანთქმის მოცულობის 10%-ზე მეტი უკავია.

დამლაშებული ნიადაგების ფართო მასშტაბით ათვისების დროს, ალაგ-ალაგ ჩნდება სოდის ბიცობების ლაქები, რომლებიც იწვევენ სოფლის მეურნეობის ბრუნვიდან მნიშვნელოვანი ფართობების ამოღებას. თაბაშირის გამოყენება მათ გასაჯანსაღებლად ხანგრძლივი პროცესია. ამ შემთხვევაში ეფექტური მელიორანტია კალციუმის გვარჯილა. მისი შეტანა დოზით 7-15 ტ/ჰა-ზე იწვევს ერთ სეზონში მათ სრულ გაჯანსაღებას. მდელის – ველისა და ველის ბიცობები, რომლებიც ძველისძველი ტერასულ და მთისწინა ბიცობებს (გარდაბანი, მარნეული და სხვ.) უჭირავთ, წარმოიქმნებიან გრუნტის წყლების გარეშე.

ძირითად მელიორაციულ ღონისძიებად ამ ნიადაგებიათვის ითვლება მოთაბაშირება, ღრმა გაფხვიერება და ერთჯერადი ჩარეცხვა. აღნიშნული მასივების მეტ ნაწილზე ბუნებრივი დრენირების არსებობა დრენაჟის მოწყობის გარეშე გამორეცხვის შესაძლებლობას იძლევა.

მინდვრების მომზადება შეიცავს შემდეგ ოპერაციებს: ნაკვეთების მოსწორებას, შემოდგომაზე თაბაშირის შეტანას და ჩახვნას, ღრმა გაფხვიერებას და მოედნების მოწყობას. თაბაშირი ნიადაგში შეიტანება იმ ანგარიშით, რომ მთლიანად ჩაინაცვლოს შთანთქმული ნატრიუმი 0.5 მ-ის ფენაში, რისთვისაც საჭიროა ჰა-ზე 15-25 ტონა ტაბაშირი.

მომზადებულ ფართობზე ტარდება ტენდამაგროვებელი მორწყვა, რის შედეგადაც წარმოიშვება მეორადი მავნე, ადვილად ხსნადი ნატრიუმის და მაგნიუმის სულფატები და ქლორიდები. ნიადაგის პროფილიდან ამ მარილების გასატანად ტარდება ერთჯერადი გამორეცხვა ნორმით 5000 მ³/ჰა-ზე. განხორციელებულ ღონისძიებათა ფონზე რეკომენდებულია მრავალწლოვანი ბალახების თესვა, ორგანული და მინერალური სასუქების გადიდებული დოზებით შეტანა, მორწყვის ჩამრეცხი რეჟიმის დაცვა. ყოველივე ეს ხელს უწყობს ნაყოფიერების გაზრდას და მიწების შემდგომ მელიორაციულ გაუმჯობესებას.

აგრობიოლოგიურ ღონისძიებათა სისტემა მოიცავს ნიადაგის ღრმა მელიორაციულ ხვნას, ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანას, მრავალწლოვანი ბალახების თესვას, სიდერაციას, მორწყვის გამორეცხვის რეჟიმის გამოყენებას.

ბიოლოგიური გულისხმობს ბიცობიანობის ამტანი მინდვრის კულტურების შერჩევას (ხუჭუჭა, კაპუეტა, იონჯა, ძიძო, სუდანის ბალახი და სხვ.). ბიცობი ნიადაგების მელიორაციის ეფექტი იზრდება აღნიშნული მეთოდების ერთობლივი გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: მელიორაცია, ირიგაცია, დრენაჟი, კაპილარული რწყვა, წვეთური რწყვა, ნიადაგქვეშა რწყვა, ბიცობების მელიორაცია, მლაშობი, ზტტ, ფერტიგაცია, მულჩი, კოლმატაჟი.

კითხვები:

1. კონსტრუქციის მიხედვით რამდენი ტიპის სარწყავი სისტემა არსებობს?
2. რაზეა დამოკიდებული რწყვის წესები და მისი ელემენტები?
3. ზედაპირული რწყვა წყლის გავრცელების ხასიათის მიხედვით რამდენ ჯგუფად იყოფა?

4. რა დადებითი და უარყოფითი მხარეები აქვს კორიზონტალურ ფილტრაციას?
5. ვერტიკალური ფილტრაციის რამდენი რწყვის სახე არსებობს?
6. რა არის ლიმანური რწყვა და რამდენი სახის არსებობს?
7. რამდენი სახის დაწვიმების სისტემა იცით?
8. რა სახის დასაწვიმებელი აპარატები არსებობს?
9. რას ნიშნავს აეროზოლური და გამაგრილებელი დაწვიმება?
10. როგორი დადებითი და უარყოფითი მხარეები აქვს წვეთურ რწყვას?
11. რა არის ფერტიგაცია?
12. როგორ და რა საშუალებებით აკეთებენ ნიადაგის მუღჩირებას?
13. რას ნიშნავს რწყვა ქვენიდაგიდან?
14. როგორი ადგილი უჭირავს რწყვას თითოეული მინდვრის კულტურის აგროტექნიკაში?
15. რამდენი სახის დრენაჟი არსებობს?

თავი მეოთხე

4.1 მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მოსავლის აღების ოპტიმალური ვადები

მარცვლოვანი კულტურების, როგორც ასაღები ობიექტების დახასიათება. მარცვლოვანი კულტურების აღება მიწათმოქმედებაში ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პროცესია, რომლის დროსაც წინასწარ უნდა დადგინდეს სიმწიფის ოპტიმალური ფაზა. ამასთან, მაღალი ხარისხის მარცვლეულის უდანაკარგოდ ასაღებად, აუცილებელია აგრეთვე მისი უმოკლეს ვადებში აღება.

მოსავლის აღების დროს, მექანიზმებისა და მანქანების წარმატებით გამოყენებისათვის აუცილებელია, რომ მანქანები შერჩეული და რეგულირებადი იყოს მცენარის აგებულების შესაბამისად, ხოლო მცენარეები მომარჯვებული – მანქანით აღებისათვის.

ამა თუ იმ მინდვრის კულტურის მანქანით აღების შესაძლებლობას განაპირობებს აღების ხერხი, აგრეთვე თვით მცენარის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები და ბიოლოგიური თავისებურებანი.

მექანიზებული ტექნოლოგიისა და აღების საშუალებების შერჩევას, ითვალისწინებენ კულტურული მცენარეების შემდეგ ძირითად ფიზიკურ-მექანიკურ და აგრო-ბიოლოგიურ თვისებებს: მცენარის ორგანოების აგებულებას, ღეროთვლიანობას სიმკვრივესა და სიხშირეს, ჩაწოლილობასა და დახრილობას, ტენიანობას, ღეროს სიმაგრეს, ნაყოფისა და არასამარცვლე ნაწილის წონით ფარდობას, სიმწიფის ფაზას, ნათესების სარეველიანობას.

მცენარეების მკისას მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მათი სიმაღლე და მდგომარეობა. დაბალი და ჩაწოლილი მცენარეების მკის დროს, აუცილებელია ჭრის სიმაღლის შემცირება, ეს კი ხშირად ტექნიკურ სიძნელეებთანაა დაკავშირებული; მაღალი მცენარეები კი ზედმეტად ტვირთავს მანქანის მუშა ორგანოებს. ორივე შემთხვევაში ადგილი აქვს მოსავლის დიდ დანაკარგს.

ღეროთვლიანობის სიხშირისა და სიმაღლის მნიშვნელოვანი მერყეობის დროს მანქანის მწარმოებლურობა მცირდება მისი არათანაბრად დატვირთვის გამო. მარცვლოვანი თავთავიანი კულტურებისათვის მისაღები სიმაღლეა არა უმეტეს 100-110სმ და არაუმცირეს 55-60სმ. დაბალღეროვანი ჯიშების (60-80სმ) დანერგვა კომბაინის მწარმოებლურობის გაზრდის საშუალებას იძლევა.

მცენარის მდგრადობა ჩაწოლისა და დახრისადმი ის მაჩვენებელია, რომლითაც საზღვრავენ მოსავლის მექანიზებული წესით აღების შესაძლებლობას. ჩაწოლილობას და დახრილობას პროცენტებში საზღვრავენ ფორმულით:

$$\Pi = \frac{L-l}{L} \cdot 100\%,$$

სადაც:

L – გამართული ღეროების საშუალო სიგრძეა, l – ღეროთვლიანობის სიმაღლე (მანძილი მინდვრის ზედაპირიდან თავთავის შუა ნაწილამდე).

მაღალღეროვანი პურეულისათვის დასაშვები ჩაწოლილობაა 55%, დაბალღეროვანისათვის – 20%-მდე. ჩაწოლილობა დამოკიდებულია ღეროს სიმაღლესა და სიმაგრეზე. ღეროს სიმაგრედ ითვლება ის ძალა, რომელიც მის გასაგლეჯადაა საჭირო. ნამჯის სიმაგრე დამოკიდებულია ღეროს სისქეზე, აგებულებაზე და მის შემადგენელ ნივთიერებებზე. მაგარღეროვანი მცენარეებს ნაკლები მიდრეკილება აქვს ჩაწოლისადმი, ვიდრე

სუსტდეროიანებს. სუსტი ღერო, აგრეთვე ადვილად ქუცმაცდება მუშა ორგანოებით, რაც ტვირთავს საწმენდს და აძნელებს ღვარეულიდან მარცვლის გამოყოფას.

მოსავალში მარცვლის, ნამჯის და ბზის თანაფარდობაზეა დამოკიდებული სალევის გამტარობის უნარი, კომბაინის საათური მწარმოებლურობა და აღებული მოსავლის ხარისხი.

მარცვლოვანი კულტურების თესვები არა თუ სხვადასხვა მცენარეზე, არამედ ერთზეც კი არათანაბრად მწიფდება. ჯერ მწიფდება თავთავის შუა ნაწილის მარცვლები, შემდეგ კი – თავსა და ბოლოში მდებარე. განსაკუთრებით არათანაბრად მწიფდება სამარცვლე პარკოსნების (ბარდა, სოია, ღობიო) და მრავალწლოვანი პარკოსანი ბალახების (სამყურა, იონჯა) მარცვლები.

არათანაბრად დამწიფებას აბსოლუტური მასის, ტენიანობის, მარცვლების ზომის, მარცვლის თავთავთან კავშირის სიმტკიცის ფართო რყევასთან მივყავართ. მუშაობა, რომელიც იხარჯება მარცვლების თავთავიდან გამოსაყოფად, ფართო ზღვრებში იცვლება; მისი მაქსიმალური მნიშვნელობა მინიმალურს 10-20-ჯერ აღემატება.

მცენარეთა ეს თვისება ართულებს მოსავლის აღების ვადების დადგენას, მანქანების მუშაობასა და რეგულირებას, ზრდის დანაკარგებს, ამიტომ მექანიზებული აღებისათვის აუცილებელია ჯიშები, რომელთა ნაყოფი ერთდროულად მწიფდება.

დაზიანების მიმართ მარცვლის მდგრადობა განისაზღვრება მარცვლების სიმტკიცით, აგრეთვე ლეწვის ხერხით. ლეწვის არსებული დარტყმითი ხერხები მნიშვნელოვნად აზიანებს მარცვალს; განსაკუთრებით დიდია მიკროდაზიანებანი, რომლებიც ხშირად 50%-ს აღწევს, ამიტომ ახალი ჯიშების გამოყვანისას მკვეთრად უნდა გაიზარდოს მარცვლის მდგრადობა მექანიკური დაზიანების მიმართ.

მოსავლის აღების პერიოდში მნიშვნელოვნად მერყეობს მარცვლის, თავთავისა და ღეროს ტენიანობა.

მაღალი ტენიანობის მარცვლეული კულტურების აღებისას იზრდება დანაკარგები, რადგან თავთავი მთლიანად არ ილეწება, ნაწილი მარცვლისა ნამჯას მიჰყვება; ზედმეტად გამშრალი თავთავების აღებისას მარცვალი და ნამჯა ქუცმაცდება და მარცვალი ბზეს მიჰყვება.

ნათესების სარეველიანობა უარყოფითად მოქმედებს მარცვალსაღები ტექნიკის მუშაობაზე. თუ ნაკვეთი, რომელზეც იღებენ მოსავალს, დანავიანებულია, ჯერ კიდევ მწვანე სარეველებით, მაშინ იზრდება დანაკარგები და მარცვლის ტენიანობა, ამიტომ სარეველიანობასთან ბრძოლა მარცვალსაღები მანქანების გამოყენების ეფექტურობის მნიშვნელოვანი პირობაა.

აგროტექნიკური მოთხოვნები მარცვლოვანი კულტურების აღების დროს. მარცვლოვანი კულტურების აღების ტექნოლოგია რამდენიმე თანამიმდევრული ოპერაციისაგან შედგება: ღეროების მოჭრა, მათი გალეწვა, ჩელხიდან მარცვლის გამოყოფა, მარცვლის მინარევებისაგან გაწმენდა. ამ ოპერაციების შესრულება შეიძლება უწყვეტ ნაკადად (ერთმანეთის მიყოლებით) ან გარკვეული შუალედებით. გარდა ამ ძირითადი ოპერაციებისა, სამარცვლე პურეულის აღებისას ასრულებენ დამხმარე ოპერაციებს: კომბაინიდან მარცვალი გადააქვთ კალოზე ან მარცვალიმძებ პუნქტში, კრებენ ნამჯას და დგამენ ძნას, აოშავენ ნაწვერალს. მარცვლეული კულტურების აღების ძირითადი ხერხებია ორ ფაზად აღება და პირდაპირი კომბაინირება.

ორ ფაზად აღებისას ყანა იმკება დაბაზებული მარცვლის სტადიაში მწკრივული სამკალებით და ეწეობა ღვარეულებად ნაწვერაღზე. ღვარეულებში ღვროების შეშრობისა და ღვროებში მყოფ საკვებ ნივთიერებათა ხარჯზე მარცვლების დამწიფების შემდეგ, მასას კრებენ ამკრებებით აღჭურვილი კომბაინებით და ლეწავენ.

ორ ფაზად აღების ხერხს, პირველ რიგში, იყენებენ იმ ნაკვეთებზე და ისეთი კულტურების ასაღებად, რომელთა აღება პირდაპირი კომბაინირებით რთულია. მაგალითად, ჯიშები, რომლებსაც აქვთ ჩამოცვენისა და ჩაწოლისადმი მიდრეკილება, მაღალღვროიანი ნამჯოვანი პურეული კულტურები, რომლებიც არათანაბრად მწიფდება (ფეტვი, შვრია, წიწიბურა და სხვა), დიდი რაოდენობის სარეველებიანი ნაკვეთები. ამ ხერხის უპირატესობაა ის, რომ მოსავლის აღების დაწყება შეიძლება დაბაზების პერიოდში ე.ი. პირდაპირ კომბაინირებაზე 5-10 დღით ადრე. ამავე დროს, იზრდება კომბაინური აგრეგატების მწარმოებლურობა ცვლაში, კალოზე მიზიდული მარცვალი უფრო მშრალი და ნაკლებად დანაგვიანებულია, მცირდება მარცვლის დამუშავების ხარჯები, მინდორი ადრე თავისუფლდება მოსავლისაგან.

ორ ფაზად აღების ნაკვეთებზე ღვროთდგომის სიხშირე 1მ²-ზე 250-300-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს, ხოლო ღვროების სიმაღლე არანაკლებ 60-80სმ. თუ ღვროების საშუალო სიმაღლე 60-80სმ-ია, ნაწვერალის სიმაღლე 10-15სმ უნდა იყოს, თუ 0,8-1,2მ - 15-18სმ, ხოლო თუ ღვროების სიმაღლე 1,2მ-ს აღემატება, მაშინ 20-25სმ. მაღალღვროიანი ჭვავისა და სარეველებიანი პურეულის აღებისას, ცალკეულ შემთხვევებში, მოჭრის სიმაღლეს 30სმ-მდე ზრდიან, მაგრამ ასეთი ნაწვერალი ხელს უშლის ნიადაგის ხარისხიანად აოშვას და მზრალად ხვნას.

ჩაწოლილი პურეული უნდა მოიმკას მოჭრის მინიმალურად დასაშვებ სიმაღლეზე ღვროთამწვევითა და ექსცენტრიკული ტარაბუით აღჭურვილი სამკალით. პირველ რიგში მკიან მაღალმოსავლიან, ჩაწოლისადმი მიდრეკილ, არათანაბრად მწიფებად და სარეველებიან პურეულს.

მაღალი ტენიანობისა და შედარებით დაბალი ტემპერატურის რაიონებში მოსავლის აღებისას, უნდა შეადგინონ თხელი ღვარეულები, რადგანაც ისინი უფრო მალე შრება. აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებში, სადაც მოსავლის აღების პერიოდში ჰაერის ტემპერატურა მაღალია, ფარდობითი ტენიანობა კი მცირეა, უნდა შეიქმნას კომპაქტური ღვარეულები. მარცვლის მასის ღვროები ღვარეულებში უნდა დაიწყოს 10-30⁰-იანი კუთხით გრძივი ღვრძის მიმართ. დანაკარგები არ უნდა აღემატებოდეს 1%-ს, ხოლო ბუნკერში მარცვლის სისუფთავე არ უნდა იყოს 96%-ზე ნაკლები.

უსარეველო პურეულის სამკალებით მკის დროს, როდესაც მარცვალი სრულ სიმწიფეს მიაღწევს, უნდა მუშაობდნენ პირდაპირი კომბაინირებით, ხოლო სარეველებიანი პურეულის სამკალებით მკის გაგრძელება შეიძლება პირდაპირი კომბაინირების ვადების დადგომის შემდეგაც. აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებში, ღვარეულების აკრება და გალევვა კარგი ამინდის დროს, შესაძლებელია მომკიდან 2-7 დღის შემდეგ. მკასა და ლეწვას შორის დიდი შუალედი დაუშვებელია, რადგან იზრდება მარცვლის დანაკარგი.

პირდაპირი კომბაინირების ხერხი იმაში მდგომარეობს, რომ მარცვალს ერთდროულად მკიან და ლეწავენ. ამ ხერხს მწიფე მარცვლის ასაღებად იყენებენ.

მოსავლის აღების დაწყებისას მარცვლის ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 14-17%-ს. მარცვლის ძირითადი მასა (95%) სრული სიმწიფის

ფაზაში უნდა იყოს. პირდაპირი კომბინირებით იღებენ უსარეველო, დაბალ და გამეჩხერებულ პურეულს და მრავალწლოვანი ბალახების მინათესიან კულტურებს. სავალდებულოა, რომ პურეულის ჭრის სიმაღლე იყოს დაბალი (არა უმეტეს 25სმ), ბალახის მინათესიან მინდვრებზე 20სმ-მდე, ასეთ შემთხვევაში ადგილი არ აქვს მარცვლის დანაკარგს მოუჭრელი თავთავის სახით, იზრდება ნამჯის რაოდენობა და იქმნება ხელსაყრელი პირობები მზრალად ხენისათვის.

უსარეველო პურეულის აღებისას კომბაინის ბუნკერში მოწოდებული მარცვლის სიწმინდე 95%-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. დაუშვებელია სარეველების თესლების მინდორში გაბნევა.

მარცვლის დანაკარგები არასაკმარისი გამოლეწვისა და გამობერტყვის გამო, არ უნდა აღემატებოდეს 1%-ს ასწვრივი პურეულის მკისას, ხოლო 1,5%-ს ჩაწოლილი პურეულის მკისას. მარცვლის მსხვრევა – სათესლე მარცვლის შემთხვევაში, არ უნდა აღემატებოდეს 1%-ს, სასურსათოსათვის – 2%-ს.

პირდაპირ კომბაინირებისას ნამჯა და ბზე უნდა დაიყაროს ღვარეულებად, დაიწყოს ბულულებად, ან დაქუცმაცდეს და შეგროვდეს მისაბმელში.

ნაწვერალის სიმაღლე, როგორც წესი, არ უნდა იყოს დიდი, რომ არ აძნელებდეს საჩეხებისა და გუთნების შემდგომ მუშაობას.

კომბაინით მოსავლის აღების პროცესში, ან უშუალოდ მის შემდეგ, მიმართავენ ნაწვერალის აოშვას 5-6სმ სიღრმეზე, ან ჩახენას. მოსავლის აღება უნდა მოხდეს ზუსტად დადგენილ აგროვადებში. მოსავლის აღების დაწყების მცირე ხნით დაგვიანების შემთხვევაშიც კი ადგილი აქვს მნიშვნელოვან დანაკარგებს. მოსავლის აღება უნდა დაიწყოს შერჩევითი ხერხით, ჯერ სამხრეთ კალთებზე განლაგებულ ნაკვეთებზე, შედარებით მჩატე ნიადაგებზე და შემდეგ ამაღლებულ ადგილებზე.

პურეულების მარცვლის აღება მეტად დიდმნიშვნელოვანი და პასუხსაგები სამუშაოა სოფლის მეურნეობაში. არსებითად ამ დროს ხდება მთელი წლის მანძილზე მოსავლიანობის ასამაღლებლად გატარებულ ღონისძიებათა შედეგების შეჯამება. მოსავლის აღება სეზონური საქმეა და მისი გაჭიანურება ყოველად დაუშვებელია, ამას შესაძლებელია თან მოჰყვეს მნიშვნელოვანი და ზოგჯერ გამოუსწორებელი ზარალიც. ამ სამუშაოების ძირითადი ამოცანაა – ბიოლოგიური მოსავლის რაც შეიძლება სრულად აღება და დანაკარგების მინიმუმამდე შემცირება. ეს შესაძლებელია მხოლოდ იმ პირობით თუ წინასწარ გულმოდგინედ იქნება შედგენილი მოსავლის აღების ყველა დეტალის გათვალისწინებით და მაქსიმალურად შემჭიდროვდება მოსავლის აღების ვადები.

მოსავლის აღების ვადების სწორად განსაზღვრას დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. დადასტურებულია, რომ მარცვლის სრული მომწიფებიდან მოსავლის აღება 10–12 დღის შემდეგ 15–20%-ით ზრდის დანაკარგებს, ზოგიერთი ცვენადი ჯიშების შემთხვევაში კიდევ უფრო მეტად, ამასთან მკვეთრად უარესდება მარცვლის ხარისხი. თავთავიანი პურეულის მოსავლის აღება იწყება მარცვლის ცვილისებრი სიმწიფის შუა პერიოდში, თავის მხრივ ეს პერიოდი დამოკიდებულია თვით კულტურაზე, ჯიშზე, აგროტექნიკის დონეზე, ნიადაგის თვისებებსა და რელიეფზე, მინდვრების სისუფთავესა და დასარეველიანებაზე, წლის კლიმატურ პირობებზე.

საქართველოში პურეულთა პირველი ჯგუფიდან ყველაზე ადრე შემოდის საშემოდგომო ქერი და მისი აღებით იწყება მკის პერიოდი, რომელიც ივლისის პირველ დეკადას ემთხვევა. დაახლოებით 8–10 დღის

შემდეგ იწყება საშემოდგომო ხორბლისა და საშემოდგომო ჭვავის აღება, ამას მოსდევს საგაზაფხულო ქერი და შემდეგ საგაზაფხულო ხორბალი. ყველაზე გვიან შემოდის შვრია.

თავთავიანი პურეულის მოსავლის აღების ვადის სწორად განსაზღვრაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ჯიშის ბიოლოგიურ თავისებურებას, მარცვლის ცვენადობის უნარს. ცვენადი ჯიშების სულ რამდენიმე დღით დაგვიანებით აღების დროს მარცვლის დანაკარგები 30–35%-მდე იზრდება. რბილი ხორბალი უფრო ადვილად განიცდის ჩაცვენას ვიდრე მაგარი ხორბალი, ამიტომ მის მოსავალს პირველ რიგში იღებენ. მაგარი ხორბლის დაგვიანებით აღებისას მას თავთავი ემტვრევა, ასევე ემართება საშემოდგომო ქერს, ხოლო ჭვავის მარცვლები გადამწიფებისას სწრაფად იბნევა.

მოსავლის აღების ფართოდ გავრცელებული წესია კომბაინებით აღება ერთ ფაზად ანუ პირდაპირი კომბაინირებით. ეს მნიშვნელოვნად აჩქარებს და აადვილებს მოსავლის აღებას, ამცირებს დანაკარგებს, მაგრამ პირდაპირი კომბაინირებით აღებისათვის საჭიროა ყანა თანაბრად და კარგად იყოს შემოსული და მარცვლი სრულად მომწიფებული, რომ ის ადვილად იღეწებოდეს, მარცვლის ტენიანობა ამ დროს 16–18%-ზე მეტი არ უნდა იყოს. ამის შემდეგ მარცვალი და თავთავი სწრაფად შრება, იწყება მისი გადამწიფება და ადვილად იბნევა, იზრდება დანაკარგები. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად, მოწინავე ფერმერები კარგა ხანია მიმართავენ მოსავლის ორ ფაზად აღებას. ეს იმაში მდგომარეობს, რომ ყანა ჯერ იჭრება სამკელით, მარცვლის ცვილისებური სიმწიფის უკანასკნელ ფაზაში, როცა მისი ტენიანობა 20–25%-ს არ აღემატება და ეწყობა ღვარეულებად. 2–3 დღის შემდეგ, როცა ღვარეულები შეშრება და მარცვალი დაკარგავს ტენის მოჭარბებულ რაოდენობას, კომბაინებზე მოწყობილი ამკრეფის საშუალებით ხდება ღვარეულების აკრეფა და ლეწვა. ეს წესი საშუალებას იძლევა მოსავლის აღება დაიწყოს 5–6 დღით ადრე, ამასთან მოსავლის აღებისათვის გამოვიყენოთ სამკალი მანქანები და დავანქაროთ ეს სამუშაოები, თუმცა ამ დროს მნიშვნელოვნად იზრდება ენერგომომცველებზე გაწეული დანახარჯები.

განსაკუთრებით ეფექტიანია მოსავლის ორ ფაზად აღება მაშინ, როცა ყანა დასარეველიანებულია. წინასწარ მოჭრილი ღვარეულები კარგად შრება, კომბაინის მწარმოებლობა იზრდება, გამოლეწილი მარცვალი ამ დროს უფრო მშრალი და სუფთაა, ვიდრე ერთ ფაზად აღების დროს, მარცვლის სათესლე ღირსება უკეთესია, ხოლო პურცხობის თვისებები უფრო მაღალია, შეიცავს მეტ ცილებს. მოსავლის ორ ფაზად აღება ხელსაყრელია აგრეთვე იმ შემთხვევაში, თუ ყანა სქელია და მაღალი, აგრეთვე როცა არათანაბრად არის შემოსული მარცვალი ან ყანა ჩაწოლილია. მიზანშეწონილი არ არის დაბალი და თხელი ყანის მოსავლის ორ ფაზად აღება, ეს მეთოდი არ გამოდგება ჭარბტენიან რაიონებშიც, სადაც მოჭრილი მასა ადვილად არ შრება, ამასთან თუ ამინდებიც მოსავლის აღების დროს წვიმიანია, ხშირი წვიმების დროს ფეხზე მდგომი ყანა უფრო ადვილად შრება ვიდრე ღვარეულები. გაჭიანურებული წვიმებისა და უამინდობის პირობებში პირდაპირ კომბაინირებით, ერთ ფაზად აღებას უნდა მიეცეს უპირატესობა. ხოლო მოსავლის აღების ამ ორივე წესის გონივრულად შეხამება და გამოყენება კიდევ უფრო აჩქარებს მოსავლის აღებას და მინიმუმამდე ამცირებს მარცვლის დანაკარგებს.

მცენარის მოჭრის სიმაღლე დამოკიდებულია ყანის მდგომარეობაზე. მშრალ ადგილებში ყანა იჭრება 15–20 სმ. სიმაღლეზე, ტენიან პირობებში ჭრიან უფრო მაღლა. იმისათვის რომ უკეთესად გამოშრეს ღვარეულები,

ყანის მოჭრა სჯობია მწკრივების გარდიგარდმო, ამ შემთხვევაში უკეთესად ეწეობა ღვარეულები და ადვილდება შემდეგ მათი აღება და ლეწვა, ნაკლებია დანაკარგები.

თანამედროვე კომბაინები მაღალი წარმადობით ხასიათდებიან და საგრძნობლად აჩქარებენ მოსავლის აღებას.

მოსავლის აღების დროს ფართოდ უნდა იქნეს გამოყენებული კომპლექსური მექანიზაცია, გალეწილი მარცვლის კალოზე მიტანა, განიაგება, გაშრობა, დახარისხება, ავტომატური და სატრაქტორო ლაფეტებზე დატვირთვა, ელექტორებში გაგზავნა. სათესლედ შენახვა, აგრეთვე გალეწილი ნამჯის დაწინებვა, მინდვრიდან გამოტანა და დაზვინვა. მოსავლის აღებისთანავე მინდორი უნდა დამუშავდეს მომდევნო კულტურებისათვის.

მთიან რაიონებში, ფერდობებზე და დიდი დახრილობის პირობებში, სადაც კომბაინისა და დიდი სამკალი მანქანების გამოყენების შესაძლებლობა არ არის, პურეულთა მოსავალს იღებენ რამდენიმე ფაზად. მარტივი სამკალი მანქანებით და ზოგან ხელითაც, რომელშიც შედის მკა და კონებად შეკვრა ან მოცელება და დაბუღულება, კალოზე მიზიდვა, ძნებად დადგმა, სტაციონარული სალეწი მანქანებით ლეწვა და სხვ.

სიმინდის სამარცვლედ აღების დროს ცდილობენ შეარჩიონ ამ კულტურის ოპტიმალური სიმწიფის ფაზა იმისდა მიხედვით, თუ რა მიზნით იქნება ის შემდგომში გამოყენებული, რომ აიღონ არა მარტო ტაროები და მარცვალი, არამედ ღეროფოთლოვანი მასაც.

დამწიფებულ სიმინდის მცენარეს აქვს 1,5-4მ სიმაღლის შეფოთილი ღერო, რომელზეც განლაგებულია 1-3 ტარო. სიმინდის მარცვლები ფარავს ტაროს მთელ ზედაპირს, მტკიცეა დააკავშირებული ნაქუჩთან და დაფარულია მრავალშრიანი ფუჩქით. დაბალტანიანი სიმინდის ჯიშების ტაროები მინდვრიდან 25-45 სმ-ის სიმაღლეზეა, მაღალტანიანის – 60 სმ-ზე მაღლა.

ტაროების 30 სმ-ზე დაბლა განლაგებისას, გართულებულია მოსავლის აღება და იზრდება დანაკარგები. მანქანით აღებისათვის უფრო მიზანშეწონილია ადრეულა სიმინდის ჯიშები, რომლებსაც აქვთ მკვირივი ღეროები და მცირე ფოთლოვანი მასა, სწორმდგომი ტაროები, რომლებიც ერთდროულად მწიფდება და აქვთ მოკლე, ადვილად მოსაცილებელი ფუჩქი.

სიმინდს სამარცვლოდ იღებენ ორი ხერხით. პირველ ხერხში შედის მცენარის მოჭრა, ტაროების მოცილება, ღეროების დაქუცმაცება, ტაროებზე ფუჩქის მოცილება და ტაროების შემდგომი შრობა და გალეწვა სტაციონარში. ამისათვის იყენებენ სიმინდის ასაღებ კომბაინებს, ტაროების საწმენდს, ღა სალეწებს, სიმინდის აღების, შემდგომი დამუშავებისა და შესანახ სტაციონარულ პუნქტის კომპლექტებს. სიმინდის ასაღები კომბაინით აღებული ტაროების გასაღეწად შეიძლება კალოზე დაყენებული მარცვალასაღები კომბაინის გამოყენება.

სიმინდის აღების მეორე ხერხი მოიცავს მცენარის მოჭრას, ტაროების გალეწვას და ღეროების დაქუცმაცებას. ყოველივე ამას ახორციელებენ კვლავმოწყობილი მარცვალასაღები კომბაინით. მიღებულ მარცვალს წმენდენ და აშრობენ სტაციონარში.

სათესლე სიმინდის აღებას იწყებენ დაბაზების პერიოდის ბოლოს და ამთავრებენ 10-15 დღის განმავლობაში. სათესლე სიმინდის აღებას იწყებენ სრული სიმწიფის ფაზის დაწყებით პერიოდში. მეორე ხერხით სიმინდის აღება რეკომენდებულია როცა მარცვლის ტენიანობა 26-30%-ს არ აღემატება.

მოჭრის სიმაღლეს (10-15სმ) ადგენენ ქვედა ტაროების განლაგების, აგრეგატის გადაადგილების სიჩქარისა და ნათესის მდგომარეობის მიხედვით. როდესაც მცენარეს მაღლა ჭრიან, მაშინ გართულებულია ნიადაგის ალების შემდგომი დამუშავება. ჩაწოლილი მცენარეების რაოდენობა 10%-ს არ უნდა აღემატებოდეს. ტაროების ალების სისრულე არ უნდა შეადგენდეს 98,5%-ზე ნაკლებს, ხოლო დაქუცმაცებული მასისა – 98%-ს. ტაროსაწმენდები უნდა წმენდდეს ტაროების 95%-ს. ტაროების ჩელხის სიწმინდე 99%-ზე მეტი უნდა იყოს. გატეხილი ტაროები 0,2%-ზე მეტი არ უნდა იყოს, ტაროში 2,5% მარცვლის დაზიანებაა დასაშვები.

სიმინდის საუკეთესო ჯიშების სათესლე მოსავალს იღებენ სრული სიმწიფის ფაზაში, როცა მარცვალი საბოლოოდ შეშრება და გამაგრდება. ამ დროს მას აქვს ჯიშისათვის დამახასიათებელი ფორმა და ფერი. ფუჩეჩი ადვილად სცილდება ტაროს. თვით მცენარის ფოთლები და ღერო კი ყვითლდება და ხმება. ტაროს ტენიანობა ამ დროს ჩვეულებრივ 20–25% აღწევს, ხოლო ზოგჯერ ამინდის მიხედვით შეიძლება 30–35%-იც იყოს.

სიმინდს განსაკუთრებით სხვა პურეულებისაგან განსხვავებით, არ ახასიათებს მარცვლის ჩაცვენა, ამიტომ მისი ნაადრევად ალების საჭიროებაც არ არის. მაგრამ მოსავლის ალების დაგვიანებაც არ შეიძლება. შემოდგომაზე ამინდი ხშირად უარესდება, ჩალაც და სიმინდიც წვიმებისაგან სველდება, ხოლო ზოგჯერ ძლიერი ქარების შედეგად მცენარეები იქცევა, რთულდება მოსავლის აღება, მინდვრებიდან გამოზიდვა და გაშრობა. შემოსული სიმინდის დიდხანს მინდორში გაჩერებას თან სდევს მარცვლისა და ტაროს დაზიანება დაავადებებისა და მავნებლებისაგან, ამ დროს საგრძნობლად უარესდება თვით ჩალის ხარისხიც. მოსავლის დაგვიანებით აღება იწვევს აგრეთვე მომდევნო მცენარისათვის ნიადაგის მომზადების დაგვიანებასაც, განსაკუთრებით მაშინ თუ ნასიმინდარზე გათვალისწინებულია საშემოდგომო კულტურების თესვა. დიდ ფერმერულ მეურნეობებში მოსავლის აღება წარმოებს ასაღები კომბაინებით, რომელიც თითქმის სრულიად გამორიცხავს ხელით შრომას. საქართველოში სიმინდს იღებენ ორი წესით: 1). სიმინდს ჭრიან ძირზე, გააქვთ მინდვრებიდან კალოზე და იქ ათავისუფლებენ ტაროებს ფუჩეჩისაგან. ასეთი წესით ალებისას სწრაფად თავისუფლდება მინდორი და შესაძლებელი ხდება ნიადაგის თავის დროზე მომზადება მომდევნო კულტურისათვის. 2). ტაროების მომტვრევა წარმოებს ჯერ ისევ ფეხზე მდგომ სიმინდზე-ყანაში, გამოაქვთ ის მინდორიდან და შემდეგ ჭრიან ჩალას.

კალოზე მიტანილ ტაროებს საბოლოოდ ასუფთავებენ ფუჩეჩისაგან, აცილებენ შემოუსვლელ და დაზიანებულ ტაროებს, აშრობენ მზეზე და მიაქვთ შესანახად სასიმინდეებში. ტაროებად შესანახ სიმინდში მარცვლის ტენიანობა არ უნდა იყოს 15–16%-ზე მეტი. განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს სათესლედ გადარჩეული ტაროების შენახვა. არასაკმარისად გამშრალი სიმინდის მარცვალი მცირე ყინვების დროსაც კი ადვილად კარგავს გაღივების უნარს. ამის გამო სათესლე სიმინდი კარგად უნდა გაშრეს და ინახებოდეს ისეთ საცავებში, სადაც ჰაერის ტემპერატურა ყინვებამდე არ დაეცემა.

სასილოსე სიმინდს იღებენ მარცვლის რძისებრ-ცვილისებრი სიმწიფის ფაზაში, როცა სიმინდის ღერო და ფოთლები ჯერ ისევ ნედლია. ამ დროს წყლის რაოდენობა მცენარეში 65–70%-ს აღწევს, მარცვალში 35–55%, უფრო გვიან პერიოდში ალების დროს სასილოსე მასა უხეშდება და ხმება, ნაადრევად ალების დროს კი მშრალი ნივთიერებების დაგროვება მცენარეში არ არის დასრულებული და ამის გამო მოსავალი მცირეა.

მცირე ფერმერულ ნაკვეთებზე, მოსავლის აღება ხელით უნდა დაიწყოს სიმინდის მარცვლის სრული სიმწიფის ფაზაში, როცა ტენიანობა 25%-ს არ აღემატება, ხოლო ტაროების 75% სანთლის სიმწიფეშია. კომბაინით სიმინდის ტარობად აღების შემთხვევაში მარცვლის ტენიანობა 40%-ს, ხოლო ტარობად აღების დროს 30%-ს არ უნდა აღემატებოდეს. აღებული მოსავალი ბუნკერიდან

გადაიტვირთება ტრანსპორტში და მიდის გასაშრობად წინასწარ მომზადებულ ბელელში, სადაც მარცვალი დაცლის წინ ტარდება სასწორზე საბუნკერო წონის დასადგენად. სათესლედ განკუთვნილი სიმინდის მარცვალი უნდა შევინახოთ ტაროების სახით.

სიმინდის საშრობები მთლიანად უნდა უნარჩუნებდნენ მარცვალს ყუათიან ნივთიერებებს. სიმინდის ტაროების შრობისას აუცილებელია, რომ შრობის ბოლოს ნაქუჩის ტენიანობა იყოს 18%, ხოლო მარცვლისა – 14%-ს არ აღემატებოდეს.

სალეწებზე სიმინდის ლეწვისას დასაშვებია მარცვლის 5%-ის დაზიანება.

როგორც ნათქვამი იყო, სიმინდს სამარცვლედ იღებენ სრული სიმწიფის პერიოდში. აღების პროცესი მოიცავს ღეროების მოჭრას, ტაროების მოტყეხვას, ღეროების დაქუცმაცებას, ტაროზე ფუჩქის მოცილებას, თაროების შრობასა და გალეწვას (დაფშვნას).

უკანასკნელ ხანებში ინერგება სიმინდის აღების ხერხი, რომლის დროსაც ერთდროულად ხდება ღეროს დაქუცმაცება და ტაროს გალეწვა. ამასთან დაკავშირებით სხვადასხვა ქვეყნების მრეწველობა უშვებს მანქანებს, რომელთა დაყოფა შეიძლება შემდეგ ჯგუფებად: სიმინდის ასაღები კომბაინები, ტაროსაწმენდები, სალეწები, ტრანსპორტიორები, საშრობები და სიმინდის ასაღებად განკუთვნილი მარცვლასაღები კომბაინების სამარჯვები.

ბრინჯის მარცვლის მოსავლის აღების წინ, საგველას შემოსვლის ანუ მომწიფებასთან ერთად, წყლის ფენას ნათესში თანდათანობით ამცირებენ და ბოლოს სრულად სწყვეტენ, რომ მოსავლის აღების დროს ნიადაგი საკმარისად შეშრეს და ხელი არ შეეშალოს მანქანების მუშაობას. ასეთ პირობებში უკეთესად მიმდინარეობს თვით მარცვლის დასრულება და მცენარის შემრობა, ბრინჯის საგველაში ყველაზე უმაღლესი მწიფდება ზედა თავთუნები, მოსავლის აღება კი მაშინ იწყება, როცა თავთუნების ძირითადი მასა, მარცვლების უმეტესობა (75%), კარგად მომწიფდება. ბრინჯის მოსავალს იღებენ ორ ფაზად. სჭრიან მას სამკალი მანქანებით. ღვარეულებად, 4–5 დღის შემდეგ, როცა ღვარეულები საკმაოდ შეშრება, მას ლეწავენ სპეციალური ბრინჯის ასაღები თვითმავალი კომბაინებით, ურწყავი ბრინჯის მოსავალი, თუ მცენარეები საკმაოდ შემშრალია, შეიძლება აღებული იქნეს ერთ ფაზად, პირდაპირ კომბაინირებით, რისთვისაც გამოიყენება რეზინის შალგებიანი კომბაინები.

უკანასკნელ დროს ამ მიზნით იყენებენ დესიკანატებს (მომამწიფებლებს). ქლორმაგნიუმის ხსნარს ასხურებენ ბრინჯის ნათესს მარცვლის ცვილისებრი სიმწიფის ბოლო ფაზაში, 5–6 დღის შემდეგ მთელი მწვანე მასა საკმაოდ შეშრება და შესაძლებელი ხდება პირდაპირ კომბაინირებით აღება.

მოსავლის აღების დროს ბრინჯის მარცვალი ზედმეტ ტენიანია, ტენიანი მარცვალი კი ადვილად განიცდის ჩახურებას და კარგავს აღმოცენების უნარს, უარესდება მარცვლის ხარისხი. ამიტომ მოსავლის აღებისთანავე მარცვალი კარგად უნდა შეშრეს, ტენიანობა არ აუნდა

აღმატებოდეს 14%, შესანახად ჩაყრილი ბრინჯის თესლი არ უნდა დაიყაროს 1,5 მ-ზე უფრო სქელ ღვარეულებად.

სამარცვლე პარკოსნების პარკების შემოსვლა თანაბრად არ ხდება. როცა ქვედა პარკები შემოსულია, ზედა პარკები ჯერ ისევ ნედლია, ამიტომ მოსავლის აღების ვადების სწორად განსაზღვრას დიდი მნიშვნელობა აქვს. გვიან აღების დროს პარკები სკდება და მარცვალი იბნევა, ადრე აღების დროს კი შესაძლებელია პარკების მნიშვნელოვანი ნაწილი მოუმწიფებელი იყოს და მოსავალი მნიშვნელოვნად შემცირდეს. ამიტომ მოსავლის აღებას იწყებენ მაშინ, როდესაც პარკების 1/2 მაინც მომწიფდება.

სამარცვლე პარკოსნების მოსავლის აღება უმჯობესია გაყოფით ანუ ორ ფაზად ავიღოთ. ჯერ სამკელებით იჭრება ნათესი, ხოლო 2–3 დღის შემდეგ, როცა ღვარეულები შეშრება მას იღებენ და ლეწავენ კომბაინით. მარცვალი გალეწვის შემდეგ უნდა გასუფთავდეს, შეშრეს 14% ტენიანობამდე და შენახული იქნეს საწყობში. მშრალ რაიონებში, სადაც პარკოსნები შედარებით ერთბაშად შემოდის მოსავალს იღებენ პირდაპირ კომბაინირებითაც, ერთ ფაზად. განალეწი მასა ძვირფასი საკვებია პირუტყვისათვის, ის მალე უნდა იქნეს გატანილი მინდვრიდან და დაზინული ან გამოყენებული იქნეს სასილოსედ ან კონცენტრირებული საკვების კომპონენტად.

მზესუმზირის მოსავლის აღების ვადის დადგენის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს ის გარემოება, რომ ზეთის დაგროვება თესლურაში გრძელდება მის შემოსვლამდე. ამიტომ ნაადრევად აღებას შესაძლებელია მოჰყვეს ზეთის გამოსავლიანობის მნიშვნელოვნად შემცირება. მზესუმზირის შემოსვლა გარეგნული ნიშნებით იმაში გამოიხატება, რომ კალათას ზურგის მხარე ყვითლდება და შემდეგ მურა ფერს იღებს, ენაკისებური ფოთლები ცვივა, ფოთლის უმეტესობა ხმება, თესლურა ჯიშისათვის დამახასიათებელ ნორმალურ ფერს იღებს, ხოლო გული საკმაოდ მაგრდება. მზესუმზირის მოსავალი კომბაინით აღებული უნდა იქნეს მაშინ, როდესაც კალათების 50–70% გაყვითლდება და შეხმება. მოსავლის აღების დაგვიანება სწრაფად ზრდის დანაკარგებს, რადგან მომწიფებული თესლურა ადვილად სცილდება კალათას და ნიადაგში იბნევა.

მზესუმზირის მოსავალს იღებენ სწრაფად, მარცვლეულის ასაღები კომბაინით, რომელიც სპეციალური მოწყობილობის საშუალებით ჭრის მხოლოდ კალათას, ეს აიოლებს მოსავლის აღებას, ლეწვას და მარცვლის გასუფთავებას. გალეწილი თესლი გადააქვთ კალოზე, სადაც დაუყოვნებლივ სუფთავდება და შრება ზედმეტი ტენიანობისაგან. თესლის გაჩერება ხვავში იწვევს მის ჩახურებას, დაობებას და გაღივების უნარის დაკარგვას, გაშრობის შემდეგ თესლის ტენიანობა არ უნდა იყოს 12%-ზე მეტი, ხოლო მაღალზეთოვან ჯიშებში–7%-ზე მეტი. ასე გამშრალი თესლი უკეთესია შენახული იქნეს ტომრებში, კარგად გამომშრალ და დეზინფიცირებულ საწყობში.

გერანის მოსავლის აღებისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ეთეროვანი ზეთის უდიდეს რაოდენობას შეიცავს გერანის ფოთოლი, უფრო ნაკლებს მისი ღერო. მწვანე მასის აღება უნდა მოხდეს მაშინ, როდესაც პლანტაცია ფოთლის უხვ მასას განივითარებს. საქართველოს პირობებში გერანის მოსავალს ორჯერ იღებენ, თბილი შემოდგომის პირობებში, ზოგჯერ შესაძლებელია მესამე მოსავლის მიღებაც. მოსავლის პირველი აღება წარმოებს ივლისის მეორე ნახევრიდან – აგვისტოს შუა რიცხვებამდე. ამ დროს ბუჩქებზე განვითარებულია მწვანე მასის მაქსიმალური რაოდენობა, ბუჩქები ფოთლებით ერთმანეთს უერთდება და მისი მუქი ფერი ღია

მომწვანო შეფერვას იღებს. მცენარე ამ დროს შეიცავს ეთეროვან ზეთის მაქსიმალურ რაოდენობას. მოსავლის დაგვიანებით აღება დაუშვებელია, რადგან ამას თან სდევს ფოთლების გაყვითლება და ეთეროვანი ზეთის მკვეთრად შემცირება.

გერანის პირველი მოსავლის აღების დროს ბუჩქზე იჭრება მწვანე მასის 70–75%, ყველა ძირითადი ტოტი მისი 3–4 მუხლთშორისის დატოვებით. გარდა ამისა ბუჩქზე დატოვებული უნდა იქნეს 8–10 ცალი ნორჩი და საღად განვითარებული ყლორტი, რომ ბუჩქმა თავისი ფორმა არ დაკარგოს და კვლავ აღადგინოს მწვანე მასა მეორე მოსავლის მოსაცემად.

გერანის მეორე მოსავლის აღება წარმოებს სექტემბრის დამლევადან–20 ოქტომბრამდე. ამ დროს იჭრება პლანტაციაში გერანის მთელი მწვანე მასა. მაღალი ტემპერატურის დროს, მზის სხივებზე მოჭრილი მწვანე მასა მალე ჭკნება და ეთეროვანი ზეთის მნიშვნელოვანი რაოდენობა ორთქლდება და იკარგება. ამიტომ მოსავლის აღება სასურველია დრუბლიან ამინდში ან დილით და საღამოს მზიან ამინდში. მოჭრილი მასა დაუყოვნებლივ უნდა იქნეს გადატანილი პლანტაციიდან, დაიტვირთოს ტრანსპორტზე დაუტკეპნავად, არა უმეტეს ერთი მეტრის სისქეზე და ორი საათის განმავლობაში ჩაბარდეს ეთერზეთების ქარხანას გადასამუშავებლად.

გერანის მწვანე მასის გადასაზიდი ტრანსპორტი უნდა იყოს სუფთა. ნავთით, მაზუთით, სამანქანო ზეთით ან სხვა სუნიანი ნივთიერებით გატუჭყიანებული ტრანსპორტი გერანის გადასატანად არ გამოდგება, ეს მნიშვნელოვნად აუარესებს მისგან მიღებულ ზეთის ხარისხს.

ბამბის მომწიფება და კოლოფების გახსნა მცენარეზე ერთდროულად არ ხდება, ეს პროცესი გრძელდება 1,5–2,0 თვემდე, პირველი ყინვების დაწყებამდე. შემოდგომაზე სიცივეების მოახლოებისა და დღის განათების შემცირებასთან დაკავშირებით ბამბის მომწიფების ტემპიც მცირდება, რის გამო თვით ერთი მცენარის ფარგლებშიაც კი ბოჭკოსა და თესლის ხარისხი სხვადასხვანაირია. ადრე გახსნილი კოლოფები ყველაზე უფრო მაღალხარისხოვან ბოჭკოსა და თესლს იძლევა. ამასთან მას მეტი წონა აქვს და ბოჭკოს დიდი გამოსავლიანობით ხასიათდება.

მცენარის ამ თვისებათა გამო ბამბის მოსავლის აღება რამდენჯერმე წარმოებს. პირველი მოსავლის აღებას იწყებენ მაშინ, როდესაც ბუჩქის დაახლოებით 25%-ზე გაიხსნება 1–2 კოლოფი. მეორე და მესამე კრეფა წარმოებს კოლოფების გახსნის შესაბამისად, პირველი ყინვების დაწყებამდე. პირველი ყინვების შემდეგ მასობრივად იწყება შემოუსვლელი კოლოფების გახსნა, რომლის ბოჭკო დამაკმაყოფილებელი თვისებებით ხასიათდება. ყინვების შემდეგ გახსნილი და ნახევრად გახსნილი კოლოფებიდან მიღებული მოსავალი ხარისხით ჩამორჩება ყინვებამდე აღებულ მოსავალს, ამიტომ ის ცალკე გროვდება და იგზავნება. მოსავლის აღების დაგვიანება დაუშვებელია, რადგან ეს იწვევს გახსნილი კოლოფებიდან ბამბისა და თესლის გამოცვენას და ადიდებს დანაკარგებს.

ბამბა იკრიფება როგორც ხელით, ისე მანქანებით, ხელით კრეფის დროს ერთი მკრეფავი დღეში აგროვებს 200–300 კგ-ს. ამჟამად კონსტრუირებულია ბამბის მაღალწარმადობის ასაღები რთული კომბაინები.

ბამბის პირველი კრეფა მანქანებით იწყება მაშინ, როდესაც მცენარეებზე კოლოფების 50–60% გაიხსნება, ხოლო მეორე კრეფა-როდესაც დარჩენილი კოლოფების 80–90% გადაიშლება.

ბამბის საკრეფო კომბაინების შეუფერხებლად მუშაობისათვის მიმართავენ ქიმიური პრეპარატებით მომწიფების დაჩქარებას, ანუ ე.წ. დეფოლაციას, ფოთლებზე ქიმიური ნივთიერების შესხურებას, რომელიც

იწვევს ფოთლების დაწვას და ჩამოცვენას. დეფოლაცია ხორციელდება სპეციალური მანქანებით და თვითმფრინავებითაც.

დეფოლაციის შემდეგ კოლოფები სწრაფად მწიფდება და იხსნება, ადვილდება კომბაინის მუშაობა. დიდი მნიშვნელობა აქვს დეფოლაციის ჩატარების ვადას. ნაადრევად გატარებულმა ამ ღონისძიებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს მოსავლიანობის შემცირება, ხოლო დაგვიანებით გატარების შემთხვევაში მისი ეფექტი მცირდება, რადგან გაუხეშებულ ფოთლებზე ქიმიური ნივთიერება ეფექტიანად ვეღარ მოქმედებს. ხამი ბამბა უნდა გაშრეს 10-15% ტენიანობამდე და გაიგზავნოს ჩასაბარებლად.

სართავი სელის მომწიფებაზე არჩევენ ოთხ ფაზას: მწვანე სიმწიფის, ადრეული სიყვითლის, სიყვითლისა და სრული სიმწიფის.

მწვანე სიმწიფე იწყება დაყვავილების შემდეგ. ამ დროს ღერო და კოლოფი ჯერ ისევ მწვანეა. ყვითლდება და ხმება მცენარის მხოლოდ ქვედა მესამედი ფოთლები. თესლი რძისებურ სიმწიფეშია. მოსავლის ამ ფაზაში ალების დროს თესლი არ მიიღება, ბოჭკო თუმცა წვრილი და ნაზია, მაგრამ მას ჯერ კიდევ არა აქვს დამახასიათებელი სიმტკიცე. მის ბოჭკოს იყენებენ ნაზი, ძვირფასი ქსოვილების დასამზადებლად.

ადრეული სიყვითლის სიმწიფის ფაზაში ღეროს ქვედა ნახევრის ფოთლები ხმება და ცვივა, დანარჩენი ფოთლები, გარდა წვეროსი, ყვითლდება. თესლი ამ დროს ღია-მოყვითალო ფერისაა. მოსავლის ამ ფაზაში ალების დროს ბოჭკო კარგი ხარისხისაა.

სიყვითლის ფაზაში, ყველა ფოთოლი ყვითლდება, კოლოფი მუქდება, თესლი ღია-ყავისფერი ხდება, ბოჭკოს ხარისხი რამდენადმე უარესდება.

სრული სიმწიფის ფაზაში კი ყველა ფოთოლი ხმება და ცვივა, ღერო და კოლოფი რუხ შეფერვას იღებს, ბოჭკო უხეშდება.

ამრიგად, სელის მოსავლის ალების საუკეთესო დროს წარმოადგენს ადრეული სიყვითლის სიმწიფის ფაზა და ამ დროს გრძელი ბოჭკოს გამოსავლიანობა და მისი ხარისხი ბევრად უფრო მაღალია. სიყვითლის ფაზაში სელს იღებენ მხოლოდ სათესლედ, სელექციურ ნათესებში სრული სიმწიფის ფაზაში იღებენ საზეთე სელს.

მოსავლის აღება ხდება სელის სპეციალური საგლეჯი მანქანებით, რომელიც აღებულ მასას კონებად კრავს. იყენებენ აგრეთვე სელის კომბაინსაც. ის ერთდროულად გლეჯს სელს, აცლის მას სათესლე კოლოფებს და ღეროებს კრავს კონებად. მცირე ფართობებზე სელის მოსავალს იღებენ ხელით. მანქანით თუ ხელით აღებული სელის ღეროები იმავე დღეს იკურება კონებად და იდგმება ჯგუფურად (10-10 კონა ერთად.) გასაშრობად, 4-5 დღის განმავლობაში. ამის შემდეგ მშრალი კონები მიაქვთ ფარდულებში და იქ ლეწავენ სტაციონარულ სელის სალეწ მანქანებით. გამოლეწილი კოლოფები და ნახორი დაუყოვნებლივ უნდა გაშრეს, გატარდეს სანიავებელში და გამოცალკევდეს თესლი. გაწმენდილი და დახარისხებული თესლი, კარგად უნდა გაშრეს, 11-12% ტენიანობამდე და შენახული იქნეს მშრალ შენობაში.

შაქრის ჭარხლის მოსავლის აღება წარმოებს ძირის ტექნიკური სიმწიფის ფაზაში. ეს ის დროა, როდესაც ძირის განვითარებამ მიაღწია მაქსიმალურ წონას და აღარ ხდება მისი ზრდა, ამასთან ფოთლებში შექმნილი ნახშირწყლები საბოლოოდ იწყებენ გადასვლას და ძირში დაგროვებას შაქრების სახით. გარეგნულად ეს იმაში გამოიხატება, რომ მცენარის განაპირა ძველი ფოთლები ყვითლდება და ჭკნება, მწკრივები კვლავ ნათლად გამოჩნდება. ეს მომენტი საქართველოს მეჭარხლეობის ძირითად რაიონებში დგება ოქტომბერში, როდესაც სითბოს პირობები

იმდენად კლებულობს, რომ აღარ წარმოებს ძირისა და შაქრიანობის მნიშვნელოვანი მომატება.

თბილი შემოდგომის პირობებში, თუ ამასთან მცენარე უზრუნველყოფილია წყლით, ინტენსიურად წარმოებს ძირების ზრდა და შაქრის დაგროვება, ამ პირობებში 1 ჰა. შაქრის ჭარხალი დღე-ღამეში 150–200 კგ-ს მატულობს წონაში. ამიტომ მოსავლის ნაადრევად აღებას შესაძლებელია მოჰყვეს მოსავლის მნიშვნელოვანი დანაკარგი. მეორეს მხრივ მოსავლის აღების დაგვიანება და ღრმა შემოდგომაზე გადატანაც არ არის სასურველი, რადგან ამ დროს არა თუ არ წარმოებს ძირების მნიშვნელოვანი მომატება წონაში, არამედ კლებულობს შაქრიანობის პროცენტი და მაშასადამე, შაქრის საერთო მოსავალიც. გარდა ამისა მოსალოდნელია ამინდის გაუარესება, რაც გაართულებს მოსავლის აღებას და გაზრდის დანაკარგებს. საქართველოში შაქრის ჭარხლის მოსავლის აღება იწყება სექტემბრის დამლევს, გრძელდება მთელ ოქტომბერში და მთავრდება ნოემბრის პირველ რიცხვებში.

შაქრის ჭარხლის მოსავლის აღება მდგომარეობს შემდეგში: ძირების ამოთხრა, ფოთლებისა და ბოლოების წაჭრა, მიწისაგან გასუფთავება და გროვებად დაწყოება. აღებული ჭარხლის დიდი ხნით მინდორში გაჩერება მიზანშეუწონელია, რადგან მზისა და ქარებისაგან ძირი შრება და წონაში კლებულობს. თუ რაიმე მიზეზით არ ხერხდება მოსავლის დროულად გატანა ის დროებით უნდა იქნეს შენახული მინდვრად, ამისათვის ჭარხლის ძირებს მოსახერხებელ ადგილზე კონუსურად აგროვებენ ზვინებად და გვერდებიდან აყრიან მიწას. ზვინის ზედა ნაწილს კი ჭილობებს აფარებენ.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ჭარხლის ფოთლები ხშირია და დიდი, ზოგჯერ მიმართავენ მოსავლის აღების წინ მის გათიბვას სპეციალური მანქანებით, ეს აადვილებს შემდეგ ძირების აღებას და გასუფთავებას კომბაინით, რადგან მცენარის მწვანე ნაწილები აღარ იჭედება და ზედმეტად არა ტვირთავს კომბაინს.

ჭარხლის ძირების შენახვა დიდ ყურადღებას მოითხოვს. სითბოს პირობებში ძირი სუნთქვას აძლიერებს, შაქრის რაოდენობა მცირდება, აგრეთვე ძლიერდება დაავადებანი, რაც ღპობას იწვევს. ამასთან ერთად სულ მცირე ყინვაც კი 1–2°C-ის ფარგლებში, იწვევს ძირების მოყინვას და ღპობას. ჭარხლის ძირები კარგად ინახება 1–3°C სითბოს პირობებში.

4.2. მოსავლის აღების/ამოღების ტექნიკა და ტექნოლოგიები

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მოსავლის აღების ტექნოლოგიის შერჩევას მხედველობაში უნდა მივიღოთ ამ კულტურების შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური და აგრო-ბიოლოგიური თვისებები: მომწიფებული მცენარის ორგანოების აგებულება, დეროთდგომის სიმაღლე და სიხშირე ფართობის ერთეულზე (ჰა-ზე), მათ ჩაწოლა და დახრილობა, ტენიანობა, დეროს სიმაგრე, ნაყოფისა და არასამარცვლე ორგანოების ზომები და მასა, სიმწიფის ფაზა, ნათესების დასარეკლიანება, მოყვანის აგრიტექნიკის თავისებურებები და სხვ.

ამჟამად კონსტრუქტორების მიერ შექმნილია მეტად უნივერსალური და რთული კონსტრუქციის თვითმავალი კომბაინები, რომლებიც იღებენ პრაქტიკულად თითქმის ყველა კულტურებს. ქვემოთ ნახ. 4.1. წარმოდგენილია კომბაინი, რომელიც უდანაკარგოდ და სწრაფად იღებს

ყველა თავთავიან პურეულებსა და საბურღულე კულტურებს, აგრეთვე სამარცვლე პარკოსნებს ყველანაირ ნიადაგურ პირობებში.



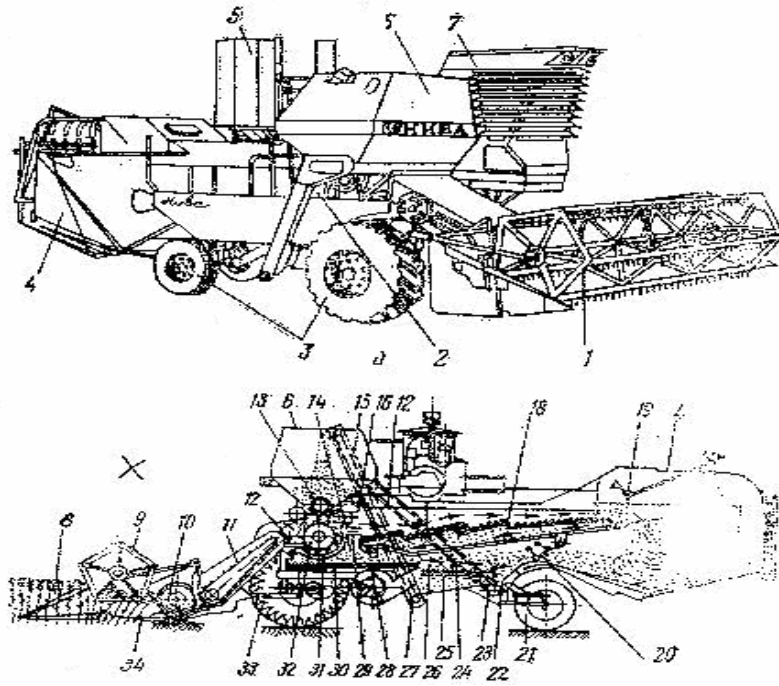
სურათი 4.1. მარცვლეული კულტურების ამღები უნივერსალური კომბაინი

მინდვრის კულტურების მოსავლის აღების ოპტიმალური დროის განსაზღვრის შემდეგ იწყებენ მოსავლის აღებას. პურეული კულტურების ძირითადი სახეობების მოსავლის აღების ძირითადი ხერხია პირდაპირი კომბაინირება და/ან 2 ფაზად აღება. ამ უკანასკნელს იყენებენ ისეთი კულტურების ასაღებად, რომლებსაც აქვთ მიდრეკილება ჩაწოლისადმი, მარცვლის ჩაბნევისადმი, არათანაბარი მომწიფებისადმი, ნაკვეთები დასარეველიანებულია და დატენიანებულია ამ პერიოდში მოსული ნალექების შედეგად და სხვ.

ასეთ შემთხვევაში მარცვლოვანი კულტურების ნათესები იჭრება და ღვარეულებად ეწყოება, ხოლო რამდენიმე დღის შემდეგ ღვარეულები იღეწება. პირდაპირი კომბაინირების ხერხი კი იმაში მდგომარეობს, რომ მინდვრის კულტურებს ერთდროულად მკიან და ლეწავენ.

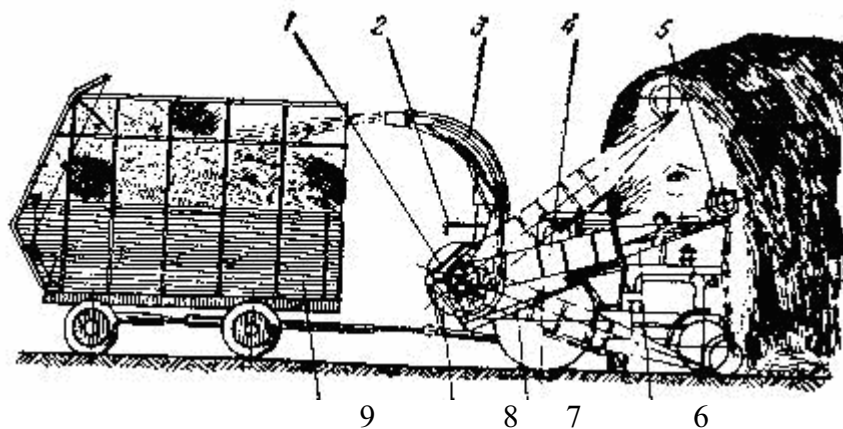
მინდვრის კულტურების აღებისას გამოიყენება შესაბამისი კულტურებისათვის სპეციალურად დაპროექტებული და დამზადებული თვითმავალი კომბაინები ან მისაბმელები. პურეული თავთავიანი კულტურების – ხორბლის, ქერის, შერიის, ტრიტიკალეს, სოიას, ბარდის და მსგავსი კულტურების ასაღებად გამოიყენება სხვადასხვა კომპანიების მიერ გამოშვებული თვითმავალი კომბაინები ან მისაბმელები, რომელთა მუშაობის პრინციპი უმნიშვნელოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. სქემატურად ის გამოხატულია 4.2 სურათზე.

ანალოგიური ტიპის ყველა უნივერსალურ კომბაინებს აქვთ ნამჯის შემგროვებელი საბურღულეები, მაგრამ ამ უხეში საკვების უდანაკარგოდ ასაღებად, რომელიც მეტად შრომატევადია, გამოიყენება აგრეთვე ბზიანი ნამჯის ბურღულების მინდვრიდან ზვინის დასადგმელ ადგილამდე მისატანი ფოლადის გვარდიანი ჩარჩოიანი უნივერსალური კაბდოებიც.



სურათი 4.2. პურეულების თვითმავალი კომბაინის ტექნოლოგიური სქემა

- ა) კომბაინის საერთო ხედი; ბ) ტექნოლოგიური სქემა: 1 - სამკალი; 2 - საღეწი; 3 - სავალი ნაწილი; 4 - საბულულებელი; 5 - ძრავა; 6 - ბუნკერი; 7 - კაბინა; 8 - გამყოფი; 9 - ტარაბუა; 10 - შნეკი; 11 - დახრილი (მცურავი) ტრანსპორტიორი; 12 - მიმღები ბიტერი; 13 - ამოსატვირთავი შნეკი; 14 - ასაქცევი ბიტერი; 15 - სამარცვლე ელევატორი; 16 - შნეკი; 17 - თავთავის ელევატორი; 18 - ბურღოსაბერტცი; 19 - ბურღოსატენი; 20 - ბზესატენი; 21 - მართული თვალი; 22 - საგრძელებელი; 23 - თავთავების შნეკი; 24 და 25 - საწმენდის ცხაურები; 26 და 29 - თითებიანი ცხაურა; 27 - სამარცვლე შნეკი; 28 - ვენტილატორი; 30 - საბერტცი დაფა; 31 - დოქვეში; 32 - დოლი; 33 - წამყვანი თვალი; 34 - საჭრელი აპარატი.



სურათი 4.3. მეალაფის მუშაობის სქემა

- 1 - მოძრავი წინაღმძრავი; 2 - სახელური; 3 - დეფლექტორი; 4 - მილსადენი; 5 - დოლი; 6 - მილყელი; 7 - ამწევი მექანიზმი; 8 - ვენტილატორი; 9 - ურიკა.

ყველანაირი უხეში საკვების (ნამჯისა, ჩალის და ბზის) დასაჭრელად და მინდვრიდან გადასატანად გამოიყენება სპეციალური

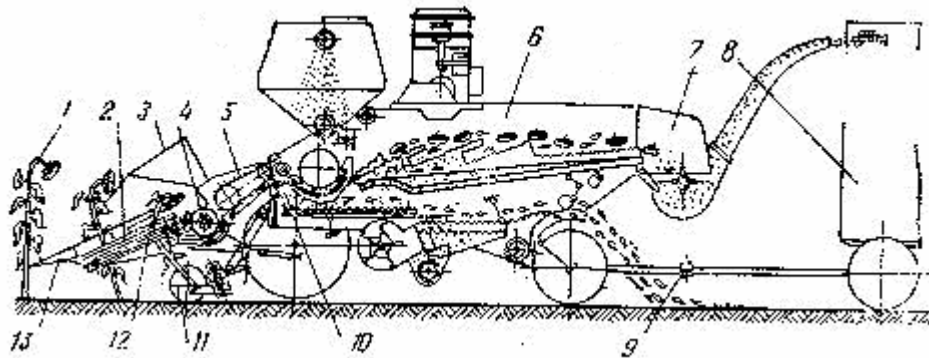
საკიდი მეალაფები და მისაბმელი, რომელსაც ჰკიდებენ ან შესაბამისად უბავენ ნებისმიერი მარკის ბორბლებიან ტრაქტორებს, რომლების მოსავლის აღება-ტრანსპორტირების დროს გამოიყენება. მეალაფის მუშაობის სქემა გამოსატულია სურათ 4.3.-ზე.

მინდვრის კულტურების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებისა და ბიოლოგიური ნიშნებით მკვეთრად განსხვავებული შემთხვევების დროს



სურათი 4.4. მზესუმზირას ასაღები კომბაინი

მათ ასაღებად შექმნილია შესაბამისი კულტურების კომბაინები. მაგალითად, მზესუმზირა თავთავიან პურეულებთან შედარებით არის ბევრად მაღალი, სქელი ღეროთი, მისი მარცვლები ადვილად იღეწება, მაგრამ არათანაბრად მწიფდება, კალათები განსხვავებულ სიმაღლეზეა განლაგებული და დახრილია. ანალოგიურია სიმინდის კულტურაც. ამიტომ ასეთი კულტურების კომბაინებს უკეთებენ სამარჯვეებს, რომლებსაც ამავრებენ კომბაინების სამკალსა და საღეწზე. რაც შეეხება სიმინდს, ამ კულტურისთვის ამზადებენ სპეციალურ კომბაინს, რომელიც მხოლოდ ამ კულტურას იღებს (სურათი 4.4., 4.5).



სურათი 4.5. მზესუმზირის აღების პროცესის ტექნოლოგიური სქემა

საბურღულე კულტურების - წიწიბურას, ფეტვისა და სხვა მსგავსი კულტურების აღებისას უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ისინი მეტად

არათანაბრად მწიფდება, ადების დროს აქვთ მაღალი ტენიანობა, მომწიფებული მარცვალი ადვილად ცვივა და ლეწვის პროცესში ზიანდება. ასეთი კულტურების ადების წინ კომბაინებში აყენებენ სპეციალურ სამაგრებს და რეზინის დამცავებს (დარეზინებული ღვედის ფრთებს), რათა მინიმუმამდე შემცირდეს დანაკარგები. ამ კულტურების ადება უნდა ჩავატაროთ აუცილებლად 2 ფაზად, რომელიც ზემოთ იყო აღწერილი.



სურათი 4.6. სიმინდის ამღები სპეციალური კომბაინი

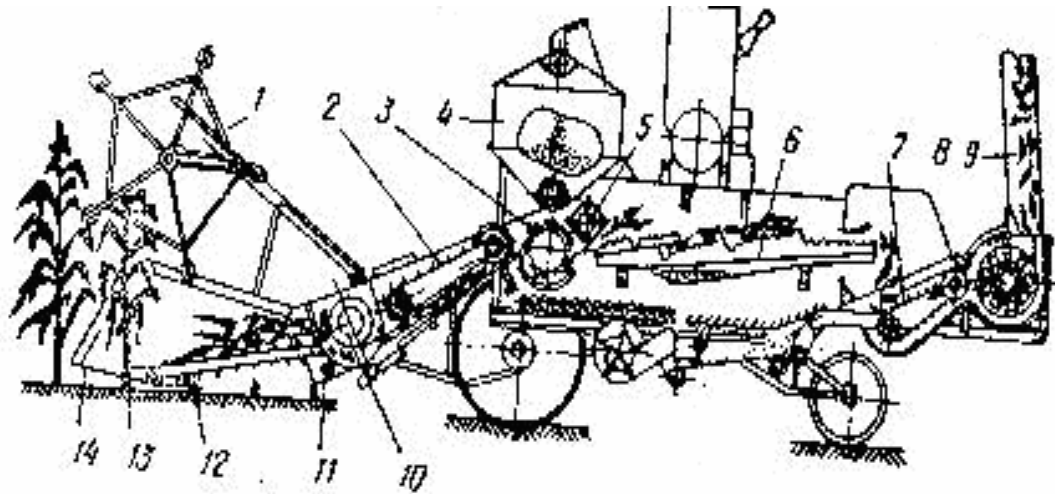
მრავალწლოვანი მრავალწლოვანი პარკოსანი ბალახების – იონჯა, სამყურა, ესპარცეტი, და მარცვლოვანი ბალახების – კონინდარი, სათითურა, წივანა, სათესლეების ადების პროცესში მაღალი ტენიანობის, მცირე ზომის თესლის, არათანაბარი მომწიფებისა და სხვ. მიზეზების გამო თესლი უნდა აღებული იქნას 2 ფაზად ადების წესით.

როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ, სიმინდის სამარცვლედ ასაღებად უნდა გამოვიყენოთ ამ კულტურისთვის სპეციალურად შექმნილი კომბაინები, რომლებიც აიღებენ ტაროებს და ღეროფოთლოვან მასას. ასეთი კომბაინები თვითონვე ახარისხებენ ფრაქციებად (3 ფრაქციად) მარცვალს, ტაროს ბიომასასა და დაქუცმაცებულ ღეროებს.

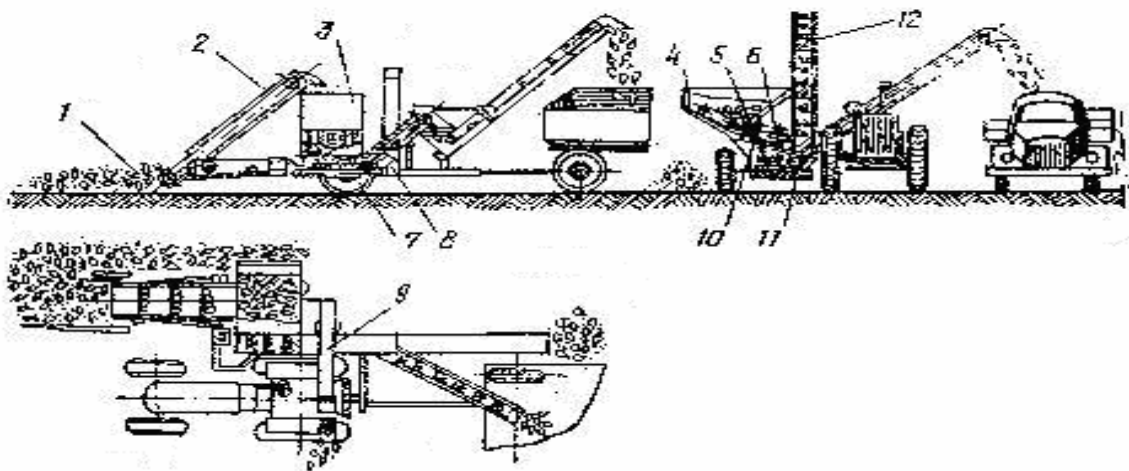
შესაბამისი რთული და ძვირადღირებული კომბაინების უქონლობის შემთხვევაში, სიმინდს სამარცვლედ იღებენ 2 ხერხით: პირველის დროს ტარდება მცენარის მოჭრა, ტაროების მოცილება, ღეროების დაქუცმაცება, ტაროებზე ფუჩეჩის მოცილება და ტაროების შემდგომი შრობა და სტაციონარში გალექვა. მე-2 ხერხი მოიცავს მცენარის მოჭრას, ტაროების გალექვას და ღეროების დაქუცმაცებას. მიღებულ მარცვალს სტაციონარში წმენდენ და აშრობენ. გარდა სიმინდის მარცვლად ამღები კომბაინებისა არსებობს ტაროსაწმენდები, სალექები, ტრანსპორტიორები, საშრობები, აგრეთვე კომბაინების მრავალფეროვანი დამხმარე სამარჯვეები, რომლებიც კომპლექტაციის ხარისხზეა დამოკიდებული და წინასწარი შეკვეთის საგანს წარმოადგენს.

სიმინდის მოსავლის ადების შემდეგ სამარცვლე სიმინდს 2 ტექნოლოგიური სქემით ამუშავებენ: ა) სიმინდის დამუშავება და შრობა ტაროებში და ბ) შრობა ტაროებში და დაფშენილი სიმინდის დამუშავება.

არსებობს ფუჩეჩებისაგან ტარობის გასუფთავების/შემოცლის სტაციონარული და მოძრავი ტექნოლოგიური სქემები.

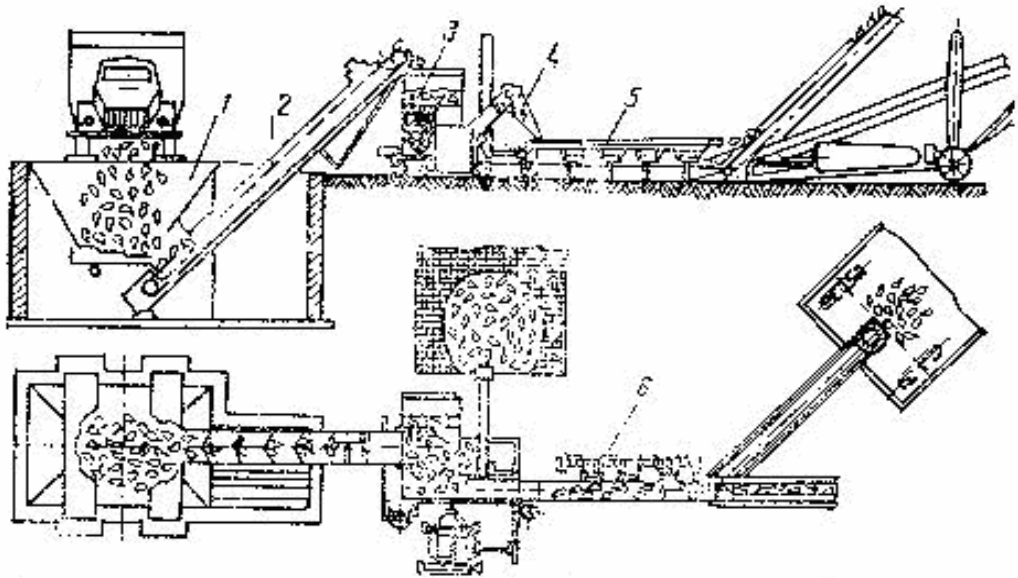


სურათი 4.7. სიმინდის მარცვლის აღების ტექნოლოგიური სქემა



სურათი 4.8. ფუჩენშემოსაცლელის (მოძრავი ვარიანტი) ტექნოლოგიური სქემა

1 – ფიწლიანი ამკრები; 2 – ჩამტვირთავი ტრანსპორტიორი; 3 – ტარობის მომგროვებელი (ბუნკერი); 4 – დაქანებული დაფა; 5 – მარცვლის შნეკი; 6 – ფუჩენშემოსაცლელი; 7 – ფუჩენის ტრანსპორტიორი; 8 – ექსპაუსტერი; 9 – მილი; 10 – მიმტერი მოწყობილობა; 11 – შუალედური ელევატორი; 12 – გადმოსატვირთი ელევატორი.

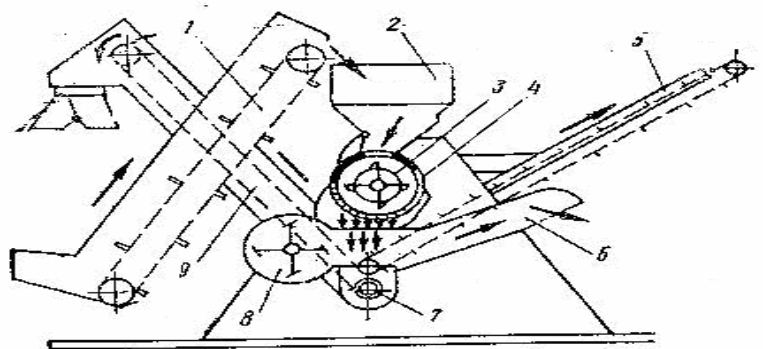


სურათი 4.9. ფუჩენშემოსაცლელის (სტაციონარული ვარიანტი) ტექნოლოგიური სქემა

1 – ორმო; 2 – ჩასატვირთი მოწყობილობა; 3 – ტაროების მაგროვებელი (ბუნკერი); 4 – ღარი; 5 – ტრანსპორტიორი; 6 – დასაჯდომი ადგილები.

სიმინდის ფუჩენშემოცლილ ხმელ ტაროებს ლეწავენ (ფშვნიან) სპეციალურ საფშენელ აგრეგატებზე, რის შედეგად მიიღება მარცვალი და ნაქუჩი, რომლის ტექნოლოგიური სქემა მოცემულია 4.9. ნახატზე.

1 – მკეებავი ელევატორი;
2 – ჩამტვირთავი ციხვი; 3 –
საფშენელი (სალეწი) დოლი;
4 – ნახვრეტებიანი ცილინდრი;
5 – ტრანსპორტიორი; 6 – მსუბუქი
მინარეების გამოსატანი
სახელო; 7 – მარცვლის შნეკი; 8 –
ვენტილატორი; 9 –
მარცვლის ელევატორი



სურათი 4.10. სიმინდის საფშენელის ტექნოლოგიური სქემა

ბრინჯის, აგრეთვე ერთწლოვანი სამარცვლე პარკოსნების – სოიას და ლობიოს მოსავლის ასაღებად უნდა შეირჩეს მათი მომწიფების ოპტიმალური პერიოდი და კომბაინის ისეთი კლასი, რომლებსაც რეზინის მუხლუხასავალიანი შასი აქვს. საქართველოს კლიმატური პირობებიდან და ნათესების დასარეველიანების დონიდან გამომდინარე, ადების მომენტში უნდა იქნას გადაწყვეტილება მიღებული მოსავლის პირდაპირი ან 2 ფაზად ადების გამოყენების შესახებ.

მინდვრის ისეთი კულტურების მოსავლის აღება, როგორცაა ძირხვენებისა და ტუბერების მქონე კულტურები, მათი მოსავლის ადების თვალსაზრისით ყველაზე შრომატევად ოპერაციებს მოითხოვს, რადგან მათი დიდი ნაწილი ერთდროულად არ შედის სიმწიფეში და ბევრი შრომისა და ხარჯების გაწევაა საჭირო ძირხვენებისა და ტუბერების (კარტოფილი) უდანაკარგოდ აღმოღებისათვის.

განსაკუთრებულად შრომატევადია ძირხვენებისა და ტუბებების ამოღება შემოდგომის ნალექების პერიოდში. ამიტომ ასეთი კულტურების მოსავლის აღება სპეციალური კომბაინებით ან მექანიზმებით წარმოებს. ამჟამად გამოიყენება ძირხვენებისა და კარტოფილის ამღები მეტად რთული



სურათი 4.11 კარტოფილის ასაღები კომბაინი

კონსტრუქციის კომბაინები, რომლებიც მაღალი წარმადობით ხასიათდება. განსაკუთრებით აღსანიშნავია კარტოფილის ამომთხრელ-გამწმენდი კომბაინები. მათი საშუალებით აღებული კარტოფილის მოსავალი გადააქვთ სტაციონარში, სადაც წარმოებს მოსავლის შემდგომი დამუშავება. ანალოგიური სქემით წარმოებს ძირხვენების (შაქრის ჭარხლის) მოსავლის აღება, ზოგჯერ 2 ფაზად, როცა ჯერ ფოჩების აღება წარმოებს, ხოლო შემდეგ ძირხვენებისა. მომდევნო ეტაპზე მიმდინარეობს მათი სტაციონარში დამუშავება.



სურათი 4.12. ჭარხლის ასაღები კომბაინი

ამჟამად მიმდინარეობს ტექნოლოგიური გარღვევები ისეთი მინდვრის კულტურების ერთჯერადად (პირდაპირ) მექანიზებული წესით ასაღებად, რომლებიც ერთდროულად არ მწიფდებიან, რაც გულისხმობს ნანო და ბიოტექნოლოგიების, აგრეთვე ახალი კომპოზიციური ნანო და ბიო მასალების გამოყენებით მინდვრის კულტურების ისეთი ჯიშების და აგრეგატების შექმნას, რომლებიც არათუ ერთდროულად შედიან სიმწიფის ფაზაში, არამედ მცენარეზე ნაყოფებიც განლაგებულია ამდები კომბაინების მექანიზმისათვის ხელსაყრელ ადგილებში, ანუ “მორგებული და მოწყობილი” არიან კომბაინების ტექნოლოგიური აგრეგატების ეფექტური მუშაობისათვის. კონსტრუქტორების და ბიოლოგი სელექციონერების ერთობლივი შრომის ნაყოფია მინდვრის ისეთი კულტურების ახალი ჯიშები, რომლებსაც ნაყოფები ზომებითაც ერთგვაროვანი არიან. ასეთი კომბაინების ყველაზე რთული აგრეგატი წითელი, ნაწილობრივ მოუმწიფებელი ვარდისფერი და მწვანე ნაყოფების დამხარისხებელია, რომელიც ასეთ ფრაქციულ დახარისხებასაც ახორციელებს (სურათი 4.12).



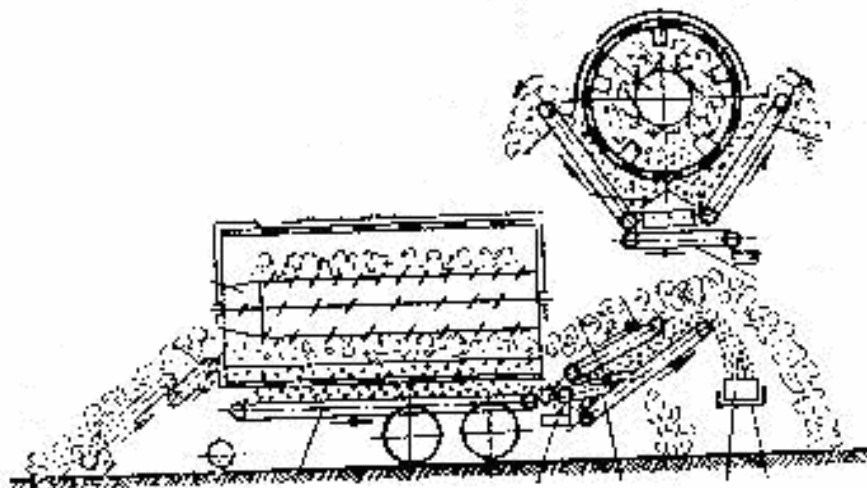
სურათი 4.13. უნივერსალური ამდები კომბაინი

არსებობენ მინდვრის ისეთი კულტურებიც, რომელთა გამოყენების და აღების ფაზების მიხედვით, მათ ბოსტნეული კულტურების დატვირთვაც აქვთ. ასეთებია მაგალიტად, ლობიო, სიმინდი და ბარდა. ლობიოს მწვანე პარკების მოსავალს იღებენ პარკებში მარცვლევის ჩამოყალიბების ფაზაში. ბარდის მწვანე მარცვლებს იღებენ მისი პარკების მარცვლით შევსების დასრულების ფაზაში, ხოლო სიმინდს იღებენ მარცვლების რძისებრი სიმწიფის დასრულების ფაზაში. ამისათვის გამოიყენება სპეციალური კომბაინები. სურათზე 4.14 წარმოდგენილია მწვანე ბარდის ამდები სპეციალური კომბაინი, რომელიც სპეციალურ ყუთებში აგროვებს მწვანე ბარდის გარჩეულ მარცვალს საკონსერვო საწარმოში შემდგომი ტრანსპორტირებისა და მწვანე ბარდის აღების ტექნოლოგიური პროცესი შემდგენაირად მიმდინარეობს: დაწოლილ მწვანე მასას თიბავენ და ღვარეულებად აწყობენ, შემრობის შემდეგ კრებენ კომბაინის ამკრებს-სატვირთველით, გამოლეწავენ და კომბაინის მარცვალშესაკრებ ყუთებით

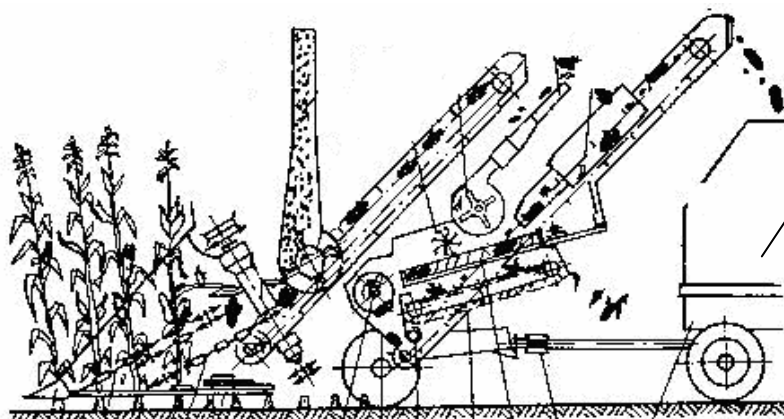
სატრანსპორტოდ ამზადებენ. სურათზე 4.15 მოცემულია ბარდის, ხოლო სურათზე 4.16.-ზე სიმინდის ასაღები კომბაინების ტექნოლოგიური სქემები.



სურათი 4.14. ბარდის მწვანე მარცვლის ამრები კომბაინი



სურათი 4.15. ბარდის საღეწი კომბაინის მუშაობის სქემა



სურათი 4.16. სიმინდის ამღები კომბაინის მუშაობის ტექნოლოგიური სქემა

4.3. მოსავლის აღების ორგანიზაცია

მინდვრის კულტურების მოსავლის აღება თესვის კომპანიის შემდეგ ყველაზე საპასუხისმგებლო აგროტექნიკური ღონისძიებაა. განსაკუთრებით რთულია პურეულების მარცვლის აღება, რომელიც მეტად დიდმნიშვნელოვანი და პასუხსაგები სამუშაოა სოფლის მეურნეობაში. არსებითად ამ დროს ხდება მთელი წლის მანძილზე მოსავლიანობის ასამაღლებლად გატარებულ ღონისძიებათა შედეგების შეჯამება. მოსავლის აღება სეზონური საქმეა და მისი გაჭიანურება ყოველად დაუშვებელია, ამას შესაძლებელია თან მოჰყვეს მნიშვნელოვანი და ზოგჯერ გამოუსწორებელი ზარალიც. ამ სამუშაოების ძირითადი ამოცანაა – ბიოლოგიური მოსავლის რაც შეიძლება სრულად აღება და დანაკარგების მინიმუმამდე შემცირება. ეს შესაძლებელია მხოლოდ იმ პირობით თუ წინასწარ გულმოდგინედ იქნება შედგენილი მოსავლის აღების ყველა დეტალის გათვალისწინებით და მაქსიმალურად შემჭიდროვდება მოსავლის აღების ვადები.

მინდვრის კულტურების მოსავლის აღების ვადების სწორად განსაზღვრას დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. დადასტურებულია, რომ მარცვლის სრული მომწიფებიდან მოსავლის აღება 10–12 დღის შემდეგ 15–20% -ით ზრდის დანაკარგებს, ზოგიერთი ცვენადი ჯიშების შემთხვევაში კიდევ უფრო მეტად, ამასთან მკვეთრად უარესდება მარცვლის ხარისხი. თავთავიანი პურეულის მოსავლის აღება იწყება მარცვლის ცვილისებური სიმწიფის შუა პერიოდში, თავის მხრივ ეს პერიოდი დამოკიდებულია თვით კულტურაზე, ჯიშზე, აგროტექნიკის დონეზე, ნიადაგის თვისებებსა და რელიეფზე, მინდვრების სისუფთავესა და დასარეკლიანებაზე, წლის კლიმატურ პირობებზე.

საქართველოში მინდვრის კულტურების პურეულთა პირველი ჯგუფიდან ყველაზე ადრე შემოდის საშემოდგომო ქერი და მისი აღებით იწყება მკის პერიოდი, რომელიც ივლისის პირველ დეკადას ემთხვევა. დაახლოებით 8–10 დღის შემდეგ იწყება საშემოდგომო ხორბლისა და საშემოდგომო ჭვავის აღება, ამას მოსდევს საგაზაფხულო ქერი და შემდეგ საგაზაფხულო ხორბალი. ყველაზე გვიან შემოდის შვრია.

თავთავიანი პურეულის მოსავლის აღების ვადის სწორად განსაზღვრაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ჯიშის ბიოლოგიურ თავისებურებას, მარცვლის ცვენადობის უნარს. ცვენადი ჯიშების სულ რამდენიმე დღით დაგვიანებით აღების დროს მარცვლის დანაკარგები 30–35%-მდე იზრდება. რბილი ხორბალი უფრო ადვილად განიცდის ჩაცვენას ვიდრე მაგარი ხორბალი, ამიტომ მის მოსავალს პირველ რიგში იღებენ. მაგარი ხორბლის დაგვიანებით აღებისას მას თავთავი ემტვრევა, ასევე ემართება საშემოდგომო ქერს, ხოლო ჭვავის მარცვლები გადამწიფებისას სწრაფად იბნევა.

მინდვრის კულტურების მოსავლის აღების ფართოდ გავრცელებული წესია კომბაინებით აღება ერთ ფაზად ანუ პირდაპირი კომბაინირებით. ეს მნიშვნელოვნად აჩქარებს და აადვილებს მოსავლის აღებას, ამცირებს დანაკარგებს, მაგრამ პირდაპირი კომბაინირებით აღებისათვის საჭიროა ყანა თანაბრად და კარგად იყოს შემოსული და მარცვლი სრულად მომწიფებული, რომ ის ადვილად ილეწებოდეს, მარცვლის ტენიანობა ამ დროს 16–18%-ზე მეტი არ უნდა იყოს. ამის შემდეგ მარცვალი და თავთავი სწრაფად შრება, იწყება მისი გადამწიფება და ადვილად იბნევა, იზრდება დანაკარგები. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად, მოწინავე ფერმერები კარგა ხანია მიმართავენ მოსავლის ორ ფაზად აღებას. ეს იმაში მდგომარეობს, რომ ყანა ჯერ იჭრება სამკელით, მარცვლის ცვილისებური

სიმწიფის უკანასკნელ ფაზაში, როცა მისი ტენიანობა 20–25%-ს არ აღემატება და ეწყობა ღვარეულებად. 2–3 დღის შემდეგ, როცა ღვარეულები შეშრება და მარცვალნი დაკარგავს ტენის მოჭარბებულ რაოდენობას, კომბაინებზე მოწყობილი ამკრეფის საშუალებით ხდება ღვარეულების აკრეფა და ლეწვა. ეს წესი საშუალებას იძლევა მოსავლის აღება დავიწყობ 5–6 დღით ადრე, ამასთან მოსავლის აღებისათვის გამოვიყენოთ სამკალი მანქანები და დავაჩქაროთ ეს სამუშაოები, თუმცა ამ დროს მნიშვნელოვნად იზრდება ენერგოშემცველებზე გაწეული დანახარჯები.

განსაკუთრებით ეფექტიანია მოსავლის ორ ფაზად აღება მაშინ, როცა ყანა დასარეგულირებელია. წინასწარ მოჭრილი ღვარეულები კარგად შრება, კომბაინის მწარმოებლობა იზრდება, გამოლეწილი მარცვალნი ამ დროს უფრო მშრალი და სუფთაა, ვიდრე ერთ ფაზად აღების დროს, მარცვლის სათესლე ღირსება უკეთესია, ხოლო პურცხობის თვისებები უფრო მაღალია, შეიცავს მეტ ცილებს. მოსავლის ორ ფაზად აღება ხელსაყრელია აგრეთვე იმ შემთხვევაში, თუ ყანა მკვრივი და სქელია და მაღალია, აგრეთვე როცა არათანაბრად არის შემოსული მარცვალნი ან ყანა ჩაწოლილია. მიზანშეწონილი არ არის დაბალი და თხელი ყანის მოსავლის ორ ფაზად აღება, ეს მეთოდი არ გამოდგება ჭარბტენიან რაიონებშიც, სადაც მოჭრილი მასა ადვილად არ შრება, ამასთან თუ ამინდებიც მოსავლის აღების დროს წვიმიანია, ხშირი წვიმების დროს ფეხზე მდგომი ყანა უფრო ადვილად შრება ვიდრე ღვარეულები. გაჭიანურებული წვიმებისა და უამინდობის პირობებში პირდაპირ კომბაინირებით, ერთ ფაზად აღებას უნდა მიეცეს უპირატესობა. ხოლო მოსავლის აღების ამ ორივე წესის გონივრულად შეხამება და გამოყენება კიდევ უფრო აჩქარებს მოსავლის აღებას და მინიმუმამდე ამცირებს მარცვლის დანაკარგებს.

მცენარის მოჭრის სიმაღლე დამოკიდებულია ყანის მდგომარეობაზე. მშრალ ადგილებში ყანა იჭრება 15–20 სმ. სიმაღლეზე, ტენიან პირობებში ჭრიან უფრო მაღლა. იმისათვის რომ უკეთესად გამოშრეს ღვარეულები, ყანის მოჭრა სჯობია მწკრივების გარდიგარდმო, ამ შემთხვევაში უკეთესად ეწყობა ღვარეულები და ადვილდება შემდეგ მათი აღება და ლეწვა, ნაკლებია დანაკარგები.

თანამედროვე კომბაინები მაღალი წარმადობით ხასიათდებიან და საგრძნობლად აჩქარებენ მოსავლის აღებას.

მოსავლის აღების დროს ფართოდ უნდა იქნეს გამოყენებული კომპლექსური მექანიზაცია, გალეწილი მარცვლის კალოზე მიტანა, განიავება, გაშრობა, დახარისხება, ავტომანქანებზე და სატრაქტორო ლაფეტებზე დატვირთვა, ელევატორებში გაგზავნა. სათესლედ შენახვა, აგრეთვე გალეწილი ნამჯის დაწნეხვა, მინდვრიდან გამოტანა და დაზვინვა. მოსავლის აღებისთანავე მინდორი უნდა დამუშავდეს მომდევნო კულტურებისათვის.

მთიან რაიონებში, ფერდობებზე და დიდი დახრილობის პირობებში, სადაც კომბაინისა და დიდი სამკალი მანქანების გამოყენების შესაძლებლობა არ არის, მინდვრის კულტურების მოსავალს იღებენ რამდენიმე ფაზად. მარტივი სამკალი მანქანებით და ზოგან ხელითაც, რომელშიც შედის მკა და კონებად შეკვრა ან მოცეღვა და დაბუღულება, კალოზე მიზიდვა, ძნებად დადგმა, სტაციონარული სალეწი მანქანებით ლეწვა და სხვა.

4.4. მემცენარეობის პროდუქციის აღებული მოსავლის პირველადი დამუშავება, დაფასოება, ტრანსპორტირება, დასაწყობება და მიკვლევალობა

მინდვრის კულტურებისაგან მიღებული მოსავლის ყველაზე რთული ტექნოლოგიური პროცესი აქვს თამბაქოსა და წვეკოს კულტურებს. თამბაქოს ფოთოლს იღებენ ტექნიკური სინწიფის ფაზაში. ფოთლის ფირფიტა ამ დროს ღია მწვანე ფერს იღებს, მისი წვერო და კიდები ოდნავ ყვითლდება, ფოთოლი უფრო წებოვანი ხდება, მთავარი ძარღვი ღიაფერს იღებს და ფოთოლი სპეციფიკური ტკაცუნით ადვილად სცილდება ღეროს. ფოთლები მთელ მცენარეზე ერთბაშად არ მწიფდება. პირველად შემოდის ქვედა, ძველი ფოთლები, შემდეგ შუაწელისა და ბოლოს ზედა ფოთლები. თამბაქოს უმეტეს ჯიშებში ფოთლის მომწიფება 5-6 იარუსად ხდება, ამის შესაბამისად ფოთლის შეტეხვაც 5-6-ჯერ წარმოებს. საქართველოში გავრცელებული ტრაპზონის ჯიშები 6-ჯერ საჭიროებენ შეტეხვას, სამსუნის ჯიშები-7-ჯერ. დიუბეკისა და ამერიკანის ჯიშებზე კი 8-10 შეტეხვას მიმართავენ.

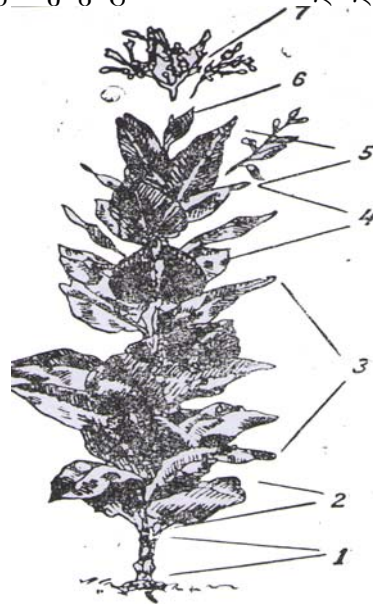
ამის მიხედვით, თამბაქოს და წვეკოს ფოთლის ტექნიკური მომწიფება და მოსავლის აღება ერთნახევარ-ორ თვეს გრძელდება. მოუმწიფებელი ფოთლის ნაადრევად აღება მიზანშეწონილი არ არის, ის დიდი რაოდენობით შეიცავს წყალს და აზოტიან ნაერთებს, ართულებს შრობას და ფერმენტაციას, აუარესებს ხარისხს.

გადამწიფებულ ფოთოლში კი ნაკლებია მშრალი ნივთიერება, ის უფრო მსუბუქია, ხარისხი უარესდება. თამბაქოს ყველა იარუსის ფოთოლი ერთნაირი ხარისხის არ არის. უმაღლესი ხარისხის თამბაქოს იძლევა ზედა იარუსის ფოთლები. მაღალხარისხოვან თამბაქოს ნედლეულში დაბალია ორგანული მუყაების შემცველობა, მისი რაოდენობის გადიდება იწვევს პროდუქციის ხარისხის გაუარესებას.



სურათი 4.17. თამბაქოს და წვეკოს ფოთლის ამღები და დამხარისხებელი კომბაინი

ამჟამად კონსტრუქტორების მიერ შექმნილია თამბაქოს და წვეკოს იარუსული ფოთლების ასაღები ისეთი კომბაინი, რომელიც ფოთლების მოტეხვასთან ერთად მათ ზომის მიხედვით აწვობს და კრავს, რომელიც პირდაპირ საწარმოებში იგზავნენ გამოსაშრობად და ფერმენტაციისათვის.



სურათი 4.18.

პირველი შეტეხვა (ღიბი) 2. შეტეხვა (ხაშლამა) 3. მესამე და მეოთხე შეტეხვა (ქვეანაჩი და ანაჩი) 4. მეხუთე შეტეხვა (ტორუკალით), 5. მეექვსე შეტეხვა (ტორუკი), 6. შეტეხვა (ფილიჩი), 7. წატეხილი ყვავილედ

თამბაქოს მცირე არომატულობა და დაბალი ხარისხი შედეგია მასში არსებული ადვილად აქროლადი ეთეროვანი ზეთების დაკარგვისა. აფხაზური სამსუნის თამბაქოში ეთეროვანი ზეთები, როგორც წესი, მეტია ვიდრე ლაგოდეხის რაიონის ტრაპზონის ჯიშებში, ამის გამო ისინი უფრო არომატულ და მაღალხარისხოვან პროდუქციას იძლევიან. ფისოვანი ნაერთები აგრეთვე აუმჯობესებს თამბაქოს არომატსა და ხარისხს. ფისების შემცველობა თამბაქოს ფოთოლში იარუსული შეტეხვის მიხედვით თანდათანობით მატულობს მეხუთე შეტეხვამდე, შემდეგ კი კვლავ მცირდება, ამის გამო უმაღლესი ხარისხის თამბაქოს მეოთხე-მეხუთე შეტეხვები იძლევა. ფოთლების შეტეხვა სრულდება ხელით, დღის მეორე ნახევარში, ნამის შესრობის შემდეგ. კიდევ უფრო უკეთესია საღამოს ან ღამით შეტეხვა. ერთდროულად წარმოებს მხოლოდ ერთი იარუსის ფოთლების შეტეხვა. შეტეხილი ფოთლები მცირე დასტებად ეწვობა მწკრივებს შორის. მწკრივში შეტეხვის დამთავრებისთანავე დასტები გააქვთ ნაკვეთიდან, აწვობენ კალათებში ან ყუთებში და მიაქვთ ფარდულებში ასანემსად. თამბაქოს ჩაყვითლებას სხვადასხვა წესით ახდენენ. ეს არის ანემსვამდე-გროვებში ჩაყვითლება, ზონარზე აცმული ფოთლების იატაკზე დაწვობა და ზონარზე აცმული და ჩარჩოებზე დაკიდული ფოთლების ჩაყვითლება. პირველ წესს ახლა თითქმის აღარსად არ იყენებენ. მეორე წესი მიღებულია მხოლოდ შემოდგომაზე თამბაქოს ჩაყვითლებისათვის, როდესაც ცივი და წვიმიანი ამინდები საშუალებას არ იძლევა ჩარჩოებზე ჩაყვითლებისათვის. პრაქტიკაში ფართოდ გავრცელებულია ჩარჩოებზე დაკიდული ფოთლების ჩაყვითლება. ერთ სტანდარტულ ჩარჩოზე თავსდება ფართოფოთლიანი ჯიშის 18-20 ზონარი, ხოლო საშუალო და პატარა

ფოთლიანი ჯიშების 22–24 ზონარი. ზონარზე ანემსილი თამბაქო დაუყოვნებლივ უნდა დაიკიდოს ჩარჩოზე. შემდეგ ჩარჩოებს დგამენ ფარდულში და ასეთ მდგომარეობაში ტოვებენ 2–3 დღეს. მშრალსა და ქარიან ამინდში ჩარჩოები ერთმანეთთან მჭიდროდ უნდა განლაგდეს, ტენსა და წვიმიან ამინდში კი უფრო მეხსერად. ჩაყვითლების პროცესი დაჩქარების მიზნით, დილით ან საღამოს, ჩარჩოები გარეთ გამოაქვთ 2–3 საათით.

მინდვრიდან ფარდულში თამბაქოს ფოთლის გადატანის დროს უნდა ვერიდოთ ფოთლის დაზიანებას, დაეცვათ ის მზის სხივების პირდაპირი მოქმედებისა და მტვრისაგან. ფარდულეებში ფოთოლი ეწყობა საფენზე ან კარგად დატკეპნილ მიწის იატაკზე. ფოთლის დიდი ხნით გროვაში გაჩერება დაუშვებელია, ის შეიძლება ადვილად ჩახურდეს, ამიტომ დაუყოვნებლივ უნდა აინემსოს და გაიფინოს.



სურათი 4.19. ასხმული თამბაქოს შრობა

თამბაქოს ფოთოლი შეტეხვიდან ერთი დღეღამის განმავლობაში უნდა აინემსოს 5–6 მეტრიან ზონარზე. ამისათვის ფოთოლს წინასწარ ახარისხებენ, სიმწიფის, სიდიდის, მექანიკური თუ მავნებელ-ავადმყოფობათა მიერ დაზიანების ნიშნებით. დახარისხებული თამბაქოს ფოთოლი უფრო თანაბრად შრება და ხარისხოვან პროდუქციას იძლევა. ზონარზე ცალკე აინემსება ერთი შეტეხვის, ერთნაირი სიდიდისა და სიმწიფის თამბაქოს ფოთლები, ხოლო მექანიკურად ან მავნებლებისაგან და დაავადებებით დაზიანებული ფოთლები ცალკე ზონარზე უნდა აინემსოს. ასევე ცალკე აინემსება დაუზიანებელი, მაგრამ შემოუსვლელი ფოთლები.

ზონარზე ანემსილ ფოთლებს შორის გარკვეული მანძილი უნდა იქნეს დატოვებული, რომ ფოთოლი უკეთესად გამოშრეს. ზედმეტად მჭიდროდ მოთავსება ან ფოთლების ზედმეტად დაშორება იწვევს არა თანაბარ შრობას და პროდუქციის ხარისხის გაუარესებას. ჩვეულებრივ მიღებულია, რომ ფოთოლთა შორის მანძილი ზონარზე ფოთლის ყუნწის სიმსხოს ნახევარს უნდა უდრიდეს.

თამბაქოს ფოთლის ანემსვა ხელით წარმოებს და ძლიერ შრომატევადია. უკანასკნელ წლებში კონსტრუქტორებმა შეიმუშავეს თამბაქოს ასანემსი მანქანები, რომელსაც მოწინავე მეურნეობები

წარმატებით იყენებენ. ერთი ასეთი მანქანა 300–400-მდე სტანდარტულ ზონარს ნემსავს და შრომის ნაყოფიერებას ზრდის 8–10-ჯერ.

ზონარზე ანემსილი თამბაქოს ფოთოლი, ვიდრე ის გაიგზავნებოდეს საფერმენტაციო ქარხნებში, უნდა გაშრეს. თამბაქოს ფოთლის შრობა არსებითად რთული პროცესია. ის ორი ფაზისაგან შედგება: ეს არის ჩაყვითლება და ფიქსაცია ანუ საკუთრივ შრობა.

ჩაყვითლება ნორმალურად მიმდინარეობს 25-30°C სითბოსა და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის 80–85%-ის პირობებში. ამ დროს ფოთოლში მიმდინარეობს რთული ბიოქიმიური პროცესები: ცილები იშლება, ნიკოტინის შემცველობა მცირდება, არომატულ ნივთიერებათა რაოდენობა მატულობს, მკვეთრად მცირდება ტენიანობა, 6–7%-მდე ჩაყვითლების პროცესში მშრალი ნივთიერების რაოდენობა ფოთოლში კლებულობს. ყოველივე ამის შედეგად, თამბაქოს ხარისხი უმჯობესდება, ფოთოლი ყვითელ ფერს იღებს.

ჩაყვითლება დამთავრებულად ითვლება თუ სამსუნის ჯიშის თამბაქოს ფოთლის ერთი მეოთხედი კარგად იქნება გაყვითლებული, ხოლო ფოთლის დანარჩენი ნაწილი მოყვითალო ფერს მიიღებს. ტრაპზონის ჯიშისათვის საჭიროა, რომ ფოთლის ფირფიტის ნახევარ სრულ გაყვითლებამდე იქნეს მიყვანილი.

თამბაქოს ფოთლის ფიქსაციას ანუ საკუთრივ შრობას, ახდენენ მზეზე ან სპეციალურ ცეცხლსაშრობში. მზეზე გაშრობისას, ჩაყვითლებული თამბაქოს ფოთლები, ჩარჩოებიანად, ფარდულებიდან გარეთ გამოაქვთ, საბოლოოდ გასაშრობად, ჩარჩოების გამოტანა ხდება დილით, ნამის შეშრობის შემდეგ.

ახლად ჩაყვითლებული ფოთლები მცხუნვარე მზეზე შესაძლებელია დაიწვას, ამიტომ უშუაღისას ჩარჩოები კვლავ ფარდულში შეაქავთ, ფოთლის მზეზე შრობის პროცესი, ამინდისა და ფოთლის მდგომარეობის მიხედვით, 8-დან 22 დღემდე გრძელდება. ამ ხნის განმავლობაში ჩარჩოები ყოველდღიურად უნდა იქნეს გამოტანილი და სადამოხე კვლავ ფარდულებში შეტანილი. ამასთან უამინდობის შემთხვევაში, ზოგჯერ ერთი დღის განმავლობაში რამდენჯერმეა საჭირო ჩარჩოების ფარდულში შეტანა და გამოტანა. ეს პროცესი თამბაქოს შრობისას მეტად შრომატევადია. ბოლო პერიოდში შექმნეს ჩარჩოების მექანიკურად გამოტანისა და შეტანის დანადგარი ელექტრო ამძრავების საშუალებით, რაც დიდად აჩქარებს და აიოლებს მუშაობას.

თამბაქოს შრობა წარმოებს ფოთლის მთავარი ძარღვისა და ყუნწის სრულ გაშრობამდე. მაგრამ ამავე დროს უნდა ვერიდოთ ფოთლის ფირფიტის ზედმეტად გაშრობას, მის დახრუკვას მზეზე. ამის გამო ფოთლის ფირფიტის სათანადო გაშრობის შემდეგ მისი მთავარი ძარღვისა და ყუნწის საბოლოო შრობა მიმდინარეობს ჩრდილში, ფარდულებში. საბოლოოდ გამშრალი თამბაქოს ფოთლები ჩარჩოებიდან იხსნება, ორ-სამ ზონარს ერთად კრავენ–ჰავაგებად და ფარდულში ინახავენ.

თამბაქოს ფოთლის მზეზე შრობის დროს მაღალხარისხოვანი ნედლეულის მიღება თითქმის მთლიანად ამინდის პირობებზეა დამოკიდებული. ამასთან ერთად ეს პროცესი, როგორც ვთქვით საკმაოდ დიდ დროსა და შრომას მოითხოვს. ამიტომ ზოგიერთ ქვეყნებში იყენებენ თამბაქოს ცეცხლზე შრობას. პირველ პერიოდში 40–42° C-ზე, ხოლო შემდეგ 48–50° C პირობებში. ტემპერატურის, ჰაერის ტენიანობისა და ვენტილაციის რეგულირებით, სპეციალურ ცეცხლსაშრობებში აღწევენ თამბაქოს ფოთლის ჩაყვითლებისა და შრობის პროცესის თითქმის ერთდროულად შესრულებას, რაც ძლიერ აჩქარებს მუშაობას. ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ თამბაქოს ფოთლის ჩაყვითლების პროცესი ამ შემთხვევაში

ძალზე სწრაფად მიმდინარეობს და ფოთოლი ვერ ასწრებს მასში არსებულ ნივთიერებათა იმდაგვარად გარდაქმნას, როგორც ბუნებრივი შრობის დროს. ამის გამო ცეცხლზე გაშრობილი თამბაქოს ხარისხი თავისი არომატითა და გემოვნებით ჩამოუვარდება ბუნებრივად, მზეზე გამშრალს.

თამბაქოს მშრალი ფოთოლი, სტანდარტის მიხედვით ხარისხდება, ეწეობა დასტებად და ცალებად იკვრება, ამ სამუშაოთა შესრულებით მთვარდება მეთამბაქოეს სამუშაო. შემდეგ იგზავნება დამამზადებელ პუნქტებში. თამბაქოს ფოთლის საბოლოო დამუშავება ხდება საფერმენტაციო ქარხნებში, რის შემდეგ ის იგზავნება თამბაქოს ფაბრიკებში.

ძირითადი მოსავლის აღების შემდეგ, სიცივეების დაწყებამდე, კიდევ საკმარისი დრო რჩება, რომ მცენარემ გააგრძელოს ზრდა და ფოთლის დამატებითი, თამბაქოს მეორე მოსავლი მოგვცეს. მეორე ანუ დამატებითი მოსავლის მიღებას სხვადასხვა წესით აღწევენ: პირველი წესით მოსავლის აღების დამთავრებისთანავე ღეროებს ჭრიან მიწიდან 20 სმ სიმაღლეზე. პლანტაციაში შეაქვთ მინერალური სასუქები, 60 კგ. ამონიუმის გვარჯილა, 100 კგ. სუპერფოსფატი და თოხნისა ან კულტივაციის მეშვეობით მას ნიადაგში ათავსებენ. თუ ნიადაგში ტენი საკმარისი არ არის მას რწყავენ. ამ პირობებში მცენარე ნამხრევეს იკეთებს. ნორმალური განვითარებისათვის საჭიროა დატოვებული იქნეს მხოლოდ ერთი ან ორი ნამხრევი.

მეორე წესით ღეროს ზედა ნაწილში კარგად განვითარებულ სამ ნამხრევს ტოვებენ, თავებს წააჭრიან და ილლიდან გამოტანილ ნამხრევეებს აცლიან. დატოვებულ ნამხრევეებს კი 6-8 ფოთოლს უნარჩუნებენ.

მესამე წესით, უკანასკნელ შეტევებისთანავე, ღეროზე ტოვებენ ერთ ან ორს, კარგად განვითარებულ ნამხრევეებს, მის ზემოთ კი ღეროს ჭრიან. ლაგოდეხის რაიონის პირობებში ამ წესების გამოყენებით ჰექტარზე 800 კგ-მდე დამატებითი მოსავლის მიღება შეიძლება.



სურათი 4.20. პირველადი დამუშავების შემდეგ გამზადებული თამბაქოს ნედლეული

წეკოს მოსავალს იღებენ ფოთლის ტექნიკური სიმწიფის ფაზაში. ამ დროს ფოთოლი უფრო მკვრივია, მაღალი, რის გამო გადახრილია ძირს. მცენარეს აქვს მისთვის დამახასიათებელი წეკოს ძლიერი სუნი. მშრალი ნივთიერებისა და ნიკოტინის დაგროვება წეკოს ფოთოლში გრძელდება მის სრულ მომწიფებამდე. ამიტომ მოსავლის ნაადრევად აღებას შესაძლებელია

მოჰყვეს დიდი დანაკარგები, მაგრამ მოსავლის აღების დაგვიანებაც არ შეიძლება, რადგან, ამას ზოგჯერ უსწრებს ყინვები და მთელი მოსავალი იღუპება.

შემოსული წვეოს გაშრობა რომ დაჩქარდეს ზოგჯერ მიმართავენ მთელი მცენარის შუაზე გაჭრას დანით, ზევიდან ქვევით. ამ ოპერაციას ასრულებენ მოსავლის აღებამდე 3–5 დღით ადრე. მცენარე, რომ არ წაიქცეს, ღეროს ჭრიან არა მთელ სიგრძეზე, არამედ ფუძემდე, მიწის ზედაპირიდან 5–6 სმ. მოსავლის აღების დროს წვეოს ღერო ძირშივე იჭრება, მოსავალს იღებენ მშრალსა და მზიან ამინდში. მოჭრილ მასას რამდენიმე საათით მინდორშივე ტოვებენ შესაჭკნობად, როცა ფოთლები ისე დარბილდება, რომ ღეროს მიეკრობიან და გადაღუნვით აღარ გადაიმტვრევიან. ის გადააქვთ საშრობ შენობაში ჩასაყვითლებლად და გასაშრობად.

წვეოს ჩაყვითლება წარმოებს თამბაქოს ანალოგიურად, გროვებად, 30–35°C სითბოს პირობებში, 12–24 საათის განმავლობაში. ამის შემდეგ წვეოს აშრობენ 35–40% ტენიანობამდე და ახარისხებენ სტანდარტის მიხედვით და გადამამუშავებელ ფაბრიკებში აგზავნიან.



სურათი 4.21. შაქრის ჭარხლის მოსავლის პირველადი დამუშავება

შაქრის ჭარხლის მოსავლის აღება და პირველად დამუშავება მდგომარეობს შემდეგში: ძირების ამოთხრა, ფოთლებისა და ბოლოების წაჭრა, მიწისაგან გასუფთავება და გროვებად დაწყობა, ზედმეტი მასის მოშორება, გარეცხვა და დაფასოვება დიდი ზომის კრაფტის ტომრებში. აღებული ჭარხლის დიდი ხნით მინდორში გაჩერება მიზანშეუწონელია, რადგან მზისა და ქარებისაგან ძირი შრება და წონაში კლებულობს. თუ რაიმე მიზეზით არ ხერხდება მოსავლის დროულად გატანა ის დროებით უნდა იქნეს შენახული მინდვრად, ამისათვის ჭარხლის ძირებს მოსახერხებელ ადგილზე კონუსურად აგროვებენ ზვინებად და გვერდებიდან აყრიან მიწას. ზვინის ზედა ნაწილს კი ჭილობებს აფარებენ.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ჭარხლის ფოთლები ხშირია და დიდი, ზოგჯერ მიმართავენ მოსავლის აღების წინ მის გათიბვას სპეციალური

მანქანებით, ეს აადვილებს შემდეგ ძირების აღებას და გასუფთავებას კომბაინით, რადგან მცენარის მწვანე ნაწილები აღარ იჭედება და ზედმეტად არ ტვირთავს კომბაინს.

ჭარხლის ძირების შენახვა დიდ ყურადღებას მოითხოვს. სითბოს პირობებში ძირი სუნთქვას აძლიერებს, შაქრის რაოდენობა მცირდება, აგრეთვე ძლიერდება დაავადებანი, რაც ღპობას იწვევს. ამასთან ერთად სულ მცირე ყინვაც კი 1-2°C-ის ფარგლებში, იწვევს ძირების მოყინვას და ღპობას. ჭარხლის ძირები კარგად ინახება 1-3°C სითბოს პირობებში. ჭარხლის შენახვა წარმოებს მიმდებ პუნქტებში მიწისზედა ზვინებად, რომლის ფუძე 2-2,5 მ. უდრის, ხოლო სიმაღლე 1-1,5 მ, სიგრძე კი შეიძლება იყოს 10-20 მ-მდე.

ზვინებს გვერდებიდან აყრიან სველ მიწის ფენას 10-15 სმ. სისქეზე, ხოლო შემდეგ ზამთრის ყინვების გაძლიერებასთან დაკავშირებით მიწის ფენას აღიდებენ 30-40 სმ-მდე. ეს სავსებით საკმარისია ჭარხლის ძირების ყინვებისაგან დასაცავად. ზვინებს ზემოდან აფარებენ ჭილობებს, ერთ ან ორ წყებად. სისტემატურად წარმოებს დაკვირვება ტემპერატურაზე ზვინის შიგნით, რისთვისაც იქ ათავსებენ თერმომეტრს. თუ ზვინში ტემპერატურამ აიწია ნორმაზე ზევით, ეს იმას ნიშნავს, რომ მიმდინარეობს ჩახურების პროცესი. ამ ადგილას ზვინი უნდა გაიშალოს, განიავდეს და პირველ რიგში ჭარხალი გაიგზავნოს ქარხანაში გადასამუშავებლად, თუ ზვინში ტემპერატურა ნორმალურიზე დაბლა დაეცა, საჭიროა ზემოდან დაეფაროს ჭილობები.

4.5. მოსავლის ხარისხის ბიოქიმიური შეფასება და სტანდარტიზაცია

მინდვრის კულტურების მარცვლის ქიმიური შედგენილობა იცვლება ზრდის პირობების, მცენარეთა სახეობებისა და ჯიშების მიხედვით. მარცვალი შედგება წყლის, ორგანული ნივთიერებისა და ნაცრის ელემენტებისაგან. ბუნებრივ პირობებში მომწიფებულ და გამომწრალ მარცვალში წყლის რაოდენობა შეადგენს საშუალოდ 14%, ცალკეულ პურეულთა წარმომადგენლებში, ადგილობრივი გარემო პირობების გავლენით, წყლის რაოდენობა მარცვალში შეიძლება იყოს მეტი ან ნაკლები 12-16%-მდე. წყლის ჭარბი რაოდენობა მარცვალში სასურველი არ

ცხრილი 4.1

პურეულთა მარცვლის ქიმიური შედგენილობა, %

კულტურა	ცილები	ნახშირწყლები	ცხიმები	ნაცარი	უჯრედანა
რბილი ხორბალი	13,9	79,9	2,0	1,9	2,3
მაგარი ხორბალი	16,0	77,4	2,1	2,0	2,4
ჭვავი	12,8	80,9	2,0	2,1	2,2
ქერი	12,2	77,9	2,4	2,9	5,2
შვრია	11,7	68,5	6,0	3,4	11,5
სიმინიდი	11,6	78,9	5,3	1,5	2,6
ბრინჯი	7,6	72,5	2,2	5,9	11,8
ფეტვი	12,1	69,8	4,5	4,3	9,2
წიწიბურა	13,1	67,8	2,1	2,8	13,1

არის, ამ შემთხვევაში მარცვალი ცუდად ინახება, ადვილად ჩახურდება და კარგავს აღმოცენების უნარს. მაღალი ტენიანობის მარცვალი უნდა გამოშრეს მზეზე ან სპეციალურ მარცვალსაშრობ დანადგარებში, შეიძლება მარცვლის გაშრობა სანიავებლებში გატარებითაც. მარცვლის მშრალი მასის მასის 86% მოდის ორგანულ ნივთიერებებზე, აქედან 90% ნახშირწყლებზე მოდის. მარცვლის ორგანული ნივთიერებებში შედის ცილები, უაზოტო ექსტრაქტული ნივთიერებები, ცხიმები, ნაცრის ელემენტები და უჯრედანა. პურეულთა მარცვლის ქიმიური შედგენილობის საშუალო მაჩვენებლები მოცემულია ზემოთ მოტანილ ცხრილში 4.1.

მინდვრის ძირითადი კულტურების ცილებს თავისი მნიშვნელობით განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ორგანულ ნივთიერებათა შორის, ვინაიდან ის წარმოადგენს ადამიანისა და ცხოველთა კვების ზრდის საფუძველს, მის შემცველობაზე დიდად არის დამოკიდებული მარცვლიდან მიღებული პროდუქციის ხარისხი და კვებითი ღირებულება. ცილებით ყველაზე მდიდარია ხორბალი 13,9-16,0%, ყველაზე ღარიბი ბრინჯი-7,6%, სიმინდში ის საშუალოდ 11,6%-ია. მარცვალში სხვადასხვანაირი ცილაა, ზოგი მათგანი წყალში იხსნება და მათ ალბუმინებს უწოდებენ, ხოლო ის ცილები, რომლებიც წყალში არ იხსნებიან წებოგვარას სახელწოდებით არიან ცნობილი. წებოგვარას თვისება იმაშია, რომ პურის ცხობის დროს ის ცომში აკავებს შაქრის დუდილის პროცესში გამოყოფილ აირებს და გამომცხვარ პურს აძლევს რბილ, ფუნთუშა აგებულებას. ასეთი ძარღვიანი წებოგვარა ახასიათებს ხორბალს. ჭვავის, ქერის და შვრიის მარცვალი არ შეცავს ასეთ წებოგვარას და ამის გამო მათი ფქვილისაგან დამზადებულ ცომს არა აქვს ისეთი წელვადი თვისება, როგორც ხორბლისას. წებოგვარას შემცველობა ხორბლის ხარისხის ერთ-ერთი ძირითადი განმსაზღვრელი ნიშანია.

ცილების რაოდენობა მარცვალში საკმაოდ ცვალებადია და ის დამოკიდებულია არა მარტო პურეულთა ცალკეულ წარმომადგენელზე, არამედ ჯიშზე, კლიმატზე, ნიადაგზე, კულტურის წარმოების წესზე და ტექნოლოგიაზე. მზიანსა და შედარებით მშრალ პირობებში ცილების რაოდენობა მარცვალში მეტია, ვიდრე დასავლეთის ან ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ტენიან პირობებში. მაგარი ხორბლის საუკეთესო ჯიშები შეიცავენ 21-25% ცილას, ამის გამო ასეთ ხორბალს მსოფლიო ბაზარზე მაღალი საექსპორტო ფასი აქვს. ცილის ღირსება განისაზღვრება მასში ამინომჟავების შემცველობით, ამ მხრივ პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა აქვს შეუცვლელი ამინომჟავების რაოდენობას (ლიზინს, ტრიპტოფანს, ვალინს და სხვ.) რაც მეტია მათი რაოდენობა ცილაში, მით უკეთესია მისი სასურსათო და კვებითი ღირსება.

საქართველოს აღმოსავლეთ რაიონებში, ახმეტის, დედოფლისწყაროს, სიღნაღის, საგარეჯოს და სხვ. ცილების რაოდენობა ხორბლის მარცვალში მეტია, ვიდრე ნალექებით შედარებით მდიდარ ლაგოდეხის, ყვარლის, თელავის რაიონებში. სარწყავ ფართობებზე ცილების რაოდენობა მარცვალში ნაკლებია ვიდრე ურწყავებში, მაგრამ სასუქების გამოყენებით სარწყავ მიწებზე შეიძლება შენარჩუნებული იქნეს მარცვლის მაღალი ცილის შემცველობა. ცილების შემცველობაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს აგრეთვე აზოტოვანი ნივთიერებათა შეთვისება ნიადაგიდან. აზოტით მდიდარ შავმიწებზე მოყვანილ პურეულთა მარცვალი მეტ ცილას შეიცავს. ცილების რაოდენობას მარცვალში ზრდის აგრეთვე ორგანული და მინერალური სასუქები, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ხორბალი მინდვრის მონოკულტურაა.

აზოტიანი სასუქები, როგორც ცილის სინთეზის მთავარი წინაპირობა, გააღწიან ახდენენ სხვა პურეულზე და მათ შორის სიმინდზე, რომელიც შედარებით უფრო ღარიბია ცილებით. ცილოვან ნივთიერებათა რაოდენობას მარცვალში მნიშვნელოვნად ზრდის ჯეჯილების გაზაფხულზე გამოკვება აზოტიანი სასუქებით, და განსაკუთრებით, ნათესის ფესვგარეშე გამოკვება ხორბლის დათავთავეების ფაზაში, ნათესზე აზოტიანი სასუქების სხნარის მოსხურებით.

მარცვლის ხარისხს მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს აგროტექნიკური კომპლექსის მაღალ დონეზე შესრულება: ნიადაგის ხარისხიანი დამუშავება, ხორბლის დროული თესვა, ნათესის მოვლა, სარეველებისაგან გასუფთავება, მორწყვის წესებისა და ნორმების დაცვა. განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს ხორბლის მოსავლის დროული აღება და მარცვლის გადამუშავება. დადასტურებულია, რომ ცილისა და წებოგვარას მაქსიმალურ რაოდენობას მარცვალი შეიცავს ცვილისებური სიმწიფის ფაზიდან სრულ სიმწიფეში გარდამავალ პერიოდში. ამ დროს აღებული მარცვალი ცილებით უფრო მდიდარია. მოსავლის ორ ფაზად აღება ზრდის ცილების რაოდენობას მარცვალში.

დიდი ყურადღება ექცევა ცილებით მდიდარი და ავსებული ძლიერი ხორბლის მარცვლის წარმოებას. ძლიერი ეწოდება ისეთი ხორბლის მარცვალს, რომელსაც აქვს ფქვილის დიდი გამოსავლიანობა და პურცხობის მაღალი უნარი. მარცვლის ამ თვისებას განსაზღვრავს ცილების შემცველობა, წებოგვარას შემცველობა და ხარისხი. ძლიერი ხორბლის ფქვილი იძლევა გამომცხვარი პურის დიდ სასაქონლო მატებას. მაგალითად, ძლიერი ხორბლის მარცვიდან მიიღება 115 კგ მაღალხარისხიანი გამომცხვარი პური, ხოლო ისეთივე რაოდენობის რეგულარული ხორბლის მარცვიდან მხოლოდ 91 კგ. ძლიერი ხორბლის მარცვალში ცილების შემცველობა არ უნდა იყოს 14%-ზე ნაკლები, ხოლო წებოგვარა 28-32%-ზე მცირე. ძლიერი ხორბლის დამზადების ფასი 30-50%-ით მეტია რიგით ხორბლის ფასზე. ძლიერი ხორბლიდან ფქვილის გამოსავალი 80%-ია, ხოლო რეგულარულიდან მხოლოდ 70%.

ძლიერი ხორბლის მისაღებად გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ხორბლის ჯიშს. დღეისათვის ფართოდ გავრცელებული ხორბლის სელექციური ჯიშები: ბეზოსტაია 1, მირონოვის 808, კოპერი და სხვ., აგრეთვე ქართული სელექციის ხორბლები: დოლის პური, დიკა, დედა, შავფხა, თავთუხი და სხვ. და ისინი ცილების მაღალი შემცველობითა და პურცხობის კარგი უნარით ხასიათდებიან. ისინი ძლიერი ხორბლის მარცვლის მიღების საუკეთესო წყაროა შესაბამისი აგროტექნიკის პირობებში.

ორგანული ნივთიერების მთავარ ნაწილს თავთავიან პურეულთა მარცვალში წარმოადგენენ ნახშირწყლები. მარცვლის წონის 2/3 ამ ნივთიერებებზე მოდის. აქედან 90% სახამებელს უკავია, დანარჩენი 10% წყალში ხსნად ნახშირწყლებს (შაქრებს), უჯრედანას და სხვ.

სახამებელი წვრილი მარცვლების სახით მოთავსებულია ენდოსპერმის უჯრედებში, ხოლო შაქარი უმთავრესად მარცვლის ჩანასახში. პურეულთა ცალკეული გვარის წარმომადგენელს სახამებლის მარცვლების თავისებური ფორმა ახასიათებს. მიკროსკოპული ანალიზით შეიძლება დადგინდეს იქნეს ფქვილში პურეულთა მინარევის არსებობა. სახამებელი სხვა ნახშირწყლებთან ერთად, მთავარი ენერგეტიკული წყაროა მარცვალში, რომელიც მცენარის სიცოცხლის პირველ ფაზაში გამოიყენება თესლის გაღვივებისათვის, ხოლო სასურსათოდ მოხმარებისას იძლევა ადამიანთა და ცხოველთა სასიცოცხლო მიმოცვლის ენერგიებს (მე). გარემო ფაქტორების

გავლენით სახამებლის რაოდენობა მარცვალში საკამაოდ დიდ ფარგლებში მერყეობს: ხორბალში 49-73%, სიმინდში 61-83%, ბრინჯში 48-68% და ა. შ. სახამებლისა და ცილების რაოდენობას შორის, როგორც წესი, უკუპროპორციული დამოკიდებულებაა, როცა მარცვალში ცილების რაოდენობა მაღალია, სახამებელი ნაკლებია, და პირიქით, როცა ცილების რაოდენობა მცირეა, სახამებლიანობა მეტია. შაქრების შემცველობა პურეულთა მარცვალში 2-5%-ის ფარგლებშია. ისინი დიდ როლს ასრულებენ თესლის გაღვივებისას, ღვივის განვითარებისათვის, ხოლო პურის ცხობის დროს ცომის მომზადებასა და გაღვივებისათვის. შაქრები მარცვალში წარმოდგენილია, როგორც მარტივი შაქრების-მონოსახარიდების ისე დისახარიდებისა და ტრისახარიდების სახით. მაგრამ მთავარი მნიშვნელობა აქვს მაინც სახაროზას ანუ ლერწმის შაქარს, შემდეგ მალტოზას და რაფინოზას.

პურეულთა მარცვალში შედარებით მცირე რაოდენობით არის ცხიმი, მხოლოდ 2%. ამ მხრივ უფრო მდიდარია სიმინდისა და შვრიის მარცვალი, სადაც ცხიმის რაოდენობა 5,3-6,0% აღწევს. ცხიმის უმეტესი ნაწილი მოთავსებულია მარცვლის ჩანასახში. ცხიმების ჭარბი რაოდენობა ფქვილში იწვევს მის დამძაღვას, ამის გამო სიმინდის ფქვილი დიდხანს არ ინახება. სიმინდის მარცვლის სამრეწველო გადამუშავების დროს დაფქვამდე მას აცლიან ჩანასახს. ეს არა მარტო აუმჯობესებს სიმინდის ფქვილის ხარისხს, არამედ მისი ჩანასახიდან ამზადებენ ზეთს, რომელიც ფართოდ გამოიყენება სასურსათოდ და სამკურნალოდ.

მარცვალი შეიცავს აგრეთვე უჯრედანას. მისი მთავარი მასა თავმოყრილია უჯრედის კედლებსა და მარცვლის გარსში. ამიტომ ის უფრო მეტი რაოდენობით აქვს კილებიან პურეულს: ქერს, შვრიას, ბრინჯს, ფეტვს (5,2-11,8%). უჯრედანა ძნელად შესათვისებელია ცხოველის ორგანიზმის მიერ. ფქვილის გაცრის დროს ის თითქმის მთლიანად გადადის ქატოში. მიუხედავად ამისა ქატო პურუტყვისათვის საუკეთესო საკვებად ითვლება, რადგან უჯრედანასთან ერთად ქატოში გადადის აზოტის შემცველი ალეირონის ფენა, რომელიც კანს ეკვრის და აგრეთვე ენდოსპერმის გარკვეული ნაწილი. რაც უფრო წმინდად არის მარცვალი დაფქვილი, მით მეტი ენდოსპერმის ნაწილი გადადის ქატოში და უფრო მაღალია მისი კვებითი ღირსება.

ნაცრის ელემენტები მოთავსებულია უმთავრესად მარცვლის კანში, რის გამოც კილებიან მარცვალში ნაცარი შედარებით მეტია. პურეულთა მარცვლის ნაცარი მდიდარია ფოსფორით 50%-მდე და კალიუმით 30%-მდე. ნაცრის დანარჩენი რაოდენობა მოდის მაგნიუმის, კირის, ნატრიუმის, გოგირდის, რკინის და სხვა ელემენტებზე. რაც უფრო ნაკლებია უჯრედანა და ნაცრის ელემენტები მით უფრო მეტია მარცვლის ღირსება.

ზემოაღნიშნული ნივთიერებების გარდა, პურეულთა მარცვალი შეიცავს აგრეთვე ფერმენტებსა და ვიტამინებს, რომლებსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის და ცხოველური ორგანიზმის ნორმალური კვებისათვის. მაგალითად, ფერმენტი დიასტაზა შლის სახამებელსა და შაქრებს, ლიპაზა-ციმებს, რომელთაც ჩანასახი იყენებს გაღვივებისათვის. პურეულთა მარცვალი შეიცავს უმთავრესად A, B₁, B₂, C, D, PP, E და სხვ. ვიტამინებს, მათი ნაკლებობა საკვებში იწვევს დაავადება ავიტამინოზს.

მარცვლოვანი მცენარეების უმრავლესობა გამოიყენება კომბინირებული საკვების ერთ-ერთ ძირითად კომპონენტად. ღორისა და ფრინველის ულუფაში მას ყველა სახის საკვების 75%-ზე მეტი უჭირვას. ასევე დიდი

ხვედრითი წონა აქვს ამ კულტურებსა და მათ ანარჩენებს მაღალპროდუქტიული ძროხების ულუფაშიც.

თანამედროვე მიწათმოქმედებაში საკუთრების ფორმის შეცვლასთან დაკავშირებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სამარცვლე საფურაჟე მარცვლეული კულტურების ნათესების სტრუქტურის სრულყოფას, აგრეთვე მათი ნარჩენების გადამუშავებულ საკვებად გამოყენებას.

აქედან გამომდინარე, ფერმის მენეჯერმა კარგად უნდა იცოდეს მარცვლოვანი და საფურაჟე კულტურების კვებითი ღირებულება. მათი გავრცელების რაიონები, ბიოლოგიური თავისებურებანი (მოთხოვნილება სითბოს, ტენის მიმართ, ნიადაგის ძირითადი საზრდო ნივთიერებისადმი დამოკიდებულება) პოტენციური მოსავლიანობა, მოვლა-მოყვანის აგროტექნიკა, აგრეთვე ეკოლოგიურად სუფთა, ინტენსიური, ორგანული, გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმების (კულტურების და ჯიშების მიხედვით) და ბიოლოგიური მიწათმოქმედების თანამედროვე ტექნოლოგიები.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს საფურაჟე მარცვლეული კულტურების ეკონომიკურ ეფექტიანობას, რომელიც სწორი აგროტექნიკის პირობებში შედარებით მაღალ მოსავალს და იაფფასიან ენერგეტიკულ საკვებ ერთეულს (ესე) იძლევა. წარმოდგენა უნდა გვქონდეს მარცვლეული კულტურების შენახვის, მის კომბინირებულ საკვებად გადამუშავებისა და პირუტყვის საკვებად გამოყენების მნიშვნელობაზე.

სამარცვლე პარკოსნები ესე-ს, პროტეინის, ცილისა და ამინომჟავების შემცველობით ერთ-ერთ პირველ ადგილზეა. მცენარეული ცილის პრობლემის გადაჭრისათვის საჭიროა ცილით მდიდარი საკვები კულტურების ნათესების გაფართოება. მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებისათვისაც, ზოგიერთი მათგანი ნიადაგის აზოტის ფიქსაციით დაახლოვებით 200 კგ-მდე აზოტს აგროვებს ჰა-ზე. ამიტომ ფერმის მენეჯერმა კარგად უნდა იცოდეს სამარცვლე პარკოსანი კულტურების საერთო დახასიათება და მათი მოყვანის ძირითადი რაიონები. სამარცვლე პარკოსანი კულტურების ძირითადი წარმომადგენლები, მათი ბიოლოგია და თესვა-მოყვანის თავისებურებანი სამარცვლე საფურაჟე მიზნით გამოყენებისათვის, მათ შორის წვნიანი საკვების დასამზადებლად შუალედურ და ნარევ ნათესებში.

მინდვრის კულტურებიდან წარმოებული წვნიანი საკვები მეტად მნიშვნელოვანია აგრეთვე მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოებისათვის, განსაკუთრებით ლაქტაციის პერიოდში (305 დღე) წველადობის გაზრდისათვის.

ამ შემთხვევაში მინდვრის კულტურებიდან მეტად მნიშვნელოვანია ძირხვენა-ტუბერიანი კულტურები, რომლებსაც ეკუთვნის: ჭარხალი, თაღამი, თაღამურა, სტაფილო, მიწავაშლა, კარტოფილი, ტოპინმზესუმზირა და სხვა. ამ კულტურების ძირითადი საკვები ორგანოებია მიწისზედა მწვანე მასასთან ერთად ძირხვენა და ტუბერი. დამატებითი კი ფოთოლი-კავლი. ძირხვენები და ტუბერიანები ესე-ს და კვებითი ღირებულებით მაღალ შეფასებას იმსახურებენ, ვინაიდან ისინი ითვლებიან ზოოპროტეინურ და სეკრეციის (რძის მომგვრელ) ხელშემწყობ საკვებად, ხელს უწყობენ პირუტყვის საერთო ჯანმთელობასა და მაღალპროდუქტიულობას.

მინდვრის კულტურებიდან მეტად მაღალი კვებითი ენერგეტიკის შემცველია თითოეული ძირხვენა და ტუბერიანი კულტურები, გამომდინარე ამ კულტურის ბიოლოგიურ-მორფოლოგიური თავისებურებიდან და მათი აგროტექნიკიდან, აღების, შემზადების და პირუტყვის გამოკვების ტექნოლოგიებიდან.

მინდვრის კულტურებიდან საკვებად გამოიყენება აგრეთვე საკვები გოგრა, გორგულა, საკვები საზამთრო და სხვა. რომლებიც მაღალ აგროტექნიკურ ფონზე იძლევიან მეტად დიდ მოსავალს, უხვი და ადვილად შესათვისებელი ნახშირწყლებით. ისინი ყუათიანობით უტოლდებიან და ზოგჯერ აჭარბებენ კიდევ საკვებ ძირხვენებს.

მინდვრის კულტურების ხარისხის გაუმჯობესებისას ვლინდება ისეთი ფაქტორები, რომლებიც ხელს უწყობენ ტოქსიკურობის სინდრომების წარმოქმნას, იწვევენ ადამიანისა და პირუტყვის ზრდის შენელებას, რეპროდუქციული ფუნქციის მოშლას და მიუხედავად საკვების კარგი ხარისხისა, მათზე მოთხოვნის დაქვეითებას.

მინდვრის კულტურების მოსავლის უხარისხობის ფაქტორები ეკუთვნის ალელოქიმიის დარგს, რომელიც შეისწავლის ერთი ორგანიზმის მიერ გამომუშავებული ნივთიერებით მეორე ორგანიზმის სტიმულირებას ან დაჩაგვრას. მცენარეები წამოქმნიან ნივთიერებათა მთელ რიგს, რომლებიც მოქმედებენ ყველა ტიპის ორგანიზმზე – ადამიანებიდან და უმაღლესი ცხოველებიდან – მწერებამდე, სოკოებამდე, ბაქტერიებამდე და სხვა. ზოგიერთი ასეთი ნივთიერებები წარმოადგენენ ბუნებრივი შერჩევის შედეგს და წარმოქმნიან მექანიზმის ნაწილს მინდვრის კულტურების მოსავლის არსებობის შენარჩუნებისათვის. უფრო ხშირად ისინი წარმოადგენენ ევოლუციურ ჩიხს, რომელსაც მცენარისათვის არავითარი ღირებულება არა აქვს. ასეთებია მეორეული მეტაბოლიტები, მაგ. დეზოქსირიბონუკლეინმუავა (დნმ), რომელიც ცოცხალ ორგანიზმში სინთეზისათვის შეუცვლელი პირველადი ნივთიერებაა, იგი გამოიყენება ენერჯის მისაღებად, უჯრედის სტრუქტურის ფორმირების ან რთული ცილოვანი მოლეკულების აშენებისათვის, და მეორადი მეტაბოლიტები, რომლებიც არავითარ როლს არ ასრულებენ მცენარის ცხოვრების მნიშვნელოვან პროცესებში. ისინი დაყოფილნი არიან 5 ძირითად ჯგუფად. ამ ძირითად ჯგუფებში ნივთიერებები განხილულია იმისდა მიხედვით, თუ რა სახის მოშლილობას იწვევენ ისინი ორგანიზმში.

ციანოგენური გლუკოზიდები. ეს ნივთიერებები თავისთავად უვნებელი არიან და იშლებიან ციანწყალბადმუავას (HCN) ზემოქმედებით. ამ მუავას კონცენტრაცია 100 მგ-ზე მეტია 100გ მცენარის მშრალ ქსოვილზე და სახიფათოდ ითვლება. ციანწყალბადმუავა იწვევს სიკვდილს ასფიქციისაგან, რომელიც გამოწვეულია უჯრედების დაღუპვის შედეგად, მუავა ადვილად გადადის სისხლში და ედება მთელ ცოცხალ ორგანიზმს, წარმოქმნის პასიურ კომპლექსს, უჯრედის სუნთქვისათვის შეუცვლელ ფერმენტ ციტოქრომოქსილაზასთან ერთად.

საპონინები. ეს ნივთიერებები ისევე, როგორც გლუკოზიდები, შეადგენენ სტეროიდული ჯგუფის ნაწილს. ისინი წყლის ზედაპირზე წარმოქმნიან საპნის მსგავს ქაფს და იწვევენ სისხლის წითელი უჯრედების ჰემოლიზს. ცივისხლიანი ცხოველებისათვის ტოქსიკურნი არიან, ისინი აჩერებენ ფრინველის ნაწილების ზრდას და კვერცხის დებას. ასეთივე ტოქსიკურნი არიან ზოგიერთი მცენარეების მიმართ, ან აფერხებენ მათ ზრდას (მაგალითად, თრგუნავენ ბამბის თესლის აღმოცენებას) და ფაქტიურად აქტივობის უნარი გააჩნიათ.

ტანინები. ტანინები წარმოადგენენ აცეტოგენინებს – მეოთხე ჯგუფს მეორადი მეტაბოლიტების ბიოსინთეტიკური კლასიფიკაციით. ეს არის პოლიმერული ფენოლის შენაერთები, რომლებიც სხვა პოლიფენილური შენაერთებისაგან განსხვავდებიან ცილების შებოჭვის გადიდებული უნარით.

ისინი განაპირობებენ მრავალი მინდვრის კულტურების მცენარის მწარე გემოს, რაც ამცირებს მათზე მოთხოვნილებას. ტანინები ამცირებენ აგრეთვე საკვების მონელებადობას, რაც აიხსნება მათ მიერ ცელულიტიკური და პექტინოლიტიკური ფერმენტების მოქმედების დათრგუნვით.

ტანინების უნარი, შებოჭოს ცილები, იცავს სურსათის რაციონის ცილოვან ნაწილს, ზღუდავს ბაქტერიულ დეზამინირებას. ამის შემდეგ ცილები ადვილად შეითვისება ადამიანის და პირუტყვის პირუტყვის საჭმლის მომნელებელ ტრაქტში. ამრიგად, რაციონში ტანინების დამატებამ შეიძლება დადებითად იმოქმედოს – გაზარდოს აზოტის გამოყენება. ამგვარი პრაქტიკა ხელს უწყობს ახალშობილების და ჩვილების ზრდას და მათი წონამატის გადიდებას.

ფლავონოიდები. ფლავონოიდები ტანინებთან ერთად ეკუთვნიან მეორადი მეტაბოლიტების ჯგუფს და ადამიანის ორგანიზმში იწვევენ რეპროდუქტიულობის მოშლას. ფლავონოიდი კუმესტროლი, რომელიც ქიმიურად გამოჰყვეს, 30-ჯერ უფრო ძლიერმოქმდი ნივთიერებაა, ვიდრე იზოფლავინის ესტროგენები. კუმესტროლი უფრო ნაკლებად აქტიურია, ვიდრე ცოცხალი ორგანიზმების მიერ გამომუშავებული ბუნებრივი ესტროგენული ნივთიერებები და სინთეტიკური დიეთილსტილბესტროლი.

მინდვრის კულტურებში, რომლებიც დაავადებულნი არიან ესტროგენული ფლავონოიდებით, ეს ნივთიერებანი შეიძლება დაგროვდეს ფიზიოლოგიურად აქტიურ კონცენტრაციამდე. ფოთლის ლაქიანობის გამომწვევი სოკოები ყველაზე გავრცელებული მიზეზია მათი დაგროვებისათვის. ესტროგენული ფლავონოიდების წილი მინდვრის კულტურების მცენარეებში ფაქტიურად დამოკიდებულია გარემო პირობების სხვადასხვა ფაქტორებზე, მათ შორის: წლის დროზე, ტემპერატურაზე, ზრდის სტადიაზე და დეფოლიაციის ტემპის სიდიდეზე.

ფლავონოიდებს მარტო ზიანი როდი მოაქვთ. დამტკიცებულია, რომ ფლავონოიდები ადიდებენ ორგანიზმის ზრდის ტემპს, რაც აიხსნება ამ ნივთიერებათა ესტროგენული აქტივობით.

ძნელი დასადგენია, ფლავონოიდებს უფრო მეტი სარგებლობა მოაქვთ, თუ ზიანი. მაგალითად, ამ ნივთიერებების შემცველი საკვებით გამოკვების დროს ხშირად ადგილი აქვს ადრეულ მშობიარობას ან უშვილობას.

ალკალოიდები. ცნობილია ალკალოიდების 200 სახეობა, რომლებსაც მინდვრის კულტურების ჭურჭელობოჭკოვანი მცენარეების 10-15% შეიცავს. ისინი წარმოქმნიან საკმაოდ მრავალფეროვან ჯგუფს, მაგრამ ამავე დროს ერთმანეთს გვანან იმით, რომ შეიცავენ აზოტს და ყველანი მცენარეული წარმოშობის არიან. აქვთ რთული აგებულება და ფარმაკოლოგიური აქტივობა. ყველაზე კარგად შესწავლილია მცენარეული წარმოშობის ის ალკალოიდები, რომლებიც აღმოჩენილია მინდვრის კულტურების მოსავლის უხეშ საკვებში. ეს არის რვა შენაერთი, რომელსაც შეიცავს მშრალი საკვები. ეს კულტურები მაღალ მოსავალს იძლევა ტენით კარგად უზრუნველყოფილ ნიადაგებზე, მაგრამ ამ დროს მისი კვებითი ღირებულება ეცემა მასში ალკალოიდების შემცველობის გადადებით. ასეთი მინდვრის კულტურების მოსავლიდან ორგანული გამსხნელით მიღებულ ალკალოიდებს თუ შევაფრქვევთ ალკალოიდების ნაკლებად შემცველ მცენარეულ ყუათიან მასას, ის ძალზე დაბალია. გამოკვლევებით დადგინდა, რომ მინდვრის კულტურების მოსავლში ალკალოიდების კონცენტრაცია განპირობებულია გენეტიკურად. ალკალოიდების კონცენტრაციაზე მოქმედებს გარემო პირობებიც. იგი მატულობს ნიადაგის ნაყოფიერებასთან

ერთად. განსაკუთრებით კი აზოტით მდიდარ ნიადაგებზე. ალკალოიდების კონცენტრაციის ზრდა კიდევ უფრო მატულობს ჰიდროფიტებსა და ქსეროფიტებში. როდესაც ერთ შემთხვევაში ჭარბი ტენის, ხოლო მეორეში – ნაკლები ტენისა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში სტრესულ ზემოქმედებას განიცდიან მცენარეები. ამას გარდა, რაც უფრო მაღალგანვითარებულია მცენარე, მით უფრო მეტია მასში ალკალოიდების კონცენტრაცია.

ნიტრატები. მინდვრის კულტურები ნიტრატებს აგროვებენ იმის გამო, რომ ცილის სინთეზის პირველ ეტაპზე ხდება ამ ნივთიერების გამოყენება სინთეზის პროცესში, შესაბამისად, ყველაფერი, რაც მოქმედებს მეტაბოლიტების ურთიერთგადაცემა-მოხმარებაზე, ცილის წარმოქმნასა და ნიტრატების დაგროვებაზე, მოქმედებს მცენარის ქსოვილებში ნიტრატების შემცველობაზეც.

მინდვრის კულტურების მოსავლის ქსოვილებში ნიტრატების გადიდებული შემცველობა შეიძლება გამოწვეული იყოს შემდეგი მიზეზებით:

1. აზოტოვანი სასუქების დიდი დოზებით გამოყენება, ან ნიადაგის მაღალი ნაყოფიერება;
2. გვაღვა;
3. მცენარის ქსოვილების დაზიანება (დეფოლიაცია, დაზიანება გაძოვებით ან სეტყვით და სხვა), რომელიც აჩერებს, ან ზღუდავს ფიტოსინთეზის პროცესს;
4. ცუდი განათებულობა;
5. მცენარის სახეობა (ზოგიერთი მცენარე საკმაოდ ნელა გარდაქმნის ამინმჟავებს ცილებად);
6. მინდვრის კულტურების არასწორი გამოყენება (თუ პირუტყვი ხანგრძლივად ძოვს ერთსა და იგივე საძოვარზე ან მიდვრის კულტურის ადებულ ნაკვეთზე, დიდი რაოდენობით ხდება მცენარის ქსოვილების ქვედა ნაწილების ძოვა).

აზოტოვანი სასუქების ხშირი გამოყენების შედეგად, ხშირია ნიტრატებით მოწამვლის შემთხვევები.

ჰიპომაგნეზემია ეწოდება მინდვრის კულტურების მოსავლის მარცვლის, მწვანე და უხეში მასის ტეტანიას, რომელიც იწვევს სისხლში მაგნიუმის დაბალი შემცველობა. მაშინაც კი, როცა მაგნიუმის შემცველობა საკმარისია, მისი ორგანიზმში შედლწევა შეიძლება დაბალი იყოს. ცოცხალი ორგანიზმები ტეტანიის მიმართ შედარებით ნაკლებად მგრძობიარენი არიან. როცა კათიონების თანაფარდობა $K^+(Ca^+ და M_2^+)$ მაღალია 2.2-ზე, ჯანმრთელობისათვის სახიფათო პირობები იქმნება. კათიონების თანაფარდობაზე დიდ გავლენას ახდენს განოყიერების სისტემა, ან ნიადაგის ნაყოფიერება. მინდვრის კულტურების მოსავლში კათიონების თანაფარდობა შედარებით დაბალია, ვიდრე სხვა საკვებ კულტურებში.

მინერალური ყუათიანობა. მინერალურ ნივთიერებებს ეკუთვნის მეტად დიდი როლი, როგორც საამშენებლო მასალას ცოცხალი ორგანიზმისათვის (განსაკუთრებით ძვლების და კბილებისათვის) და როგორც ორგანიზმის ფიზიოლოგიური პროცესების რეგულატორს. მათი საშუალებით ხდება უჯრედებისა და ქსოვილთა კოლოიდური სისტემების ოპტიმალური მდგომარეობის შენარჩუნება. ისინი უზრუნველყოფენ უჯრედებში საკვებ ნივთიერებათა და მიმოცვლის პროდუქტთა შედლწევადობას, მონაწილეობას დებულობენ ნერვული და კუნთოვანი სისტემების ცხოველმოქმედებაში,

განაპირობებენ ფერმენტთა სისტემების, ზოგიერთი ჰორმონებისა და ვიტამინების ნორმალურ ფუნქციონირებას.

ყველა აუცილებელი მინერალური ელემენტი დაყოფილია მიკროელემენტებად (ორგანიზმში მათი შემცველობა მერყეობს მუდმივად ნაწილიდან – 1 პროცენტამდე): კალციუმი, ფოსფორი, კალიუმი, ნატრიუმი, გოგირდი, ქლორი, სილიციუმი და მიკროელემენტებად (მემილიონედლიდან – პროცენტის მუდმივად ნაწილამდე): რკინა, კობალტი, სპილენძი, თუთია, მარგანეცი, იოდი და სხვა.

რაციონში სინთეტიკური აზოტის შემცველი ნივთიერებათა შეტანის გაზრდასთან დაკავშირებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება გოგირდის შემცველი შენაერთების გამოყენებას. ადამიანის კუჭის ან მრკპ-ის ფაშვის მიკროფლორის საშუალებით აღადგენს გოგირდმჟავას მარილებს და გოგირდს იყენებს ამინომჟავების – მეთიონინის და ცისტინის სინთეზისათვის. გოგირდი აუმჯობესებს ცელულოზას მონელებადობას. როცა გოგირდის კონცენტრაცია მომწიფებელ ტრაქტში 0.15-დან 0.24%-მდეა, ამ დროს ცელულოზას დაშლა ოპტიმალური რაოდენობით მიმდინარეობს, ამასთან, ყველაზე კარგი შედეგებია მიღწეული რაციონში ნატრიუმის სულფატის (გლაუბერინის მარილი) დამატების შემთხვევაში, რომელიც 10%-მდე გოგირდს შეიცავს.

ვიტამინოვანი ყუათიანობა. ვიტამინები ხელს უწყობენ მინდვრის კულტურების მოსავლიდან მიღებული პროდუქციის საყუათო ნივთიერებათა შეთვისებას, ნივთიერებათა ნორმალურ ცვლას, აუმჯობესებენ ჯანმრთელობის მდგომარეობას, სტიმულს აძლევენ ზრდას.

ერთადერთი ნიშანი, რომლის მიხედვითაც ხდება ვიტამინების ორ ჯგუფად კლასიფიკაცია – ეს არის ხსნადობა. ვიტამინების დიდი რაოდენობა წყალში ხსნადია, მეორე ნაწილი კი იხსნება ცხიმებში და ცხიმოვან გამხსნელებში (ცხელ სპირტში, ეთერში, ქლოროფორმში). ამის შესაბამისად ყველა ვიტამინი დაყოფილია ორ ჯგუფად: წყალში ხსნად და ცხიმში ხსნად ვიტამინებად.

ნახშირწყლების ყუათიანობა. ნახშირწყლები ცოცხალ ბუნებაში ყველაზე გავრცელებული ორგანული შენაერთებია: მათ წილად მოდის მცენარეთა ორგანული ნივთიერებების 2/3-ზე მეტი, ორგანიზმში კი ნახშირწყლების შემცველობა ბევრად ნაკლებია. მათი მთავარი დანიშნულება მდგომარეობს იმაში, რომ მოლეკულების დაყოფის დროს წარმოქმნას ენერგია (1 გ იძლევა 17.17 კჯ), რომელიც საჭიროა ორგანიზმის ცხოველმობისათვის.

არჩევენ ნივთიერებათა კიდევ ორ ჯგუფს: უჯრედანას და უაზოტო ექსტრაქტულ ნივთიერებებს (უენ). ადამიანის დიეტაში ან პირუტყვის რაციონში უჯრედანა ითვლება აუცილებელ კომპონენტად საკვების ნორმალური მონელებისათვის. მისი შემცველობა უნდა აღწევდეს 14-დან 30%-მდე (მშრალი ნივთიერებიდან).

უაზოტო ექსტრაქტული ნივთიერებებიდან მინდვრის და ტექნიკური კულტურებში დიდი რაოდენობითაა სახამებელი და შაქარი, რომლებსაც კვებაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. საკვების ნორმალური მონელებისათვის მნიშვნელოვან როლს ასრულებს რაციონში შაქრის პროტეინთან თანაფარდობა. დამტკიცებულია, რომ ის უნდა იყოს 0.8-1.2, ე.ი. ყოველ ერთ წილ მონელებად პროტეინზე საჭიროა 0.8-1.2 წილი შაქარი. საკვებში შაქრისა და სახამებლის უკმარისობა იწვევს ცილოვან-ცხიმოვანი

მიმოცვლის მოშლას და აციდოზს, რის შედეგად სისხლში მატულობს კეტონური სხეულები.

ლიპიდური ყუათიანობა. საკვების შემადგენლობის ანალიზის დროს საზღვრავენ ნედლ ცხიმს – ნივთიერებას, რომელსაც გამოჰყოფენ საკვების ეთერით დამუშავების დროს. მინდვრის და ტექნიკური კულტურებიდან მიღებულ საკვებში ცხიმები შედიან მცენარეული ზეთებისა და ცხიმისმაგვარი ნივთიერებების სახით.

საკვების უმრავლესი სახეობები ღარიბია ცხიმებით. თავთავიანების ნამჯაში ის 2%-მდეა, სიმინდისა და შვრიის მარცვალში – 6%-მდე. ცხიმები მეტად მცირე რაოდენობითაა ისეთ ტექნიკურ კულტურებში, როგორცაა ძირხვენა-ტუბერიანები – 0.1-0.2%. ცხიმი ბევრია სოიას მარცვალში (16-17%-მდე), ზეთოვან კულტურებში: სელში – 47%-მდე, კანაფში 32%-მდე, რაფსში – 43%-მდე, საკვების ცხიმი ორგანიზმის მიერ გამოიყენება სითბური ენერჯის წარმოქმნისათვის, აგრეთვე ცხიმის დასაგროვებლად სამარაგო ნივთიერებების სახით და როგორც ცხიმის წყარო რძეში. გარდა ამისა, ცხიმების არსებობის შემთხვევაში მიმდინარეობს ვიტამინების A,D,E,K უკეთ შეთვისება, საკვების ცხიმის ხარისხი მოქმედებს სხეულში დაგროვილი ცხიმის ხარისხზე.

საკვანძო სიტყვები: უნივერსალური კომბაინი, ფუჩქი, ჩალა, ნამჯა, ბჟირი, ხაშლამა, ფილიჩი, სტანდარტიზაცია, ალელოქიმი, გლუკოზიდები, საპონინები, მეტაბოლოტები, ფლავონოიდები

კითხვები:

1. რა განსხვავებაა სასურსათო და საფურაჟე მარცვალს შორის?
2. რომელი მინდვრის კულტურებიდან მზადდება წვნიანი საკვები?
3. მინდვრის კულტურების როგორი ფაქტორები ეკუთვნის ალელოქიმიის დარგს?
4. რამდენ ჯგუფად არის დაყოფილი მცენარეთა მეტაბოლოტები?
5. ალკალოიდების რამდენი სახეობაა ცნობილი მინდვრის კულტურებში?
6. რა განსხვავებაა ნიტრატსა და ნიტრიტს შორის?
7. რომელი კულტურების აღებაა რეკომენდებული აუცილებლად 2 ფაზად?
8. როგორ ირეგენ ძირხვენა და ტუბერიან კულტურებს?
9. თავთავიანი პურეულების აღების რამდენი წესი არსებობს?
10. თამბაქოს ფოთლის შეტეხვის რომელი ფაზებია თქვენთვის ცნობილი?
11. რას ნიშნავს თამბაქოს ფოთლის ბუნებრივი შრობა და ჩაყვითლება?
12. რა არის პურეულთა და სამარცვლე პარკოსანთა მარცვლის ძირითადი შემადგენელი ნაწილი?
13. რა მიზეზები იწვევს მინდვრის კულტურებში ნიტრატების შემცველობის გაზრდას?
14. როგორ გესმით მინერალური, ვიტამინოვანი, ნახშირწყლების და ლიპიდური ყუათიანობა?
15. რას ეწოდება ჰიპომაგნეზია და რა იწვევს მას?

თავი მეხუთე

5.1. ინდივიდუალურ სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკასთან და მანქანა-იარაღებთან მუშაობის უსაფრთხოების პრინციპები

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების ტექნოლოგიური პროცესების რეალიზება ხდება ტექნიკისა და სხვა მექანიზმების გამოყენებით, რომლებსაც გააჩნიათ სახიფათო ზონები. სახიფათო ზონაში იგულისხმება სივრცე, რომელშიც შესაძლებელია მომუშავე სახიფათო, ან მავნე ფაქტორების მოქმედება. სახიფათო ზონა შეიძლება იყოს მკაფიოდ შემოფარგლული, ან ჰქონდეს ცვალებადი საზღვრები (მაგალითად ტვირთის გადაადგილება ტვირთამწვევი მექანიზმებით).

სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის სახიფათო ზონებად ითვლება მოძრავ დეტალებსა და მექანიზმების გარშემო დაუცველი სადენები, ძაბვის ქვეშ მყოფი მონაწილეობების ნაწილები, მოძრავი ტექნიკის, ტვირთების გადაადგილების, ცხელი დეტალების გარშემო ზონები და სხვა. სახიფათო ზონებს ქმნის ჰაერის მაღალი ტემპერატურა, გამოსხივება, დაყრილი და დაღვრილი პესტიციდები, აგროქიმიკატები, მუკავები, ღია ლუკები და ა.შ.

საშიშია ზონები, სადაც შესაძლებელია ფერმერთა და მექანიზატორთა ტანსაცმლის, აგრეთვე თმების წატაცება და დაჭერა. როგორც წესი ეს ზონები წარმოიქმნება ჯაჭვური, კარდანული, კბილანური, ღვედური გადაცემებით, ან სხვა მოძრავი დეტალებით (ჭანჭიკები, ჭილიბყურები და ა.შ.). მექანიზმში შეთრევის საშიშროებას ქმნიან საპირისპიროდ მბრუნავი დეტალები. სახიფათო ზონები დაცული უნდა იყოს და ჰქონდეს გამაფრთხილებელი წარწერები, სიგნალები, ნიშნები, დამცავი შემოდობვა.

სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის სახიფათო ზონების შემქმნელი მექანიზმი წარმოიქმნება თვით ამ მექანიზმებთან მუშაობის პროცესში. სახიფათო ზონების ზომები დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე:

1. ტექნოლოგიური პროცესების რაოდენობრივ პარამეტრებზე;
2. ტექნიკის მოძრაობის სიჩქარეზე;
3. ტვირთების შტაბელირების სიმაღლეზე.

სტაციონარული ტექნიკა წარმოქმნის უძრავ, ხოლო მობილური—მოძრავ სახიფათო ზონებს. სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში შეუძლებელია ყველა სახიფათო ზონის დაცვა. შემოუღობავი რჩება მანქანათა სამუშაო ორგანოების უმეტესი ნაწილი – აირის სანათურის ალი, სარწყავი მანქანების წყლის ჭავლი და ა.შ. ამიტომ ასეთ ზონებში მუშაობისას საჭიროა განსაკუთრებული სიფრთხილე.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მოყვანის ტექნოლოგიური პროცესებისადმი უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები ითვალისწინებენ: მექანიზაციას, ავტომატიზაციას და დისტანციურ მართვას, მოწყობილობის დროულ რემონტსა და გასახმარისებას; ისეთი ტექნოლოგიური პროცესების შეცვლას, რომლის დროსაც წარმოიქმნება მავნე და სახიფათო ფაქტორები; მომუშავეთა უშუალო კონტაქტის გამორიცხვას მავნე და სახიფათო საწარმოო ფაქტორების წყაროებთან, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოვლის, აღებისა და გადამუშავების, აგრეთვე მეცხოვევეობაში სამუშაოთა ტექნოლოგიური პროცესების შესაბამისობას ტიპურ ოპერაციულ ტექნოლოგიებთან, რომლებიც დაკავშირებულია პესტიციდების გამოყენებასთან, აგრეთვე სხვა დარგის ნორმატიულ დოკუმენტაციასთან (მემცენარეობა, მეცხოველეობა, მეფუტკრეობა, სასათბურე მეურნეობა, ტექნიკის ექსპლუატაცია, რემონტი და შენახვა).

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების ტექნოლოგიური პროცესების შესრულების დროს ძირითადი მოთხოვნები მოწყობილობის, მანქანებისა და მექანიზმისადმი არის მათი უსაფრთხოება, საიმედოობა და ექსპლუატაციაში მოხერხებულობა. განვიხილოთ მხოლოდ უსაფრთხოება.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანა-იარაღების დანადგარების უსაფრთხოება მიიღწევა მოქმედების, კონსტრუქციული სქემების, მასალებისა და სამუშაო პროცესების პრინციპების სწორი შერჩევით, მექანიზაციის, ავტომატიზაციისა და დისტანციური მართვის საშუალებების გამოყენებით. უსაფრთხოების მოთხოვნები ჩართული უნდა იყოს მოწყობილობის მონტაჟის, ექსპლუატაციის, რემონტის, შენახვის და ტრანსპორტირების ტექნიკურ დოკუმენტაციაში.

მოწყობილობის დამუშავება უნდა წარმოებდეს მისი ექსპლუატაციის პირობების გათვალისწინებით, ანუ მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული მისი უსაფრთხოება მაღალი და დაბალი ტემპერატურების, ქარისა და წნევის, ჰაერის მაღალი ტენიანობის, რადიაციის, აგრესიული ნივთიერებების, მიკროორგანიზმების, მექანიკური რხევებისა და სხვა ფაქტორების ზემოქმედების დროს.

მოწყობილობა უნდა იყოს უსაფრთხო აფეთქებისა და ხანძრის დროსაც. არ უნდა ხდებოდეს საწარმოო შენობის სამუშაო ზონაში მავნე ნივთიერებების გამოყოფა.

მანქანები, რომელთა აძვრა ხორციელდება ელექტროდენით, ალტურვილი უნდა იყვნენ დამცავი მოწყობილობებით, რომელთა მეშვეობით ხდება ადამიანის დაცვა მის მიერ დაშვებული შეცდომების დროსაც კი, მანქანათა კონსტრუქციაში გამორიცხული უნდა იყოს სტატიკური ელექტრობის მუხტების სახიფათო ოდენობით დაგროვება.

გათვალისწინებული უნდა იქნას აგრეთვე სამუშაოთა ნორმალური რეჟიმის დარღვევის სიგნალიზაცია, ხოლო საჭირო შემთხვევაში – სამუხრუჭე საშუალებები, რომლებიც უზრუნველყოფენ დანადგარების ენერჯის წყაროდან გამორთვასა და ავტომატურ გაჩერებას.

სატრაქტორო აგრეგატების გაბარიტებმა, ტრაქტორის საკიდმა და მისაბმელმა მოწყობილობებმა უნდა უზრუნველყონ მათი უხიფათო მოძრაობა საერთო გზებზე.

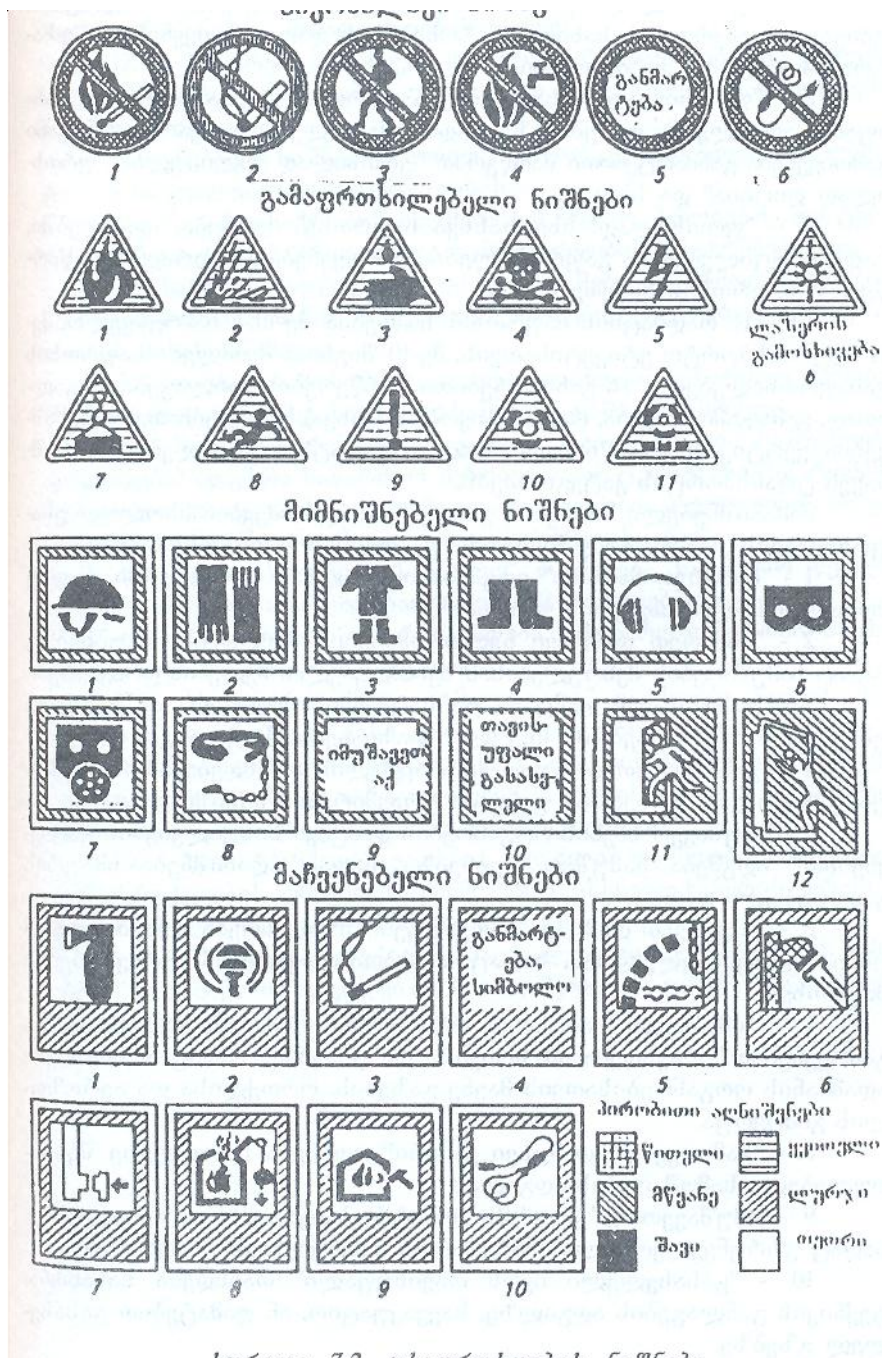
მინდვრის და ტექნიკური კულტურების ტექნოლოგიური პროცესების შესრულებისას უსაფრთხოების უზრუნველყოფა ხორციელდება შემდეგი საშუალებებით: დამცავი, მახლოკირებელი, სამუხრუჭე, სასიგნალო მოწყობილობებით, დამცავი შემოღობვით, ავტომატური გადაბმულობებით, დისტანციური მართვით და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის საერთო სხვა ტექნიკური საშუალებებით.

დამცავი მოწყობილობები ახდენენ მექანიზმების ავტომატურ გამორთვას, ან ცვლიან მუშაობის რეჟიმს თუ საკონტროლო პარამეტრიც ცდება დასაშვებ ზღვარს. დამცავ მოწყობილობებს მიეკუთვნება: სხვადასხვა ამომრთველები, მწყვეტავი მემბრანები, სარქველები, დამცავი ჩამიწება, ჩანულება და სხვა.

მახლოკირებელი მოწყობილობები გამოიყენება მექანიზმების გამოსართავად, ძაბვის მოსახსნელად, ტექნოლოგიური პროცესის გასაჩერებლად და სხვა, მომუშავის სახიფათო ზონაში შეღწევის დროს და მოქმედების დადგენილი თანამიმდევრობის დარღვევისას.

ბლოკირებები შეიძლება იყოს მექანიკური, პნევმატური, ჰიდრაულიკური, ფოტოელექტრული, ელექტრომექანიკური, რადიოსიხშირიანი, ჰიდრო და პნევმომექანიკური და სხვა. ასეთი სახის

ბლოკირება გამოიყენება მობილურ მანქანებზე, სათავსებში შესასვლელ კარებზე და სხვაგან.



სურათი 5.1. უსაფრთხოების ნიშნები

სასიგნალო მოწყობილობები მომუშავეს აწოდებენ ინფორმაციას სამუშაო პროცესის მდგომარეობაზე, მის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ ცვლილებებზე, სამუშაო ზონაში მავნე ნივთიერებების დონეზე, აფრთხილებენ ავარიულ და ტრავმასაშიში სიტუაციების წარმოქმნაზე, უწყესიერობაზე და სხვ.

სასიგნალო მოწყობილობები შეიძლება იყოს როგორც მექანიკური, ასევე ავტომატური. ავტომატური მოწყობილობები, როგორც წესი, შედგებიან გადამწოდისაგან, რომელიც რეაგირებას ახდენს საწარმოო

პროცესის ცვლილებებზე, გარდამქმნელ ხელსაწყოთაგან (გამაძლიერებელი, გარდამქმნელი, რელე და ა.შ.) და სასიგნალო ელემენტებისაგან. სასიგნალო ელემენტები არის ვიზუალური (სასიგნალო ნათურები, მოციმციმე ტაბლო წარწერებითა და სიმბოლოებით), აკუსტიკური (სირენები, ზუმერები) და სხვა. მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ძრავაში წყლით ტემპერატურისა და ზეთის წნევის ხელსაწყოები, კომბაინის ბუნკერის მარცვლით შევსების მაჩვენებლები. ხმოვანი სიგნალიზატორებით აღჭურვილია ამწე – სატრანსპორტო დანადგარები, აგრეგატები, რომლებსაც მომუშავეთა ჯგუფი ემსახურება, სასოფლო-სამეურნეო მანქანები, რომლებსაც აქვთ ოპერატორის მიერ ერთდროულად გასაკონტროლებელი მრავალი სამუშაო პარამეტრი. მაგალითად, ხმოვანი სიგნალი ავტომატურად ირთება მარცვლის ამღებ კომბაინზე, საღებავისა და შნეკის გაჭედვისას. გაბარიტული ფარები და სტოპ-სიგნალები – გამოიყენება მექანიკური სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

დამცავი შემოღობვა აცალკავებს სახიფათო ზონას ადამიანისაგან, წინააღმდეგობას უწევს მის კონტაქტს მოძრავ დეტალებთან, მაგნი ნივთიერებებთან, დენგამტარ ნაწილებთან, იცავს სიმაღლიდან გამოვარდნისაგან და სხვა. შემოღობვა შეიძლება იყოს სტაციონარული (მოუსხნელი), როდესაც იგი არის აგრეგატის, კვანძების შემადგენელი ნაწილი, რომელთა გარეშე შეუძლებელია მუშაობა (ვენტილატორების გარსაცმი, გადაბმულობის ქუროს კორპუსი და ა.შ.), აგრეთვე მოსახსნელი, გასაწევი, რომელიც გამოიყენება მექანიზმების დასაცავად პერიოდული ტექნიკური მომსახურების, რეგულირების, რემონტის, გაწმენდის, დათვალიერებისა და ა.შ. დროს.

შემოღობვა შეიძლება იყოს აგრეთვე მუდმივი (სასოფლო-სამეურნეო მანქანების გარსაცმები), დროებითი (ეკრანები, შირმები, ფარები, რომლებიც გამოიყენება რემონტის, პერიოდული გამართვისა და ერთჯერადი დროებითი სამუშაოების დროს), ხელის (შემდუღებლის ფარი) და სხვა.

დამცავი შემოღობვებმა არ უნდა შეზღუდონ მოწყობილობებისა და მანქანების ტექნოლოგიური შესაძლებლობები, არ უნდა უშლიდეს ტექნიკურ მომსახურებას, ხილვადობას, იყოს საფრთხის წყარო.

ისინი უნდა იყოს საკმაოდ მტკიცე, იტანდეს მომუშავეთა და მოწყობილობათა ნაწილების ძალვას. შემოღობვები, რომლებიც ხელით იხსნება, ცვლაში რამდენიმეჯერ აღიჭურვება კავებით, სახელურებით, ფიქსატორებით. გარსაცმის კონსტრუქცია დამოკიდებულია დასაცავი ზონის სახეზე და ზომებზე, ადამიანის მდებარეობაზე, სახიფათო ფაქტორების სპეციფიკაზე.

შემოღობვები მზადდება შედუღებული, ან სხმული კორპუსების გარსაცმების, სახურგების, საყრდენების სახით.

მათ ამზადებენ წნელისებრი, ან ფურცლოვანი ფოლადისაგან, მინისაგან, ორგანო-მინისაგან, ხისაგან, ლითონის ბადურისაგან კარკასით და სხვა მასალებსაგან.

ავტომატური ჩასაბმელი მოწყობილობები საშუალებას იძლევიან განხორციელდეს კომბაინების, ტრაქტორებისა და ავტომობილების ავტომატური ჩაბმა მისაბმელთან და სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან, ადამიანის მონაწილეობის გარეშე, რითაც გამოირიცხება აგრეგატების ტრავმატიზმი.

დისტანციური მართვა და სამუშაო პროცესზე დაკვირვება ხორციელდება იმ შემთხვევაში, როდესაც ოპერატორის უშუალო ყოფნა სამუშაო ზონაში შეუძლებელია, არ არის მიზანშეწონილი უსაფრთხოების და ტექნოლოგიური თვალსაზრისით, ეკონომიურად არახელსაყრელია,

აგრეთვე წარმოების კომპლექსური მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის პირობებში. დისტანციური მეთვალყურეობა ხორციელდება სპეციალური სპეციალური გადამწოდებებით, ტელეეკრანებით, საკონტროლო – საზომი ხელსაწყოებით, სიგნალიზატორებითა და ა.შ; ხოლო მართვა – ელექტრული, მექანიკური, ჰიდრაულიკური, პნევმატიკური და სხვა ამძრავების მეშვეობით, აგრეთვე მიკროპროცესორებით, პერსონალური კომპიუტერებით, მართვის ავტომატური სისტემებით, ე.გ.მ. და ა.შ.

5.2. სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან და ტრაქტორებთან მუშაობის უსაფრთხოება

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების წარმოება და პირველადი დამუშავება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ყველაზე ტრავმასაფრთხიანი დარგია. მის წილად მოდის ლეტალური უბედური შემთხვევების 35% და ტრამეების გამო შრომისუნარიანობის დაკარგვის 26%.

მარცვლის წარმოების ტექნოლოგიურ პროცესში ყველა სამუშაოთა 50% სრულდება მექანიზმების გამოყენებით, ამიტომ ტიპურს მიეკუთვნება შემდეგი ტრავმატული სიტუაციები: კომბაინის, მანქანის ან აგრეგატების გადაბრუნება; დარტყმა გაწვევტილი გვარლით; ინსტრუმენტის გამოტყორცნილი ნაწილებით დაზიანება; დომკრატიდან ჩამოვარდნისას ტრაქტორებისა და მისაბმელების ასაწყოები ერთეულების დაწოლა; რადიატორის სახურავის ნაადრევად მოხსნისას დამწვრობა; კაბინიდან გადმოსვლისას ან ასვლისას დაცემა; მუხლებიდან, საფეხურებიდან დაშვებისას და გაწყოებისას ჩამოვარდნა; ინსტრუმენტის ან მექანიზმის ნაწილების მოწვევებისას/გატეხვისას დარტყმები.

სატრაქტორო მისაბმელით მუშაობისას იქმნება შემდეგი ტრავმატული სიტუაციები: ტრავმირება მისაბმელის გადაბრუნების დროს; ტრავმირება ძარის ბორტით მისი გაღების და დახურვისას; ძარიდან ჩამოხტომისას ფეხების დაზიანება; მანით ფეხების მოჭყლეტა.

მარცვლის ამღებ კომბაინზე მუშაობას შეიძლება მოყვეს ისეთი ტრამეები, როგორცაა: დაცემა კაბინიდან გადმოსვლისას, საყრდენი მოედნიდან, კიბეებიდან ჩამოსვლისას, სამუშაო ორგანოებით კიდურების ჩათრევა; ინსტრუმენტის ასხლეტისას დარტყმა.

ნამჯის, ჩალის და თივის ასაღები მოწყობილობებით მუშაობისას (ფიწალი, ზვინსადგმელი, სათრეველა და სხვა) შესაძლებელია ფეხების ტრავმირება; თვალების დამტვერიანება ტექნოლოგიური პროდუქტებით; მუხლების მოჭიმვისას გვარლით ტრამის მიყენება; ზვინიდან ჩამოვარდნა, მათ შორის სატრანსპორტო საშუალებების ძარიდან.

ნიადაგდამამუშავებელი მანქანების მუშაობისას (კულტივატორი, გუთანი, ფრენზა, ფარცხი და სხვა) შეიძლება ადგილი ჰქონდეს შემდეგ ტრამეულ სიტუაციებს: დასააგრეგატირებელ აგრეგატზე დაცემა; დააგრეგატირებული იარაღების გაჭედვის დროს გაწმენდისას ტრავმირება; ასხლეტილი ნატეხებით დარტყმითი, რემონტის დროს ინსტრუმენტით ტრამვირება.

მინდორში საველე კალოების მოწყობილობებზე მუშაობისას (სტაციონარული მარცვლისაწმენდი აგრეგატები და კომპლექსები, მარცვალდამტვირთავი, მარცვალსაწმენდი მანქანები და სხვა) იქმნება ისეთი ტრამეული სიტუაციები, როგორცაა თვალების დამტვერიანება ტექნოლოგიური პროდუქტებით; მარცვალდამტვირთავის გადაადგილების

დროს ფეხების ტრავმირება; ტანსაცმლისა და სხეულის ნაწილების შეთრევა მბრუნავი გადაცემით და სხვა.

სათეს აგრეგატებზე და სათესების ჩამტვირთვებზე მუშაობას შეიძლება თან სდევდეს ტრავმები ტანსაცმლისა და სხეულის ნაწილების მბრუნავი მექანიზმებით ჩათრევისას; თესლის ჩაყრისას გადმოვარდნა; გადმოვარდნა მოძრავი სათესიდან და სხვა.

ტრამპები ძირითადად განპირობებული ტექნიკური და ტექნოლოგიური მომსახურებისას მისასვლელების ერგონომიკური, უსაფრთხოების ბლოკირებების არასრულყოფილებით, ან მისი არარსებობით; ტექნიკის უსაფრთხოების წესების და ტექნოლოგიების არასაკმარისი ცოდნით; შიგასამეურნეო გზების არადაამაკმაყოფილებელი მდგომარეობით; შრომისა და ტექნოლოგიური დისციპლინისა და შრომის დაცვის ნორმებისა და წესების დარღვევით; ტექნიკისა და ტექნოლოგიების დაბალი დონით და სხვა მიზეზებით.

ყველაზე მეტ ყურადღებას იმსახურებს უსაფრთხოების მოთხოვნები მანქანებისა და აგრეგატების ტექნიკური მდგომარეობისადმი.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანები და მათ ბაზაზე რეალიზებული ტექნოლოგიები მთლიანად უნდა პასუხობდეს უსაფრთხოების მოთხოვნებს. ეს ხდება კონსტრუქციასა და ექსპლუატაციასაც. უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები მოცემულია სათანადო სტანდარტებში. ვინაიდან საქართველო არ წარმოადგენს ქვეყანას, რომელსაც გააჩნია სასოფლო-სამეურნეო მანქანათმშენებლობა და არ არის დამუშავებული სათანადო სტანდარტები, ამიტომ მოცემულ ეტაპზე ვსარგებლობთ საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით.

უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები მოცემულია სტანდარტებში: „ტრაქტორები და თვითმავალი სასოფლო-სამეურნეო მანქანები. უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები“; „სასოფლო-სამეურნეო საკიდი და მისაბმელი მანქანები. უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები“; „ტრაქტორების თვითმავალი სამშენებლო საგზაო მანქანების, ერთღერძიანი საწვევარას, საკარიერო თვითმცლელებისა და თვითმავალი სასოფლო-სამეურნეო მანქანების კაბინები და ოპერატორის სამუშაო ადგილი. უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები“; „სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა. სარემონტო-ტექნოლოგიური მოწყობილობა. უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები“; „მცირეგაბარიტიანი ტრაქტორები, მოტობლოკები და მოტოკულტივატორი. უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები“ და სხვა.

ამ სტანდარტების შესაბამისად ტრაქტორები და სასოფლო-სამეურნეო მანქანები აღჭურვილია კაბინებით. ტრაქტორები დამცავი კაბინებით უნდა იყოს აღჭურვილი უსაფრთხოების ქამრებით. კაბინაში მოხერხებულ და უსაფრთხო შესვლას უზრუნველყოფს კარების სიო სიგანით არანაკლებ 250 მმ-ისა ზღურბლის დონეზე, ხოლო მისგან 750, 1100 და 1350 სიმაღლეზე – შესაბამისად 450, 470 და 550 მმ. ერთადგილიანი კაბინის სიგანე საჯდომის დონეზე არ უნდა იყოს 950 მმ-ის, ხოლო ორადგილიანისათვის – 1400 მმ-ზე ნაკლები. კაბინის კარები აღიჭურვება კიდურა ნაპირებში ავტომატური საკეტიანი მოწყობილობით. კაბინიდან გამოსასვლელში ძრავის პირდაპირ ითვალისწინებენ ავარიულ გამოსასვლელს.

მიწიდან 550 მმ-ზე მეტი სიმაღლის დონეზე კომბაინერის ან მძღოლის სამუშაო ადგილის, ან სხვა საყრდენი ზედაპირის განლაგებისას, აყენებენ კიბეებს, ან საკმარისი სიხისტისა და სიმტკიცის საფეხურებს, რომლებითაც გამორიცხულია ოპერატორის გადაადგილება სახელურების მიმართ. ქვედა საფეხურის განლაგება არ უნდა იყოს საყრდენი ზედაპირიდან 400 მმ-ზე მეტ მანძილზე, ხოლო შემდგომ საფეხურებს შორის

დაცილება შეადგენს 250-300 მმ-ს. სახელურები და საფეხურები არ უნდა გამოდიოდეს მანქანის დადგენილი გაბარიტებიდან. საფეხურების მინიმალური სიგანე 150 მმ, სიღრმე 100 მმ.

მოსრილების შესამცირებლად კაბინის იატაკი, ან ტრაქტორის ბაქნები მზადდება დაღარული მასალისაგან. კაბინის ჭერს მექანიზატორის საჯდომის ზევით აქვთ დარბილებული გადასაკრავი. ტრაქტორების კაბინა ალჭურვილია წინა და უკანა მინების მინასაწმენდებით, ხოლო სასოფლო-სამეურნეო მანქანების კაბინა – მხოლოდ წინა მინისათვის.

მინის საწმენდები უნდა მუშაობდეს ძრავის რეჟიმის მეშვეობით და მანქანის სიჩქარიდან დამოუკიდებლად. კაბინის პირდაპირი მზის სხივებისაგან დასაცავად ის ალიჭურვება დამცავი მოწყობილობებით, საცეხის ან ჟალუზიების სახით.

კაბინას უნდა ჰქონდეს მიკროკლიმატის ნორმალიზაციის მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს თანაბარი ტემპერატურის შენარჩუნებას; თბილ პერიოდში არანაკლებ 14°C და არაუმეტეს 18°C , ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 400-60%. ცხელ დღეებში, როცა გარეთა ჰაერის ტემპერატურა აღემატება 28°C , კაბინაში ტემპერატურა არ უნდა ჭარბობდეს 31°C . ტრაქტორების კაბინები გარდა ამისა ალჭურვილია რეგულირებადი გათბობის სისტემით, რომელიც უზრუნველყოფს არანაკლებ 14°C ტემპერატურას. კაბინის შიგნითა განათებისათვის არის ავტომატური გამომრთველიანი პლაფონი.

ტრაქტორებსა და მოწყობილობებს უნდა ჰქონდეს ხმოვანი სიგნალი, რომელიც კაბინიდან ირთვება. სიგნალის ბგერის დონე უნდა იყოს ზღბ-ით მეტი ტრაქტორის გარეთა ხმაურზე.

ტრაქტორები, თვითმავალი მანქანები და ავტომობილები უნდა იყოს დაკომპლექტებული დაზიანებულისათვის პირველადი დახმარების ავთიაქით და სასმელი წყლის თერმოსით.

ტრაქტორები, თვითმავალი მანქანების მართვის ორგანოები უნდა იყოს განლაგებული ისე, რომ ისინი არ უშლიდნენ მძღოლის მისვლას სამუშაო ადგილთან, აგრეთვე უნდა ჰქონდეს მართვისას ფეხების თავისუფლად გადაადგილების საშუალება. ყველა ტრაქტორი და თვითმავალი მანქანები ალჭურვილია მუხრუჭებით, რომლებიც სამუშაო ადგილიდან იმართება.

ამჟამად შექმნილია სპეციალური მოწყობილობა, რომელიც იცავს ტრაქტორებისა და სხვა მაღალგაბარიტიანი მანქანების კიბეებს მოყინვისაგან და უნარჩუნებს მათ მშრალ მდგომარეობას, რითაც გამოირიცხება მოსრილების გამო ტრავმები კაბინაში შესვლისას და გამოსლის დროს. მოწყობილობა შესრულებულია კიბის მსგავსი მილებით და თბება ძრავის მიერ გამოშვებული აირებით. ნაკადის ვერტიკალურ მილებში მიმართვისას დაყენებულია ნახვრეტიანი ჩასმები. კონდენსანტი გადაიღვრება კოლოფიდან, აირების ხარჯის რეგულირება შეიძლება ერთ-ერთი საფარით და სხვ.

საწვავის ავზების გაწვობისა და გაგრილების სისტემის ხაზები განლაგებული უნდა იყოს კაბინის გარეთ. მომსახურების მოხერხებულობისათვის საწვავის ავზის, რადიატორებისა და აკუმულატორების გაწვობის ხაზები უნდა იყოს ოპერატორის ფეხების საყრდენიდან არა უმეტეს 1400 მმ, ხოლო დანარჩენი მომსახურების ადგილები – არა უმეტეს 1800 მმ-სა. საწვავის რაოდენობის მაჩვენებლები დგება ტრაქტორის კაბინაში, ხოლო თვითმავალ კომბაინსა და მანქანაში-კაბინაში ან საწვავის ავზზე. ტრაქტორისტის სამუშაო ადგილიდან თვლიან

სახნავ ტრაქტორებს უნდა ჰქონდეთ ლიანდის ცვალებადობის მოწყობილობა, რომელიც გამოირიცხავს 2006-ზე მეტი ძალვის გამოყენებას.

კაპოტის ან სხვა ასაწევ კონსტრუქციებში გათვალისწინებული უნდა იყოს ზედა მდგომარეობაში დამაფიქსირებელი მოწყობილობები, რათა გამოირიცხოს თვითნებური დაშვება.

გადასაბრუნებელ დამცავი კონსტრუქციების შიდა, აგრეთვე მექანიზმის მოძრავი ნაწილების არამომუშავე ზედაპირები, რომლებიც განლაგებულია ინსტრუმენტის გარეშე ჩახრახნილი, ან გასახსნელი ნაწილების ქვეშ, შედებილი უნდა იყვნენ წითელ ან ყვითელ ფერებში.

მარცვლის ამღებ კომბაინებს და თვითმავალ შასებს საკიდი საღეწებით, უნდა ჰქონდეთ სტატიკური ელექტროობის მუხტების არიდების ჩამიწება.

ტრაქტორებსა და თვითმავალ მანქანებს, რომლებიც სამთო პირობებისათვის არის გათვალისწინებული, უნდა ჰქონდეთ ჩონჩხის სტაბილიზაციის მოწყობილობა, ან ზღვრული დახრის სიგნალიზაცია. შექმნილია დახრის მაჩვენებლის ბურთულა მოწყობილობა, რომელიც შალგიახი ტრაქტორების და კომბაინების ფერდობმავალზე არის დაყენებული.

ხელსაწყოების ფარზე განლაგებულ კრონშტეინზე დამაგრებულია სფერული ძრო და გამჭვირვალე სახურავი.

ძროსა და სახურავს შორის სიღრმე გავსებულია სითხით, რომელიც შედგება გლიცერინის შვიდი და სამი მოცულობის ეთილის სპირტისაგან. სიღრმეში მოთავსებულია ბურთულა. ძროს შიგნითა სფერული ზედაპირი დაყოფილია წრიულ ზონებად, რომლებიც აღნიშნავენ დახრის გრადუსებს, ცენტრალური ზონა (0...20°) შედებილია თეთრი ფერით, ზონა 20°-დან და მეტი – წითელით.

ბურთულას წითელ ზონაში გასვლა ნიშნავს ტრაქტორის 20°-მეტ დახრას, მუშაობა უნდა შეწყდეს და ის დაუყოვნებლივ გამოყვანილი იქნას სახიფათო უბნიდან (ნაკვეთიდან). ტრაქტორის გადაბრუნების სახიფათო ზონის ტივტივიანი მაჩვენებლის კონსტრუქცია აუცილებელი ხელსაწყოა თანამედროვე სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისად. ამ ხელსაწყოს კონუსური ფორმის ტივტივა ჩამოკიდებულია კორპუსის ძროზე სპეციალური სახსრით. კორპუსი შევსებულია სითხით. კორპუსი მაგრდება ტრაქტორზე და მასთან ერთად ასრულებს სივრცეში დახრას. ამომგდები ძალის მეშვეობით ტივტივა ინარჩუნებს ვერტიკალურ მდგომარეობა, ხოლო მაჩვენებელი სკალა აჩვენებს ტრაქტორის ჩონჩხის დახრის კუთხეს.

თვითმავალი სასოფლო-სამეურნეო მანქანების გადაყვანა სატრანსპორტოდან სამუშაო მდგომარეობაში და პირიქით უნდა განახორციელოს ოპერატორმა ტრაქტორის კაბინიდან.

საერთო ქსელის გზებზე მანქანების მოძრაობისას მათი სიგანე არ უნდა აღემატებოდეს 2,5მ, სიმაღლე 4 მ. (საერთაშორისო სტანდარტი) მხოლოდ მინდორში სამუშაოდ განკუთვნილი მანქანებისათვის, მაგალითად, მარცვლის ამღები კომბაინი, ეს მნიშვნელობები შეადგენენ შესაბამისად 4,4 და 4,0 მ.

ის კომბაინები, ტრაქტორები და თვითმავალი მანქანები, რომლებსაც შეუძლიათ საერთო საერთო ქსელის გზებზე მოძრაობა, აღჭურვილი უნდა იყოს განათების ხელსაწყოებით. არაგაბარბრებული თვითმავალი სასოფლო-სამეურნეო მანქანები უზრუნველყოფილი უნდა იყვნენ სასიგნალო საშუალებებით, როგორც ეს საგზაო მოძრაობის წესებით არის გათვალისწინებული და უნდა გააჩნდეთ უმაღლეს წერტილში მოციმციმე ნარინჯის და ყვითელი ფერის შუქის სიგნალი.

სამანქანო-სატრაქტორო აგრეგატების გამოყენების უსაფრთხოება დამოკიდებულია მათი ექსპლუატაციისათვის მომზადების ხარისხზე. ტექნიკური მომსახურებისას პირველ რიგში მოწოდება ტრაქტორის (კომბაინის) მართვის მექანიზმის წესიერულობა, სავალი ნაწილის სამაგრების საიმედოობა, დამცავი და სასიგნალო მოწყობილობების წესიერულობა, დამცავი შემოღობვების მდგომარეობა, მახლოკირებელი მოწყობილობების წესიერულობა, ქუროს მუშაობა.

მართვის მექანიზმის თავისუფალი სვლა, სამუხრუჭე მანძილი, მობრუნების ბერკეტების სვლა სრულად უნდა პასუხობდეს ინსტრუქციას, ან სხვა ტექნიკურ დოკუმენტაციას. ქურო უნდა ირთებოდეს მდოვრედ და ბიძგების გარეშე და ჩართვის შემდეგ მდოვრედ (თანდათანობით) უნდა დაიტივროს ტრანსმისიის მექანიზმი, ხოლო მუშაობისას არ უნდა ჰქონდეს ადგილი წაბუქსაგებას. საჭის თვალი და მობრუნების მექანიზმი უნდა ტრიალებდეს თავისუფლად, ჩაჭექის გარეშე, ვინაიდან უწესიეროდ და არასწორად დარეგულირებული საჭის თვლის შემთხვევაში ტრაქტორის მართვა გაძნელებულია.

თვლიანი ტრაქტორებისა და კომბაინების სავალი ნაწილის მდგომარეობის შემოწმებისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა თვლების დისკოების დამაგრებასა და საბურავებში წნევას. საყურადღებოა, რომ რეკომენდებული წნევა ტრაქტორების საბურავებში სატრანსპორტო სამუშაოებისა და მძიმე მანქანების აგრეგატებისას უნდა გაიზარდოს 1,3...1,5 ჯერ, ხოლო რბილ გრუნტზე, პირიქით, უნდა შემცირდეს 10%-ით.

კაბინაში არ უნდა იყოს გარეშე საგნები, განსაკუთრებით იატაკზე, რამაც შეიძლება ტრაქტორის მოძრაობისას გააძნელოს მისი მართვა.

სასოფლო-სამეურნეო მანქანების სამუშაოდ მომზადებისას უნდა შემოწმდეს ყველა ზონის დამცავი მოწყობილობების მდგომარეობა, კარდანიული გადაცემები დაფარული უნდა იყოს გარსაცმებით, სამუშაო ორგანოების გასაწმენდად (ჩამთესები, სახნისები, კულტივატორების თათები, საღეწი აპარატები და სხვა) არსებობს სპეციალური მოწყობილობები. საკიდი და ნახევრადსაკიდი მანქანების მომსახურებისას სამუშაოს დაწყების წინ უნდა დავრწმუნდეთ ორგანოების ჰიდროსისტემით მართვის წესიერულობაში.

მანქანები, რომლებიც მუშაობენ სიმძლავრის ასართმევი ლილვიდან, ექსპლუატაციის წინ იცდება უქმ სვლაზე. თუ, ტექნოლოგიიდან გამომდინარე, სასოფლო-სამეურნეო მანქანაზე იმყოფება ადამიანი, მაშინ საჭიროა შემოწმდეს საჯდომების, ბაქნებისა და სახელურების სამაგრები.

მოწყობილობა, რომელიც აჩერებს ტრაქტორის მოძრაობას კაბინის ღია კარების შემთხვევაში, შედგება ფიგურული ფირფიტისაგან, რომელიც შესრულებულია სამართთან ერთად, ზამბარისაგან, თითისგან, სოლენოიდისაგან, სასიგნალო ნათურისაგან და ჩამრთველისაგან. ფირფიტა განლაგებულია გადაცემათა კოლოფში კულისას დაყენების ადგილას და დაფიქსირებულია მასზე ოთხი ხრახნით ისე, რომ მას შეუძლია მხოლოდ ღერძული მიმართულებით გადაადგილება.

კარების გაღებისას ამოქმედდება ჩამრთველი, რომელიც უზრუნველყოფს ძაბვის მიწოდებას დენის წყაროდან სოლენოიდზე. ამავდროულად ინთება სასიგნალო ნათურა, რომელიც მიუთითებს ოპერატორს, რომ კარები ღიაა.

სოლენოიდზე დენის გავლისას თითზე მოქმედებს ღერძული ძალვა, რის შედეგადაც ის, შესაბამისად კი მასთან დაკავშირებული ფიგურული ფირფიტა, გადაადგილდება მარჯვნივ, კუმშავს ზამბარას და რჩება ამ მდგომარეობაში მინამდევ, სანამ ღიაა კარები და ჩართულია ძრავა. კულისას

ღრმულები გადაიფარება ფიგურული ფირფიტის გამოშვებულობით და ამით შეუძლებელია რომელიმე გადაცემის ჩართვა.

გადაცემის ჩასართავად საჭიროა დაიხუროს კარები, ჩამრთველი ამ შემთხვევაში გამოირთვება და ხდება სოლენოიდის გაუდენურება, რის შედეგად ღერძული ძალვა თითო წყდება.

შეკუმშულ მდგომარეობაში მყოფი ზამბარა გადაადგილებს ფირფიტას მარცხენა კიდურა მდგომარეობაში, რომლის დროსაც გამოშვებულობები და ღრმულები ემთხვევიან ვერტიკალურ სიბრტყეში. ეს საშუალებას იძლევა ჩაირთოს ნებისმიერი გადაცემა და დაიწყოს მოძრაობა. ფირფიტა შეიძლება მოყვანილი იქნას მოძრაობაში ჰიდრო, ან პნევმოსისტემით.

თუ მანქანაში ორი კარია, მაშინ თითოეული აღიჭურვება პარალელური ჩამრთველებით. თუ საჭიროა მოძრაობა ღია კარებით, ხდება მოწყობილობების გამორთვა დენის წრედის წყვეტით, ან რთავენ გადაცემას დახურული კარების შემთხვევაში და იწყებენ მოძრაობას (ტრასაზე გადაცემის გადართვის გარეშე) საჭირო მომენტამდე, შემდგომში კარების გაღებით.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების უმრავლეს მისაბმელ სათესებზე, კულტივატორებზე და სხვა მანქანებზე და იარაღებზე, სადაც მომსახურე პერსონალი იმყოფება რა მანქანაზე, საჭიროა არანაკლებ 350 მმ სიმაღლის სახელურებისა და 100 მმ სიმაღლის ბაქნების არსებობა დამცავი ქიმის წინანაწიბურზე. მანქანის შუა ნაწილში უნდა იყოს 1000 მმ სიმაღლის საყრდენ-დამცავი საზურგე, ან 900 მმ სიმაღლეზე მოაჯირი, რომლის სიგრძე არ უნდა იყოს ბაქნის სიგრძის 1/3-ზე ნაკლები. საკიდი სათესები და კულტივატორები თესლით და სასუქებით გაწყობისათვის აღჭურვილი უნდა იყოს საფეხურიანი ბაქნებით. აგრეგატის გასვლის წინ მექანიკოსი ვალდებულია შეამოწმოს მომზადებული აგრეგატის შესაბამისობა უსაფრთხოების ყველა მოთხოვნასთან.

ტრაქტორის მანქანასთან, ან იარაღთან გადაბმისას, აგრეთვე მათი დაკიდებისას საჭიროა დაცული იქნას უსაფრთხოების ზომები. ტრაქტორის დასააგრეგატირებელ მანქანასთან მისვლისას საჭიროა მისი უკანა სვლა დაბალ სიჩქარეზე და მექანიზატორი მზად უნდა იყოს ნებისმიერ მომენტში ტრაქტორის გასჩერებლად. მიმბმელი, ან მექანიზატორი მოვალეა იდგეს დასაკიებელი მანქანის გვერდით ტრაქტორის გაჩერებამდე და დაიწყოს დაკიდება (გადაბმა) მხოლოდ ტრაქტორის სიგნალის შემდეგ. ასეთ მანქანებს ახასიათებთ ავტოგადაბმულობა, განკუთვნილია ტრაქტორთან საკიდი მანქანების მისაერთებლად. გადასაბმელი მოწყობილობა შედგება ჩარჩოსაგან 1 და საკეტისაგან 2. ტრაქტორი ჩამოიდებული ჩარჩოთი მიდის მანქანასთან უკანა სვლით. მექანიზატორი მიმართავს ჩარჩოს საკეტისაკენ, რთავს საკიდის ჰიდროსისტემას „აწევის“ მდგომარეობაში, ჩარჩო სრიალებს საკეტის კილოში. საკეტელა შედის საკეტის ამონაჭერში და ჩერდება საჩერით.

საინტერესოდ არის მოწყობილი მისაბმელი მანქანების ავტოგადასაბმელი. ტრაქტორის უკანა სვლით მოძრაობისას შეერთების მექანიზმი სრიალებს კოეპუსის მიმართველ კილოში და გადაადგილებს მაფიქსირებელ საბჯენს მარცხნივ. როცა შეერთების მექანიზმი საკუთარი სიმძიმის ძალით ჩაეშვება ბუდეში, მაშინ ზამბარა გადაადგილებს საბჯენს განაპირა მარჯვენა მდგომარეობაში, უზრუნველყოფს შეერთების მექანიზმის ხისტ დაფიქსირებას. მანქანის ჩახსნისათვის ტრაქტორისტი კაბინიდან ახდენს ზემოქმედებას წვევაზე, რთაც გადაადგილდება საბჯენი მარცხენა ნაპირა მდგომარეობაში. ტრაქტორის მოძრაობისას შეერთებები გამოდის ბუდიდან და სასოფლო-სამეურნეო მანქანა ჩაეხსნება ტრაქტორს.

ანალოგიურია მცირე და საშუალო სიმძლავრეების ტრაქტორების ავტოგადაბმულობა. სამანქანო-სატრანსპორტო აგრეგატების შეერთებისას ტრაქტორისტი კაბინიდან ახდენს ზემოქმედებას გვარლზე და წევს მიმმართველს შიგნითა სივრცეში თითოს. საჩერი ზამბარის ზემოქმედებით გადაადგილდება ღერძული მიმართულებით და აფიქსირებს შემაერთებელ თითოს ზედა მდგომარეობაში. ტრაქტორი, უკანა სვლით მოძრაობისას, გადაადგილდება მისაბმელი საყურის განივას მიმართულებით. შეერთების მექანიზმი ხვდება დამჭერში და მიემართება გადაბმულობის კორპუსში, ზემოქმედებს საჩერის საბჯენზე, გადაადგილებს მას, მკუმშავ ზამბარას. შემაერთებელი თითი თავისუფლდება და თავისი მასისა და ზამბარის ზემოქმედებით გადაადგილდება ქვევით, აფიქსირებს მექანიზმს კორპუსში. აგრეგატის ჩახსნისათვის ტრაქტორისტი, გაჩერებული ტრაქტორის შემთხვევაში, გადაადგილებს გვარლით თითოს ზევით და უზრუნველყოფს ჩახსნას. ტრაქტორის მოძრაობისას შეერთების მექანიზმი გამოდის გადაბმულობის კორპუსიდან. მიმმართველს აქვს სახურავი. ნიადაგის ნაწილაკებისა და მცენარეების ნარჩენების მოწყობილობაში მოხვედრა გამორიცხულია, სახურავის წყალობით. მომუშავე აგრეგატებს შორის ინტერვალი (სატრაქტორო აგრეგატები, კომბაინები და სხვა) უნდა შეადგენდეს არა ნაკლებ 30...40მ-ს.

ნისლიან ამინდში, ან წვიმის დროს მუშაობისას, როცა ხილვადობა არასაკმარისია (20 მ-ზე ნაკლები), აუცილებელია სინათლის ჩართვა და პერიოდული სიგნალების მიწოდება. მარცვლის ამდები კომბაინის მობრუნების მოძრაობის სიჩქარე უნდა შემცირდეს 3-4 კმ/სთ-მდე.

კომბაინების და ტრაქტორის მობრუნებისას ყურადღება უნდა მიექცეს, რათა საკიდი მანქანების მისაწვდომ ადგილებში არ იყოს ხალხი, ან ცხოველები. საკიდ მანქანებიანი ტრაქტორით წინააღმდეგობების გავლა შეიძლება მხოლოდ სწორი კუთხით და დაბალ სიჩქარეზე.

სატრაქტორო მანქანებისა და იარაღების ბუქსირება შეიძლება მხოლოდ ხისტი ბუქსირით. მანქანების ბუქსირებისა და მისაბმელით მუშაობისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მისაბმელი მოწყობილობის საიმედოობას და სიმტკიცეს.

მანძილი აგრეგატების უმაღლეს წერტილსა და ელექტროგადამცემ საგნებს შორის ნორმირებულია. წესებით დადგენილია ელექტროგადამცემების საჰაერო ხაზების გასწვრივ დაცული ზონები, რომლებიც შემოფარგლულია მიწის ზევით ვერტიკალური სიბრტყეებით – დაცილებული ბოლო სადენიდან, რომელიც სტანდარტით მოცემული მანძილით, აღინიშნება ასო A-თი. ელექტროგადამცემი საჰაერო ხაზების დაცულ ზონაში სამუშაოების შესრულებისას გამოსაწევ ნაწილიანი ამწევი მანქანებისა და მექნიზმების გამოყენება დასაშვებია იმ პირობით, თუ მანძილი სივრცეში მანქანიდან ან მისი გამოსაწევი ან ამწე ნაწილიდან, აგრეთვე სამუშაო ორგანოდან ან ასაწევი ტვირთიდან ნებისმიერ მდგომარეობაში (მათ შორის მცირე აწევისა და გამოსწევის შემთხვევაშიც) უახლეს სადენამდე, რომელიც ძაბვის ქვეშაა, იქნება მოცემულ სიდიდეებზე არანაკლები. ეს მანძილი აღინიშნება B ასოთი.

მორწყვითი სამუშაოების შესრულება ძაბვის ქვეშ მყოფი ელექტრო გადამცემი საჰაერო ხაზებთან სიახლოვეს დასაშვებია, თუ წყლის ჭავლი არ აღწევს დამცავ ზონას ან აღწევს მას, მაგრამ არ ადის მიწიდან 3 მეტრზე მეტ სიმაღლეზე. გაფრთხილების განსაკუთრებული ზომების მიღებაა საჭირო სატრაქტორო აგრეგატების, კომბაინების სამთო პირობებში მუშაობისას.

საერთო დანიშნულების ტრაქტორებისა და კომბაინების მუშაობა დასაშვებია ფერდობებზე, რომელთა დახრა არ აღემატება 8...9⁰. სამუშაოთა მწარმოებელმა დამატებითი ინსტრუქტაჟი უნდა ჩაუტაროს მექანიზატორებს ფერდობებზე სამუშაოთა შესრულებისას უსაფრტხოების წესების დაცვის შესახებ. სამუშაოთა შესრულების განაწესში მითითებული უნდა იყოს ტრაქტორების (აგრეგატების) მოძრაობის მარშრუტი. ფერდობებზე მუშაობა დამის საათებში დაუშვებელია.

ახალი კონსტრუქციის მანქანაზე მუშაობა დასაშვებია მას შემდეგ, როცა მისი მომსახურე ოპერატორი გაეცნობა ამ მანქანის თავისებურებებს და პრაქტიკულად დაეუფლება მუშაობის უსაფრთხო ხერხებს.

5.3. აგროქიმიკატებთან მუშაობის უსაფრთხოების რისკის შეფარების საკონტროლო კრიტიკული წერტილები და მათი მართვა

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების მოყვანის დროს განსაკუთრებული უსაფრთხოების ზომები მემცენარეობის ძირითადი სამუშაოების შესრულებისას ეთმობა აგროქიმიკატებთან მუშაობის პროცესში, რომელიც იწყება დამამზადებელი კომპანიიდან ან საწყობიდან მისი ტრანსპორტირებით ფერმერულ მეურნეობამდე მათი გამოყენების ჩათვლით. ყველა პრეპარატისა თუ მინერალური სასუქის ინსტრუქციებში ეს საკითხი ნაკლებად არის ხოლმე განხილული და ძირითადად შრომის უსაფრთხოების პრინციპებით რეგულირდება.

მექანიზირებულ სამუშაოებს: მინერალური და ორგანული სასუქების შეტანას, ნათესების გამოკვების, ნიადაგის დამუშავებას, თესვას, ხვნას, მრავალწლოვანი ბაღახების მოვლას, მორწყვას, სატრაქტორო-სატრანსპორტო სამუშაოებს და ა.შ. ატარებენ ტექნოლოგიური რუქების (ოპერაციული), ტექნიკური აღწერილობისა და ექსპლოატაციის ინსტრუქციების (გაცემული ქარხანა-დამამზადებლის მიერ) მოთხოვნების შესაბამისად.

კომბაინების, ტრაქტორების და სააგრეგატირებელ (სასუქის გამფრქვევ-გამფანტველები, გუთნები, კულტივატორები, სათესები, სარგავები, ფარცხები და სხვა) ცალკეულ მანქანებთან შეერთება უნდა იყოს საიმედო და გამოირიცხოს მათი თვითნებურად ჩახსნა. სასუქების შემტანი მანქანები დაკომპლექტებული უნდა იყოს სამუშაო ორგანოების გასაწმენდი მოწყობილობებით. სამუშაო ორგანოების გაწმენდა და ტექნოლოგიური მომსახურება მოძრავ აგრეგატზე, ან მომუშავე ძრავაზე, დაუშვებელია.

პესტიციდების შემასხურებელი ფუნიკები და მარკერები საიმედოდ უნდა იყოს შეერთებული მანქანის ჩარჩოსთან, ხოლო დამაფიქსირებელმა მოწყობილობებმა უნდა გამოირიცხონ მათი თვითნებურად დაშვება. აგრეგატების მობრუნებისას მარკერების, ან საკიდი მანქანების მოძრაობის შესაძლო ზონაში არ უნდა იმყოფებოდეს ადამიანები. დაუშვებელია მოძრაობის დროს ერთი მომუშავეთი ორი, ან მეტი სათესის ერთდროულად მომსახურება.

მისაბმელ სათესებზე, სარგავებზე, კულტივატორებზე, სხვა მანქანებზე და იარაღებზე, რომელთა მიმართ სამუშაო პირობებიდან გამომდინარე, მომსახურე პერსონალს უხდება გადაადგილება, საჭიროა სახელურებისა და არანაკლებ 350სმ სიგანის ბაქნის არსებობა, რომლის შუა ნაწილში გათვალისწინებული უნდა იქნას 1000სმ სიმაღლის საყრდენ-დამცავი საზურგე, ან 900მმ სიმაღლეზე მოაჯირები, რომელთა საერთო სიგრძე ბაქნის სიგრძის 1/3-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

აგრეგატებს, რომელთა შემადგენლობაში შედიან სამუშაო ადგილიანი მისაბმელი მანქანების ავზები აგროქიმიკატებისათვის, უნდა ჰქონდეთ დისტანციური მართვის გამართული მოწყობილობები, სასაფეხურე ფიცრები და შემოღობვები.

სათესებისა და სარგავი მანქანების სათესლე მასალითა და სასუქების გაწვობა საჭიროა განხორციელდეს მექანიკური საშუალებებით. ხელით გაწვობა ნებადართულია მხოლოდ გაჩერებულ სათეს, ან სარგავ აგრეგატზე, ტრაქტორის გამორთული ძრავის შემთხვევაში, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებით და სიმძიმეების ხელით აწვევისა და გადაადგილების ზღვრულად დასაშვები დატვირთვების დაცვით.

საკიდი იარაღებისა და მანქანების აწვეულ მდომარეობაში სამუშაო ორგანოების შეცვლა, გაწმენდა და რეგულირება დასაშვებია მხოლოდ მათი თვითნებური დაშვების საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ.

მანქანებსა და მექანიზმებს, რომლებიც მუშაობენ მინდვრის კულტურების ქარსაცავი ხეების ვარჯებთან ახლოს, უნდა გააჩნდეს დამცავი შემოღობვები, რომლებიც გამორიცხავენ მომუშავესათვის ტრამვის მიღებას.



სურათი 5.2. მინერალური სასუქების ტერმინალი

მინერალური სასუქების მწარმოებელი კომპანიები ახდენენ მათ მიერ წარმებული სასუქების დაფასობას სხვადასხვა მოცულობის და წონის მიხედვით. ბოლო დროს ფართოდ გავრცელდა ასეთი სასუქების მიწოდება ბნევალი სახით, სადაც მიღებულია უსაფრთხოების განსაკუთრებული წესები. მაგ. სატრანსპორტო საშუალებების მძღოლებს ეგრძალებათ ტერმინალის ტერიტორიაზე შესვლა, თამბაწოს მოწვევა, მანქანიდან უნებართვოდ გადმოსვლა და სხვ., რაც უსაფრთხოების მიზნით კეთდება. კიდევ უფრო გამკაცრებულია მუშაობა ფეთქებად ქიმიკატებთან, მაგალითად ამონიუმის გვარჯილასთან, რომელიც დეტონაციით მეტად ძლიერ აფეთქებას წარმოქმნის.

პესტიციდების და მინერალური სასუქების მწარმოებელ და სავაჭრო-სატრანსპორტო კომპანიებში გავრცელებულია წარმოების და გადატვირთვების პროცესისათვის საფრთხეების შეფასების საკონტროლო კრიტიკული წერტილების მართვა (HACCP), რომელიც ითვალისწინებს წარმოების პროცესში ყველა სარისკო წერტილებზე კონტროლის დაწესებას მოწამვლის, დამწვრობის, აფეთქებისგან დაზიანების და სხვა ანომალიების რისკების გამორიცხვას და პრევენციას.

ასეთ საწარმოებში, სადაც პლათფორმები და სხვა აგრეგატებია, რომლებიც განკუთვნილია მომუშავეთა ასაწევად და გადასაადგილებლად, უნდა იმყოფებოდეს წესიერულ მდგომარეობაში. სამუშაოთა დაწყების წინ საჭიროა შემოწმდეს მოაჯირების წესიერულობა, აგრეთვე ტრაპების მოაჯირებზე დამზღვევი ჯაჭვების არსებობა კონცენტრირებულ მუშავის რეზერვუარებთან მუშაობის დროს.

მეორე სახის სატრანსპორტო პლატფორმების, რომლებიც უშუალოდ მიწოდებაში გამოიყენება, აგრეთვე კონტურული ამღები მანქანების 8⁰-ზე მეტი დახრის ფერდობზე და ტერასებზე გამოყენება აკრძალულია.

სასუქების გადატვირთვის დროს ნებისმიერი უწესიერობის შემთხვევაში უნდა გაჩერდეს სატრანსპორტო ლენტები, სამანქანო-სატრაქტორო აგრეგატები, თვითმავალი და სტაციონარული მანქანები. უწესიერო მანქანებზე და სამანქანო-სატრაქტორო აგრეგატებზე მუშაობა აკრძალულია.

აფეთქებად საფრთხიანი ქიმიური ნივთიერებების ან საგნების (ჭურვები, ყუმბარები, ნაღმები და ა.შ.) აღმოჩენისას ნაკვეთებზე სამუშაოები დაუყოვნებლივ უნდა შეწყდეს და ნაკვეთის საზღვრები აღინიშნოს გამაფრთხილებელი ნიშნებით “ფრთხილად! აფეთქების საშიშროება!” ირგვლივ უნდა იყოს ორგანიზებული დაცვა და გადაეცეს ინფორმაცია სათანადო ორგანოებს.

სასუქის ყიდვა შეიძლება მხოლოდ სპეციალური ლიცენზიის მქონე სავაჭრო ობიექტებში. მყიდველს უნდა მიეცეს სასუქის ეფექტიანი და უსაფრთხო გამოყენების რეკომენდაცია. აგროქიმიკატს ეტიკეტი უნდა ახლდეს ქართულ ენაზე. ეტიკეტზე აღნიშნული უნდა იყოს:

- დასახელება სიტყვიერად და ქიმიური ფორმულით;
- შედგენილობა, მასში შემავალი ყველა ქიმიური ელემენტის დასახელებითა და თითოეულის პროცენტული შემცველობით;
- მწარმოებლის სრული სახელწოდება, რეკვიზიტები და სავაჭრო ნიშანი (თუ ასეთი არის);
- აგროქიმიკატის წონა და მასში შემავალი ყველა საკვები ელემენტის პროცენტული შემცველობა მთელ წონაზე;
- სასუქში შემავალი მძიმე ლითონებისა და ქლორის შემცველობა, თუ არის;
- სარეგისტრაციო მოწმობის ნიშანი;
- სასუქში შემავალი ფეთქებადი ნივთიერების შემცველობა და ეკოტოქსიკურობა, თუ არის;
- პროდუქციის დამზადების თარიღი და გამოყენების (ვარგისიანობის) ვადა;
- შენახვის პირობები;
- გამოყენების პირობები და წესები;

- სტანდარტის დასახელება;
- რთული სასუქებისათვის აუცილებელია ყველა აქტიური ნივთიერების ჩამოთვლა, როგორც სიტყვიერად, ისე ფორმულით შემდეგი თანმიმდევრობით: აზოტი (N), ფოსფორი (P₂O₅ ან P), კალიუმი (K₂O ან K), კალციუმი (CaO ან Ca), მაგნიუმი (MgO ან Mg), სულფატი (SO₃ ან S);
- იმ სასუქების ჩამონათვალში, რომელიც შეიცავს კალციუმს, მაგნიუმსა და გოგირდს, მათი შედგენილობა უნდა იყოს შემდეგნაირი:
 - CaSO₄ – CaO – 25%;
 - SO₃ – 35%;
 - MgSO₄ – 15%;
 - SO₃ – 28%

მინერალური სასუქები უნდა ინახებოდეს სპეციალურად გამოყოფილ საწყობში. ძალზე მნიშვნელოვანია სასუქების საწყობისათვის სწორი ადგილის შერჩევა. ის უნდა იყოს მშრალი, შემაღლებული და იყოს სხვა შენობებისაგან მოშორებით. მისი ზომები უნდა შეესაბამებოდეს მეურნეობის საჭიროებას. მინერალური სასუქების პესტიციდებთან ერთად შენახვა დასაშვებია მხოლოდ მაშინ, თუ ისინი გამოცალკეებულია ერთმანეთისაგან.

მინერალური სასუქების საწყობი ყოველმხრივ დაცული უნდა იყოს წყლისაგან. საწყობის გარშემო აკეთებენ მიწაყრილს და გაჰყავთ წყალამრიდი არხი ჩამონადენი წყლის მოსაცილებლად. საწყობის ძირი უნდა იყოს წყალგაუმტარი: ამისათვის იღებენ გრუნტს და მას ცვლიან ხრეშის 30 სმ-ანი ფენით, რომელზეც აგებენ ასფალტს. საწყობი უნდა იყოს გადახურული.

სასუქები უნდა ინახებოდეს დაფასოებული სახით თავისივე ტარაში, რომელზედაც აღნიშნული უნდა იყოს სასუქის დასახელება და მისი შენახვის ვადა. ერთი სახის სასუქი თავსდება ხის ქვასაფენებზე შტაბელებად, რომელთა სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მეტრს. საწყობი ხშირად უნდა ნიავედებოდეს. სასუქის გამოყენების შემდეგ არ უნდა დაზიანდეს მისი თანხმლები სერთიფიკატი, რათა არ მოხდეს ტარის ხელმეორედ გამოყენება.

ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში სასუქები (გვარჯილა და მის საფუძველზე დამზადებული სასუქები) ინახება ცალკე საწყობებში ან საერთო მინერალური სასუქების საწყობის ცალკე სექციებში, რომლებიც გამოყოფილია სხვა სექციებიდან ყრუ ხანძარსაწინააღმდეგო კედლით და განლაგებულია საწყობის გვერდით ნაწილში. სასუქის სათავსოს აუცილებლად უნდა ჰქონდეს ხანძარსაწინააღმდეგო ინვეტარი.

მინერალური სასუქები წარმოადგენს აქტიურ ქიმიურ ნივთიერებებს, რომლებსაც მნიშვნელოვანი კოროზიის გამოწვევა შეუძლიათ. არ არის რეკომენდებული საწყობის რკინით გადახურვა, რადგან ის სწრაფად ფუჭდება.

აგროქიმიკატებთან ხელით მუშაობისას აუცილებელია სპეციალური ხელთათმანების, სამუშაო ტანსაცმელისა და ხელთათმანების გამოყენება. არ არის მიზანშეწონილი სასუქების ქარიან ამინდში შეტანა.

გარემოსდაცვითი ზომები სასუქის შეტანისას. არ შეიძლება მდინარის წყალდაცვით ზოლში სასოფლო-სამეურნეო პესტიციდების ნიადაგში შეტანა ან მის ზედაპირზე მოფანტვა. ყველაზე მცირე (25კმ-მდე სიგრძის) მდინარისათვის წყალდაცვითი ზოლი 10 მეტრია; 50კმ-მდე სიგრძის

მდინარისათვის – 20; 75კმ-მდე სიგრძის მდინარისათვის – 30; ხოლო 75კმ-ზე გრძელი მდინარისთვის – 50 მეტრი.

არ შეიძლება სასუქის შენახვა ან შეტანა სასმელი წყლის ან კურორტებისა და რეკრეაციული საკურორტო ადგილების სანიტარული დაცვის ზონებში. როგორც წესი, ასეთი ზონები, გეოსტრუქტურული და გეომორფოლოგიური თავისებურებებით განისაზღვრება (ხშირად მოიცავს მთელ წყალშემკრებ აუზს ან ხეობას), რათა გამოირიცხოს უარყოფითი ზეგავლენა სასმელ წყალსა და საკურორტო რესურსებზე.

საქართველოში შეიძლება მხოლოდ იმ სასუქების გამოყენება, რომლებიც რეგისტრირებულია, დაშვებულია გამოსაყენებლად და შეტანილია სპეციალურ ოფიციალურ კატალოგში.

5.4. მოსავლის აღების უსაფრთხოება

მინდვრის კულტურების მოწეული მოსავლს აღების პროცესში და სამუშაოთა უსაფრთხოება კალოებზე, მარცვალსაწმენდ და საშრობ კომპლექსებზე ასევე რეგულირდება შრომის დაცვის საერთო დებულებებით. მინდორში აღებული მოსავალი სატრანსპორტო საშუალებებით გადააქვთ კალოებზე, ფარდულებში ან უშუალოდ საწყობებში, სადაც მათი პირველადი დამუშავება მიმდინარეობს.

კალოებზე სამუშაოდ დაიშვებიან მხოლოდ 18 წელზე მეტი ასაკის პირები. მათ გავლილი უნდა ჰქონდეთ ინსტრუქტაჟი უსაფრთხოების ტექნიკაზე, შესწავლილი ჰქონდეთ სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და მოწყობილობების ინსტრუქციები და ექსპლუატაციის წესები. აგრეგატის ჩართვასა და ექსტრემალურ გამორთვას, მექანიკური უწყისივრობების აღმოფხვრას, აგრეთვე რეგულირებას უნდა აწარმოებდეს მხოლოდ მექანიკოსი. მოწყობილობების მუშაობაში გაშვების, მანქანების დაცლის წინ ის რთავს გამაფრთხილებელ ხმოვან სიგნალს, აგრეთვე თვალყურს ადევნებს, რომ მარცვალსაწმენდი მანქანის საჰაერო ცხაურიანი მბრუნავი ნაწილები დაცული იყოს შემოღობვით. შემოღობვების გარეშე ამ მანქანების მუშაობა აკრძალულია.

მოწყობილობების უწყისივრობების აღმოფხვრა, შეხეთვა, რეგულირება, გაწმენდა მარცვლის ნარჩენი მასალისაგან დასაშვებია მხოლოდ გამორთული მექანიზმების შემთხვევაში. ამავდროულად აუცილებელია მართვის პულტზე გამოიკრას წარწერა: “არ ჩართოთ! მუშაობს ხალხი”.

მარცვლის მექანიზებული კალოების და ტერმინალების ექსპლუატაციისას მნიშვნელოვან საფრთხეს მომუშავეთათვის წარმოადგენს ციციხვიანი ელევატორები, მიძლები ბუნკერები და ბუნკერ-შემგროვებლები. ტრამპებისაგან დაცვის მიზნით პერსონალი უნდა იყოს ყურადღებით და ასრულებდეს გარკვეულ წესებს. აკრძალულია ციციხვიანი ელევატორის ნაზღვევის ხელებით აღმოფხვრა, ვინაიდან მარცვლის მოცილებისას ლენტის დატვირთულმა ნაწილმა შეიძლება დაიწყოს უკუსვლა და მიაყენოს ტრავმა ხელებს ან თითებს. ციციხვიანი ელევატორის გაწმენდის მომენტში უნდა გამოირთოს ელექტროძრავი, აღებენ მის ბუნიკებში ლიუკს და იწყებენ მარცვლის ამოწმენდას სპეციალური საფრხვევით.

ციციხვიანი ელევატორის ზედა თავის ტექნიკური მოვლა (შეხეთვა, ღვედის, ჯაჭვის დაჭიმვა, შემოღობვის დაყენება) ტარდება მხოლოდ სპეციალური ბაქნიდან, რომელიც პროექტით არის გათვალისწინებული.

ციცხვებიანი ელევატორის ზედა თავის ნაზღვევისას კატეგორიულად აკრძალულია მარცვლის გადმოცლა ხელებით. ამისათვის სარგებლობენ სპეციალური საფხეკით. ღია სათვალთვალ ლუკებით მუშაობა აკრძალულია.

ვენტილატორის, მილ-მაყუჩებისა და ცენტრალიზებული საჰაერო სისტემის სახურავიანი მილძაბრის მომსახურე პერსონალიზე გაიცემა სამონტაჟო ქამრები და რეზინის ძირიანი დადარული ფეხსაცმელი, ხოლო ინსტრუმენტისა და მეტიზების სატარებლად-სპეციალური ჩანთა.

სამანქანო დარბაზში მოთავსებული მოწყობილობების ზედა ნაწილი (ცენტრიდანულ-ინერციული განყოფილება, ჰაერსატარები და მარცვალსატარები) უსაფრთხო მომსახურებისათვის იყენებენ გასაშლელ კიბეს, რომელიც საიმედოდ უნდა გამაგრდეს იატაკზე. დამხმარე და მოწვეულ დროებით მუშებს კატეგორიულად ეკრძალებათ მარცვლით სავსე ბუნკერში ყოფნა როგორც აგრეგატების მუშაობის, აგრეთვე მის გაჩერებულ მდგომარეობაშიც. განსაკუთრებულად სახიფათოა ადამიანის ყოფნა ბუნკერში ავტომანქანაში მარცვლის ჩატვირთვის დროს, ვინაიდან მოძრავმა შნეკმა და მარცვლის ნაკადმა შეიძლება სწრაფად დაფაროს ადამიანი. ამის გამოსარიცხად, საწარმოო შენობებისა და მოედნების ყველა ტრავმასახიფათო ზონებს (ამოსავსები ორმოები, ბუნკერები, ლუკები, კიბეები, გადასასვლელები და ა.შ.) ღობავენ და აღნიშნავენ სასიგნალო ფერებითა და გამაფრთხილებელი ნიშნებით.

მარცვალსაწმენდი და მარცვალსაწმენდ-გამშრობი კომპლექსების აგრეგატების მოწყობილობები არ შეიძლება იქნას გამოყენებული პესტიციდების შესარევად და მარცვლის შესაწამლად. ამ მიზნით იყენებენ სპეციალურ დანადგარებს.

მინდვრის კულტურების მარცვლის და ტუბერების/ტექნიკური მასის ბუნკერების ყველა საძრომ ლუკებზე და ამოსავსებ ორმოებზე აყენებენ ლითონის ცხაურებს. მანქანებისა და დანადგარების ქსპლუატაციის სამუშაო ინსტრუქციები, როგორც წესი, შეიცავენ მითითებებს, რომლებიც კრძალავენ მუშაობას ღია ლუკებთან და ორმოებთან. ლუკებთან (ორმოებთან) სიახლოვეს კარგად დასანახ ადგილებში გამოკრული უნდა იყოს ამკრძალავი წარწერები. მარცვლის დამუშავებისას კალოს ტერიტორიაზე ყოფნა გარეშე პირთათვის, განსაკუთრებით ბავშვებისათვის, აკრძალულია.

სახურავები და ლუკები იკეტება საკეტი, რომლის გასაღები უნდა იმყოფებოდეს მწარმოებელ მენეჯერთან, ან კალოს ხელმძღვანელთან. მუშების ჩაშვება ბუნკერში დასაშვებია მხოლოდ განსაკუთრებულ შემთხვევაში, ისიც თუ არსებობს დამატებითი დაზღვევა.

საწარმოო მოედანზე (მარცვლის შესანახში) მოწყობილობების განლაგებისას მხედველობაში ღებულობენ მისი მომსახურების მოხერხებულობასა და უსაფრთხოებას, აგრეთვე ავარიულ სიტუაციაში მომუშავეთა ევაკუაციის შესაძლებლობას. მოწყობილობებს შორის მომსახურების ზონაში დისტანცია უნდა იყოს არანაკლებ 0,8-1,0 მ.

მარცვალსანახებში აწობენ ჩამტვირთი და სატრანსპორტო საშუალებების სიგანის გასასვლელებს, აგრეთვე ყოველი მხრიდან 0,7 მ. სიგანის გასასვლელებს ადამიანებისათვის. საცვლელი ცხაურები, ტრიერიული ცილინდრები განლაგებული უნდა იყოს საწარმოო შენობის სპეციალურად გამოყოფილ ადგილას ისე, რომ არ იქნეს შეხორცილი ადამიანების გასასვლელები და მანქანასთან მისასვლელები.

მარცვლისაწმენდ-საშრობი პუნქტი აღიჭურვება სიგნალიზაციის საშუალებებითა და ბლოკირების სისტემით იმ შემთხვევისათვის, თუ მოხდა

ბუნკერის დაზიანება, ან ერთ-ერთი მანქანის გამორთვა. შრობის ტემპერატურის კონტროლის დისტანციური ხელსაწყოები უნდა იყოს წესიერად მდგომარეობაში. ყველა ცხელი ჰაერსატარი და დიფუზორები, რომლებიც განლაგებულია მომსახურე პერსონალისასთვის მისადაგებულ ადგილებში, გულდასმით იზოლირდება, ან იღობება დამცავი ეკრანებით ან ბადურებით.

მინდვრის კულტურების მარცვლის და ტუბერების/ტექნიკური მასის ჩატვირთვა ნახლვლევ ორმოებში და ბუნკერ-დამგროვებლებში, აგრეთვე გადმოტვირთვა უნდა იყოს მექანიზებული. ამავე დროს 25%-მდე ტენიანობის მარცვალმა უნდა შეავსოს ბუნკერის მოცულობის არანაკლებ 90%. 16% ტენიანობის მარცვლის დასამუშავებლად გამოიყენება „ზავ“ ტიპის მარცვლსაწმენდი მექანიზებული აგრეგატი, ხოლო 16%-ზე მეტი ტენიანობის დროს „კუს“ ტიპის მექანიზებული მარცვლისაწმენდი საშრობი კომპლექსები.

ავტოტრანსპორტის მძღოლებს ეკრძალებად საწვევლას პლატფორმაზე მექანიზებული კალოების ნახლვლევ ორმოებზე შესვლა სიჩქარით, რომელიც აღემატება 15 კმ/სთ. საწვევლაზე ასვლის შემდეგ მძღოლი გამორთავს ძრავს, რთავს ხელის მუხრუჭს, არ გამორთავს სიჩქარეს. გადმოტვირთვას იწყებენ მას შემდეგ, როცა დარწმუნდებიან, რომ ავტომობილის ძარაში და ნახლვლევ ორმოში ადამიანები არ იმყოფებიან.

მარცვლეულის ბუნკერის ქვეშ ავტომანქანის შესვლისას და მისი გაწმენდილი მარცვლით, ან მარცვლეული ანარცენების ჩატვირთვისას (იმ შემთხვევაშიც, თუ აგრეგატი არ მუშაობს) საჭიროა დათვალიერდეს ბუნკერი და ძარა. იქ არ უნდა იყოს ადამიანი, ვინაიდან ეს სახიფათოა – შესაძლებელია მოხდეს უბედური შემთხვევა. გაწმენდილი მარცვლის ბუნკერში აყენებენ დამცველ ცხაურს.

მინდორში, სავლევ კალოს მუშებმა სასარგებლოა იცოდნენ, თუ მარცვლის ქვედამუშავებისას მოძრავ მანქანებზე მუშაობისას ხშირად რა ტრავმასახიფათო სიტუაციები იქმნება, რათა ისინი აცილებულ იქნას თავიდან.

ასეთნაირად შემოუღობავი გადაცემებისას, განსაკუთრებით ღამის საათებში, შესაძლოა მომუშავეთა ტანსაცმლის წატაცება, რაც სახიფათოა სიცოცხლისათვის.

მუშაობა უნდა წარმოებდეს მოსახერხებელ და ყველა დღეზე შეკრული ტანსაცმლით, არ შეიძლება გრძელკალთიანი ტანსაცმლის გამოყენება, მას არ უნდა ჰქონდეს ფართო სახელოები და საფარველი. ქალებს თმები მოთავსებული უნდა ჰქონდეთ თავსაფრის ქვეშ, ისე რომ არ იყოს წამოშვერილი.

გაზრდილი საფრთხის წყაროებად ითვლება მინდვრის კულტურების მარცვლის და ტუბერების/ტექნიკური მასის გადამუშავების მოძრავი მანქანებიც და მარცვალდამტვირთველებიც, თუ ირღვევა მათი ექსპლუატაციის წესები. მანქანათა გადაადგილება რომელთაც არ აქვთ თვლების ამძრავი, უნდა დაიწყოს მარტო მათი ელექტროქსელიდან გამორთვის შემდეგ, დაუშვებელია მანქანის გადასვლა ძალოვან კაბელზე და მისი გაჭიმვა.

მოწყობილობაზე ძალოვანი კაბელის იზოლაციის დაზიანებისას ჩნდება ძაბვა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს მომუშავეთა ელექტრო დენით დაზიანება.

ელექტრიფიცირებულ დანადგარებს საჭიროა მუდმივად მიექცეს განსაკუთრებული ყურადღება. ელექტროდანადგარების სწორი და კვალიფიცირებული მომსახურება – ამ უბანზე ადამიანთა უსაფრთხო მუშაობის საწინდარია.

მინდვრის კულტურების მარცვლის და ტუბერების/ტექნიკური მასის მოსავლის აღების წინ ელექტროტექნიკური პერსონალი ატარებს მთელი აგრეგატის მოწყობილობების იზოლაციის, ნულოვანი სადენის განმეორებითი და ფაზა-ნული მარყუჟის წინააღმდეგობის გაზომვას და ადგენს სათანადო აქტს ელექტრომოწყობილობების უსაფრთხო მუშაობის შესაძლებლობაზე. ელექტრომოწყობილობაში შემხნეული მექანიკური დაზიანებები დაუყოვნებლივ უნდა გამოსწორდეს. ელექტროამძრავის მართვის პულტის, ძლოვანი და განათების ქსელის ყველა დაზიანებები, რომელიც წარმოიქმნება მუშაობის პროცესში, უნდა აღმოფხვრას უსაფრთხოების IV ჯგუფის მქონე ელექტრომონტორმა.

ელექტრიფიცირებული მანქანებისა და დანადგარების მომსახურებას ატარებენ მუშები, რომლებსა აქვთ I ჯგუფის კვალიფიკაცია და გავლილი აქვთ სამუშაო ადგილზე ელექტროუსაფრთხოების ინსტრუქტაჟი.

ინსტრუქტაჟის ჩატარებას აფიქსირებენ უურნალში ინსტრუქტორისა და მსმენელის ხელის მოწერით.



სურათი 5.3. მარცვლის ტრანსპორტირების სხვადასხვა ხერხები

მუშებს, რომლებიც ემსახურებიან ელექტრიფიცირებულ მანქანებს, ნება ეძლევათ ჩართონ და გამორთონ ისინი მხოლოდ ამამუშავებელი აპარატურის მეშვეობით. აკრძალულია დამოუკიდებლად გამანაწილებელი ფარების გადაღება, გამაფრთხილებელი პლაკატების, დამცავი აპარატურის (მაგნიტური ამამუშავებელი, დილაკური სადგურები, ჩამრაზები, ავტომატური გამომრთველები) მოხსნა, მანქანის ელექტროტექნიკური ნაწილის რემონტი და გადამწვარი ნათურებისა და დამცველების გამოცვლა კი. ეს ყველფერი უნდა შეასრულოს არანაკლებ II ჯგუფის ელექტრომონტორმა. იგი ასევე ასრულებს ელექტროძრავების, გამანათებელი არმატურის, საშტეფსელო შეერთების გამომრთველების, დამცავი და საკომუნიკაციო აპარატურისა და ელექტროგაყვანილობის მომსახურებას.

5.5. საწყობებში და საცავებში უსაფრთხო მუშაობის არსი, რისკები და გარანტიები

მინდვრის კულტურების მარცვლის და ტუბერების/ტექნიკური მასის აღების შემდგომი შენახვისა და დამუშავებისათვის განკუთვნილ საწყობებში, საწარმოო შენობებში, სატრანსპორტო ტერმინალებში და ანალოგიურ საცავებში მუშაობისას დანადგარებისა და მოწყობილობებისადმი წაყენებული უსაფრთხოების საერთო წესები განსაკუთრებული შრომის დაცვის მოთხოვნებით ხასიათდებიან, ვინაიდან ისინი დაკავშირებული არიან მომუშავე პერსონალის ჯანმრთელობის და მატერიალური ქონების ზარალის გარკვეულ რისკებთან და გარანტიებთან.

საწარმოო შენობები შენდება მისაღები მოსავლის მოცულობის, ტექნოლოგიური პროცესებისა და მოწყობილობების გაბარიტების მოთხოვნების შესაბამისად. ამავე დროს ერთ მომუშავეზე უნდა მოდიოდეს შენობის დაუტვირთავი ფართობის 4,5 მ² და მოცულობის 15 მ³. საწარმოო შენობებს უნდა ჰქონდეს კარადებსა და სტელაუებს შორის 1 მეტრი გასასვლელის სიგანე, იატაკიდან ჭერამდე 3,2 მ სიმაღლე, სატრანსპორტო-სასაწყობო მეურნეობის სიმაღლე 3-3,2 მ, ფეხით სასიარულო გალერიის სიგანე 0,3-1,5 მეტრი.



სურათი 5.4. მარცვლის ლენტური გადასამუშავებელი ტერმინალი

სასაწყობო შენობის კედლები უნდა იყოს გლუვი და ადვილად უნდა იწმინდებოდეს მტვრისაგან და იყოს თბომდგრადი, რათა შეიგნითა ზედაპირზე არ მოხდეს ტენის კონდენსირება და მავნე ნივთიერებების დაგროვება. ზამთრის პერიოდში თბოდანაკარგების აღმოფხვრისათვის შენობის ყველა გარეთ გასასვლელებში აყენებენ ორმაგკარებიან ტამბურებს და საჰაერო თბოსაფარს. იატაკებს აგებენ მიმდებარე ტერიტორიის ზედაპირის ზემოთ 150 მმ-ით, ისინი უნდა იყოს სწორი, გლუვი, მაგრამ არა სრიალა და უნდა გააჩნდეს მცირე თბოგამტარობა. სინათლის დიობებს უნდა ჰქონდეთ ფრამუგები, ან სარკმელები, იატაკიდან გალებისათვის საჭირო მოწყობილობებით. სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის

გადასამუშავებელ შენობაში ერთ მომუშავეზე გათვალისწინებული უნდა იყოს 4მ² ფართობი, ერთეულ სამუშაო ადგილებთან მისასვლელი უნდა იყოს მიმნიშვნულ 0,7 მ-მდე სიგანის. ასეთ საწყობებში მტკრის დაგროვება დაუშვებელია.

ტექნოლოგიური პროცესი უნდა ითვალისწინებდეს შრომის დაცვის უსაფრთხო და ჯანმრთელ პირობებს, დაცული უნდა იყოს სახანძრო ნორმატივები, სანიტარიისა და შრომის უსაფრთხოების პირობები. შრომის უსაფრთხო პირობების შექმნაში მნიშვნელოვან როლს ანიჭებენ უწყვეტ საწამო პროცესებს, დაფუძნებულს ოპერაციების ავტომატიზაციაზე და რობოტიზაციაზე, რომლებიც ხასიათდებიან მდგრადობით, მაღალი საიმედოობით, რითმისა და რეჟიმის მუდმივობით. წარმოების ასეთი ორგანიზაცია ამცირებს ექსპლუატაციის პროცესში მომსახურე პერსონალის შეცდომათა შესაძლებლობას და ტრავმასახიფათო სიტუაციების შექმნას. მარცვალგადასამუშავებელი კომპლექსების პროექტირებისას უმთავრესი პრინციპია-დანადგარების გატანა ცალკე მომიჯნავე შენობებში, სპეციალური პოსტების (პულტების) შექმნა და მათი აღჭურვა კონტროლისა და ტექნოლოგიური პროცესის მართვის ხელსაწყოებით. ავარიული სიტუაციების აღმოფხვრისათვის პროექტებში ითვალისწინებენ სარეზერვო მოწყობილობებსა და აპარატურას. ასე, კომპრესორებში, ვაკუუმ-ტუმბოებში უწყესივრობის გაჩენისას ისინი დაუყოვნებლივ უნდა იყოს გაჩერებული. განათების ავარიული ქსელი საშუალებას იძლევა ძირითადი პროცესის გაუჩერებლად დამთავრდეს ცხოვლების მომსახურების სამუშაოები. სარეზერვო მოწყობილობების ღირებულებიდან გამომდინარე, მას აყენებენ იქ, სადაც ეკონომიურად ხელსაყრელია.



სურათი 5.5. მარცვლეულის სასაწყობო ტერმინალი

შრომის ჯანმრთელი და უსაფრთხო პირობები გათვალისწინებული უნდა იქნას მანქანებისა და აპარატების კონსტრუქციებში და დამზადების პროცესში. შესრულებულმა გათვლებმა უნდა უზრუნველყოს მათი მდგრადობა, რათა გამოირიცხოს რღვევები და გატეხვები, რომლებსაც შეუძლიათ გამოიწვიონ ავარია და უბედური შემთხვევები. მანქანებისა და

მექანიზმების უწყესიერობის აღმოჩენისას მათ აჩერებენ და გამოაკრავენ პლაკატს “არ ჩართოთ, სახიფათოა“. უწყესიერობაზე აცნობებენ შესაბამისი სამსახურების უფროსს.

მინდვრის და ტექნიკური კულტურების პირველადი გადასამუშავებელი ახალი შენობების და ნაგებობების ექსპლუატაციაში მიღებას ახორციელებს დამკვეთი და შემსრულებელი ფირმის სათანადო ორგანოებისა და სახელმწიფო ინსპექციების წარმომადგენლობითი კომისია. მხოლოდ ამის შემდეგ გაფორმებული კონტრაქტით ხდება პერსონალის დაზღვევა რისკებისა და გარანტიების შეფასების და გათვალისწინების საფუძველზე. ეს პროცესი ნებაყოფლობითია, მაგრამ ის პასუხისმგებლობას აკისრებს დამკვეთებს მომუშავე პარსონალის შრომის უსაფრთხოებაზე.

საკვანძო სიტყვები: გაბარიტები, სახიფათო ზონები, ფიწალი, სათრეველა, მარკერი, ჩათრევა, გვარლით ტრამვა, ფრეზა, ტრამვირება, ელდენის ფაზები, უსაფრთხოების ქამრები, ხმოვანი სიგნალი, ავზი, თვითმავალი, საკისარი, ქურო.

კითხვები:

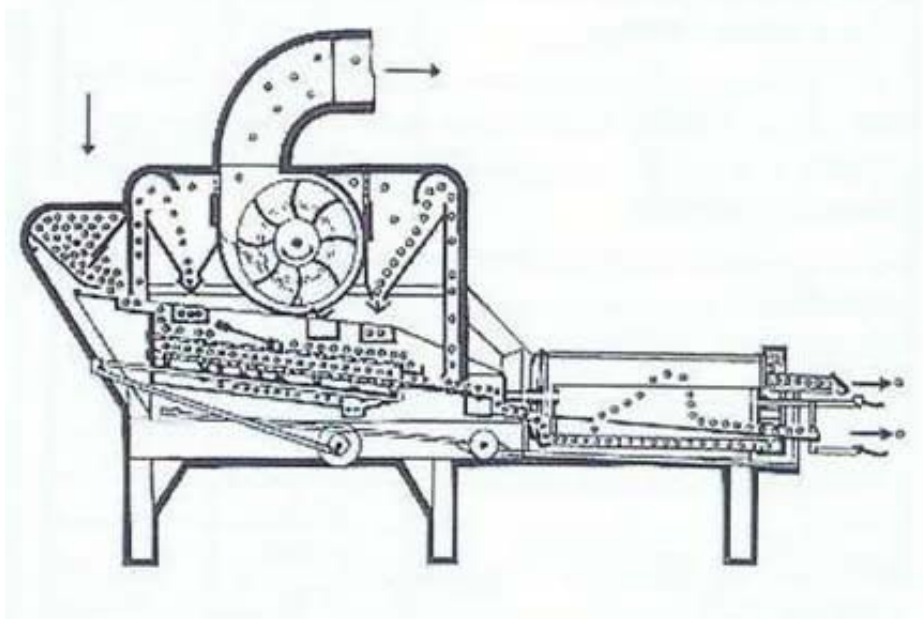
1. რას ითვალისწინებს მინდვრის კულტურების მოყვანის ტექნოლოგიური პროცესებისადმი უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები?
2. რომელ 3 ფაქტორზეა დამოკიდებული სახიფათო ზონების ზომები?
3. როგორი პირობების მიხედვით ხდება მანქანა-მოწყობილობების დამუშავების უსაფრთხოება?
4. რამდენი სახის ბლოკირება არსებობს?
5. როგორი სახის სასიგნალო მოწყობილობები არსებობს?
6. რისთვის და როგორ კეთდება დამცავი შემოღობვა?
7. როგორი ტრამეული სიტუაციები იქმნება სატრაქტორო მისაბმელებთან მუშაობის დროს?
8. რაზეა დამოკიდებული სამანქანო-სატრაქტორო აგრეგატების გამოყენების უსაფრთხოება?
9. რა აუცილებელი მოთხოვნები აქვს მისაბმელ სათესებს და სარგავ მანქანებს?
10. რა დროს არის აუცილებელი აგრეგატზე სინათლის ჩართვა და პერიოდულად ხმოვანი სიგნალის მიწოდება?
11. როგორი ტროსით არის დაშვებული სასოფლო-სამეურნეო მანქანების ბუქსირება?
12. რა ძირითადი მოთხოვნები აქვს აგროქიმიკატებთან მუშაობის უსაფრთხოებას?
13. რამდენ წელზე უხნესი პირები დაიშვებიან მოსავლის ამღებ და პირველადი დამუშავების აგრეგატებთან სამუშაოთ?
14. რა მაქსიმალური სიჩქარით უნდა მოძრაობდნენ სატრანსპორტო საშუალებები კალოზე და მარცვლის დასაბინავებელ ტერიტორიაზე?
15. გაბარიტების როგორი მოთხოვნებია საწყობებში და საწარმოო შენობებში 1 მომუშავე პირზე?

თავი მეექვსე

6.1. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების პროდუქციის შენახვის მეთოდები

მინდვრის კულტურების ხარისხიანი სასურსათო მარცვლის ან კონდიციური თესლის მიღება გრძელი და რთული პროცესია. ის ერთი რომელიმე ღონისძიებით არ შემოიფარგლება. მაღალმოსავლიანი და ხარისხიანი მარცვალი და სათესლე მასალა ფაქტიურად მინდორში მიიღება. ამიტომ უპირველეს ყოვლისა სამრეწველო ნაკვეთზე უნდა დაითესოს მაღალხარისხოვანი თესლი და სათანადო მოვლის შემდეგ აღებული უნდა იქნეს დროულად და უდანაკარგოდ. საწყობში შენახვამდე უნდა გასუფთავდეს, გაშრეს და დახარისხდეს. მხოლოდ ასეთ პირობებში ინარჩუნებს პროდუქცია მაღალ კვებით და თესვით ღირსებას და მოსავლის კონკურენტუნარიან ფასებში რეალიზაციის თვისებებს, თავისებურებებს და შესაძლებლობებს.

მინდვიდან შემოსული მარცვალი დაუყოვნებლივ უნდა გაიწმინდოს, დახვავდეს, უნდა მოშორდეს ღეროსა და ფოთლის მინარევები, მარცვალზე შერჩენილი კილები, მიწის ნაწილაკები და მტვერი, სარეველა მცენარეთა თესლები, დამტვრეული და დაზიანებული თესლები და სხვ., რადგანაც ასეთი მინარევები შეიცავენ მაღალ ტენს, რამაც მარცვლის გროვაში მათ ხანგრძლივად დაყოვნებამ შეიძლება გამოიწვიოს მისი თვითჩახურება.



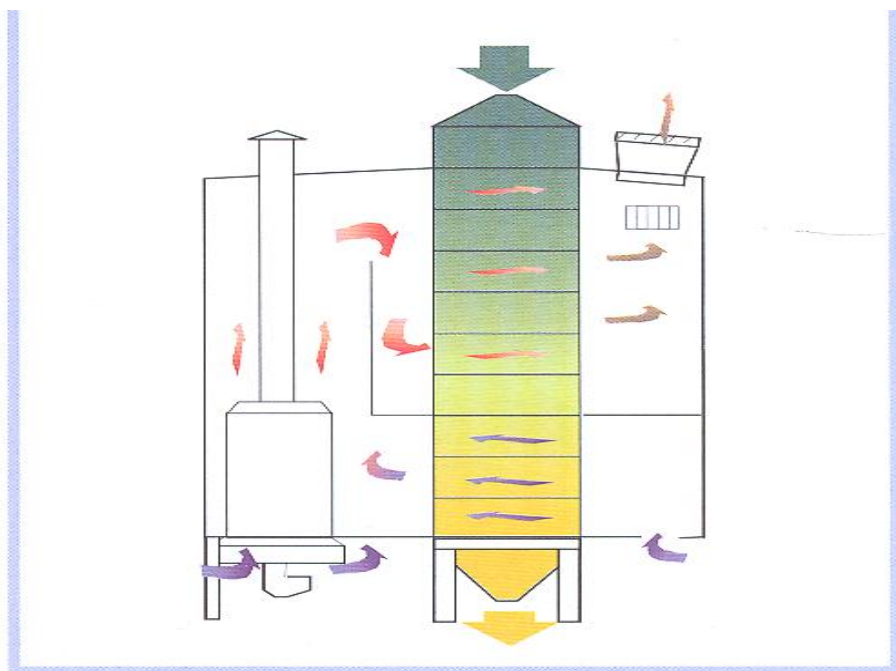
სურათი 6.1. მარცვლის საწმენდი აგრევატი “პექტუსი”

გაწმენდილი მარცვალი აუცილებლად უნდა გაშრეს კონდიციურ ტენიანობის დონემდე, რათა გამოირიცხოს თესლის ჩახურება, პარაზიტი სოკოებისა და ბედლის მავნებლების გააქტიურება. თესლის გაშრობა აღმოსავლეთ საქართველოს რაიონებში შეიძლება ღია ფარდულში, გაიშალოს თხელ ფენად და პერიოდულად მისი გადაბრუნებით მოყვანილი იქნეს სტანდარტულ დონემდე. მარცვლის არებისა და გამოშრობის შემდეგ აუცილებელი პირობაა მისი დახარისხება სპეციალურ დანადგარებში (მაგ. „Pektus” – გიგანტი, ვიმ-ი და სხვა), რომელთაც აქვთ სხვადასხვა დიამეტრის ცხავეები, ატარებენ მარცვალს და ყველანაირი მარცვალი იყოფა ფრაქციებად. მაგალითად, საშემოდგომო ხორბლის დახარისხებული თესლი

ნაწილდება შემდეგ ფრაქციებად: ყველაზე მსხვილი თესლის გამოსავალი – 3–5%; მსხვილი – 20–25%; საშუალო – 50–60% და წვრილი ფრაქცია – 15 – 25%. აგრეგატები ცალკე აგროვებენ ფოლადის, წვების და სხვა ანალოგიურ მინარევებს.

მაღალი სასურსათო და თესვითი ღირსებით და მოსავლიანობით გამოირჩევა მსხვილი და საშუალო ფრაქციის მარცვალი. დახარისხების ძირითადი ამოცანაა მარცვლის სათესლე პარტიებს მოშორდეს ბუირი, წვრილი და მსუბუქი თესლი, დაახლოებით 65–67% აღწევს მაღალხარისხოვანი თესლის გამოსავალი.

მარცვლის პარტიაში შეიძლება შერეული იყოს ძნელად მოსაშორებელი ნარევი, რომლებიც ზომისა და მასის მიხედვით ახლოსაა მოცემული კულტურის თესლთან. მათ მოსაშორებლად გამოიყენება სპეციალური დანადგარები მაგალითად, „СП-5” და სხვა მოწყობილობა, რომლებიც ძირითადი კულტურის თესლის პარტიას აშორებენ ველურ და სხვა მცენარეთა თესლის მინარევებს. პარკოსანი ბალახების თესლის ხაოიან ზედაპირიანი სარეველას თესლის მოსაშორებლად (მაგალითად, აბრეშუმა და სხვა) იყენებენ ელექტრომაგნიტურ დანადგარებს. ბალახის თესლს წინასწარ ამუშავებენ რკინის ფხვნილით, რომლის წვრილი ნაწილაკები ჩაჯდება თესლის ზედაპირის ხაოებში და მას მიიტაცებს სახარისხებელი მანქანის მაგნიტური დოლი.



სურათი 6.2. მარცვლეულის იძულებითი გამოსაშრობი და საფუმიგაციო აგრეგატის მუშაობის პრინციპი

სათონი კულტურების სათესლე ნაკვეთებიდან არებული სიმინდის, მზესუმზირის, ბამბის, შაქრის ჭარხლის და სხვა, რომლებიც მწკრივად და ჯვარდინი წესით ითესება, იყენებენ თესლის დაყალიბებას, ანუ თესლის ფორმისა და მოცულობის ფრაქციებად დაყოფას. დაყალიბებული თესლით თესვა უზრუნველყოფს ერთდროულ და თანაბარ აღმოცენებას. სათონი კულტურის ასეთი დაყალიბებული მარცვალი ან თესლი შესაბამისი ეტიკეტით მოთავსებულია სათანადო ტარაში და ამ ფორმით მიეწოდება მომხმარებელს.

გაწმენდილი, გამშრალი და დახარისხებული მარცვალი/თესლი ინახება წინასწარ მომზადებულ, დეზინფიცირებულ საწყოში. სასურველია ბელელების ან სამარცვლე კოშკების ფუნგიციდებით ან ნანოსპილენძით დამუშავება. შენახვის პერიოდში გამორიცხული უნდა იყოს მარცვლეულის დატენიანება, დანაგვიანება, დაავადება ან დაზიანება, რომლებიც გამოიწვევენ აღმოცენების უნარის დაქვეითებას.

მინდვრის კულტურების მარცვლისა და თესლად განკუთვნილი მასალის სავაჭრო და თესვითი ხარისხის ამაღლებისათვის ხშირად მიმართავენ მარცვლის მომზადებას ტრანსპორტირებისათვის და თესლის თესვისწინა სხვადასხვა ღონისძიებების გამოყენებას: შეწამვლას, ჰაერზე ან მზეზე გახურებას, აქტიურ ვენტილაციას, ნიტრაგინით დამუშავებას (სამარცვლე პარკოსნების შემთხვევაში), ინკრუსტირებას, სკარიფიკაციას, ინოკულაციას და სხვ.

6.2. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მარცვლის/თესლის შენახვის რეჟიმის მართვა

წარმოებული კონდიციური მარცვლის/თესლის შენახვის რეჟიმის მართვა იწყება მისი ფუმიგაციით. ფუმიგაცია სავალდებულო და ეფექტური ხერხია ელევატორებში მარცვლის დაცვის და მინდვრული აღმოცენების გაზრდისათვის მცენარეთა დაცვის ინტეგრირებული ღონისძიებათა სისტემაში სოკოვანი, ბაქტერიული და სხვა დაავადებების გამომწვევების წინააღმდეგ.

მოსავლის აღებისთანავე, მარცვლის ჰაერზე გახურების მიზნით, მზიან ამინდში ღია ადგილზე თხელ ფენად გაშლილ მარცვალს აჩერებენ 5–7 დღე. კარგ შედეგს იძლევა ცხელი ჰაერით მარცვლის განიავება. სათესლედ განკუთვნილი მარცვლოვნების და პარკოსნების თესლს ამუშავებენ, რისთვისაც მიმართავენ პარკოსან მცენარეთა მარცვლის/თესლის თესვისწინა აზოტბაქტერინით ინოკულირებას, რომელიც შეიცავს აზოტფიქსატორ-ბაქტერიებს. საამისოდ სელექციურად შერჩეულია ცალკეული სახეობის პარკოსნებისათვის კოჟრის ბაქტერიები, ზოგჯერ ჯიშების სიზუსტითაც კი.

მომავალი წლისათვის დასათესი მრავალწლოვანი პარკოსანი ბალახის თესლის შენახვისას ითვალისწინებენ, რომ ის მკვრივი კანითაა დაფარული (იონჯა, სამყურა, ძიძო და სხვა) ძნელად ზიანდება და ღივებიან ხანგრძლივი დროით შენახვის შემთხვევაში, რადგანაც მათი მკვრივი კანი აფერხებს ტენისა და ჰაერის შეღწევას. ამიტომ თესვის წინ მიმართავენ მის სკარიფიკაციას (კანის დაკაწრას), რაც აჩქარებს და მნიშვნელოვნად ზრდის თესლის გაღივების ენერგიას და აღმოცენებას. საამისოდ შექმნილია სპეციალური მანქანები–სკარიფიკატორები.

მარცვლეული კულტურების სასურსათო მარცვლის ტექნიკური გადამუშავებისა და თესლის მინდვრული გაღივებისა და აღმოცენების უნარის ამაღლებისათვის, აგრეთვე თანაბარი და ძლიერი აღმონაცენის მიღებისათვის, მიმართავენ სასურსათო და სათესლედ მასალის შესაბამისი მიზნებისათვის მომზადებას, მაგ სათესლედ გამოხნული მარცვლის ინკრუსტირებას, რაც გულისხმობს თესლის ზედაპირზე საკვები ელემენტების (აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი, მიკროელემენტები) საჭირო პესტიციდების და ჰერბიციდების გადატანას. ეს ოპერაცია ხორციელდება თესლის დრაჟირება-კაფსულირებით.

მკვლევარების აზრით ეს მეთოდი ნიადაგში აღმოცენებამდე თესლს იცავს დაავადებებისა და დაზიანებისაგან. შეიძლება ასეთი თესლი თესვის წინ აღარ შეიწამლოს ფუნგიციდებით, თუ ეს უკანასკნელი მაინც აუცილებელია მაშინ ეს პროცედურა ერთად უნდა ჩატარდეს, რაც ხელსაყრელია ეკოლოგიურად და ეკონომიურად. მარცვლოვანი კულტურების ხარისხიანი სასაქონლო სახის მქონე პროდუქციის საწარმოებლად ალტერნატივა არა აქვს პესტიციდების გამოყენებას თესვიდან მოსავლის შენახვის ჩათვლით.

მინდვრის კულტურების მანებლების, დაავადებებისა და სარეველების წინააღმდეგ გამოსაყენებელი ძირითადი პრეპარატები

ინსექტიციდები

პრეპარატის დასახელება	პრეპარატის ხარჯვის ნორმა (დ/ჰა, კგ/ჰა, კმ/ტ)	კულტურა დამუშავების ობიექტი	მანებელი	გამოყენების სერხი, დრო, გამოყენების თავისებურება	ლოდინის პერიოდი (გამოყენების წყაროდობა)	დამუშავებულ ფართობზე ხელით
1	2	3	4	5	6	7
არრიგო 250 გ/ლ	0,32	სიმინდი	ბამბის სვატარი სიმინდის ფარვანა	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში	20 (2)	7 (3)
	0,2	ხორბალი	ბუგრები მავნე კუსებურა ჭია წურბელა რწყილები თრიფსები	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში	20 (2)	-(3)
აქტარა	0,06-0,1	კარტოფილი ხორბალი ლობიო პარკოსნები	კოლორადოს ხოჭო მავნე კუსებურა ბზუალები პურის ხოჭო მემარცვლია ბუგრები	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში	14 (2) (10)	-, -
ბი-58 ახალი 380 გ/ლ	1-1,5 0,5-0,9	ხორბალი ქერი სამარცვლე პარკოსნები	მავნე კუსებურა ჭია წურბელა მარცვლო. ბუზები ბუგრები ალურები	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში	30 (2)	-(4)
ვალსამბა 50 გ/ლ	0,2-0,4	ხორბალი ქერი სიმინდი სოია	პურის ხოჭო თრიფსები რწყილები მავნე კუსებურა ბუგრები სიმინდის ფარვანა ტკიპები	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში	20(1)	10(4)
დეცისი 25 გ/ლ	0,25	ხორბალი ქერი	მავნე კუსებურა ჭია წურბელა	შესხურება ვეგეტაციის		

	0,5-0,7 0,25 0,15 0,2	სიმინდი მზესუმზირა კარტოფილი ლობიო ბარდა	ბუგრები ხოჭოები რწყილები ბამბის ხვატარი კოლორადოს ხოჭო მემარცვლია ბუგრები	პერიოდში	20(2)	7(3)
კარატე ზეონი 50 გ/ლ	0,2	ხორბალი ქერი სიმინდი	ხოჭოები თრიფსები რწყილები ჭია წურბელა სიმინდის ფარვანა	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში	20(1)	10(4)
პრომეტი 400 გ/ლ	25 35 30	სიმინდი შაქრის ჭარხალი მზესუმზირა	მავთულა ჭიები და ნიადაგის სხვა მავნებლები აღმონაცენის სხვა მავნებლები მავთულა ჭიები თრიფსები	თესლის ინკრუსტაცია თესვის წინ სპეციალური დანადგარებით	-(1)	-(1)
ფასტაკი 100გ/ლ	0,1-0,2 01,-0,15	კარტოფილი ხორბალი ქერი კარტოფილი ბარდა	კოლორადოს ხოჭო მავნე კუსებურა ჭიჭინობელები კოლორადოს ხოჭო მემარცვლია	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში	20(2) 15(2)	7(3) 10(4)

ფუნგიციდები

პრეპარატის დასახელება	პრეპარატის ხარჯვის ნორმა ლ/ჰა, კგ/ჰა	კულტურა დასამუშავებელი ობიექტი	დაავადება	დამუშავების ხერხი.დრო ბამოყენების თავისებურება	ლოდინის პერიოდი (ბამოყენების წყარადობა)	დამუშავებულ ფართობზე (მექანიზებული) სამუშაოების დაწყების დრო
1	2	3	4	5	6	7
აბიგა- პიკი 400 გ/ლ	2,3-3	კარტოფილი შაქრის ჭარხალი	ფიტოფტორი ოზი ალტენარი ოზი ბაქტერიოზ	შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში 0,5%-იანი	20(4)	3(1)

			ი ცერკოსპო რიოზი	სამუ-შაო ხსნარით		
აღტო სუპერი 250+80 გ/ლ	0,4-0,5	საგაზაფხუ ლო და საშემოდ- გომო ხორბალი	ნაცარი ყვითელი, მურა ყვითელი და ღეროს ჟანგა	შესხურება ვეგე- ტაციის პერიოდში ლიდერი ფოთლის ფაზაში და თავთა- ვების დასაწყისში	40(1)	-(-)
		საგაზაფხუ ლო და საშემოდ- გომო ქერი	სეპტორიოზ ი თავთავის ფუზარიოზ ი	დასაწყისში ხსნარის ხარჯვა 300 ლ/ჰა	40(1-2)	-(-)
		საშემოდგ ომო ჭკავი შვრია	ცერკოსპო რიოზი ჰელმინთოს პორიოზი სილაქავე ჯუჯა და ღეროს ჟანგა კლადოსპო რიოზი			
ბაილეტო ნი 250 გ/კგ	0,5-1	საგაზაფხუ ლო და საშემოდ- გომო ხორბალი	მურა, ღეროს და ყვითელი ჟანგა.	შესხურება ვეგე- ტაციის პერიოდ-ში	20(2)	-(3)
	0,5-0,9	ხორბალი	ნაცარი სეპტორიოზ ი		30(1)	-(3)
	0,5	ქერი	გვირგვინა ჟანგა		20(1)	-(3)
	0,6	სიმინდი	მურა და წითელი ლაქიანობა. გუდაფშუტ ები ტაროს ობი	სათესლე ნაკვეთების შესხურება ვეგეტაციის პერიოდში		-(3)
		შაქრის ჭარხალი	ფესვის სილამპლე ფუზარიოზ ი ნაცარი			
ტილტიპ რემიუმი 375 გ/კგ	0,33	საგაზაფხუ ლო და საშემოდგო მო ხორბალი	ნაცარი მურა ყვითელი და ღეროს ჟანგა	შესხურება ვეგე- ტაციის პერიოდში	40(1-2)	-(3)
		საგაზაფხუ ლო ქერი	ჰელმინთოს პორიოზი ლაქიანობა ფუზარიოზ			

			ი ბადურა ლაქიანობა			
--	--	--	--------------------------	--	--	--

თესლის შესაწამლი ინსექტიციდები და ფუნგიციდები

პრეპარატის დასახელება	პრეპარატის ხარჯვის ნორმა ლ/ჰა, კგ/ჰა	კულტურა დასამუშავებელი	მაკვებელი, დაავადება	გამოყენების სერხი.დრო გამოყენების თავისებურება	ლოდინის პერიოდი (გამოყენების ჯერადობა)	დამუშავებულ ფართობზე (მექანიზებული სამუშაოების დაწყების დრო
1	2	3	4	5	6	7
პრესტიჟი 290კ 140+150 გ/ლ	1	კარტოფილი	ინსექტიციდები კოლორადოს ხოჭო ბუბრები	სარგავი მასალა დარგვის წინ	-(1)	-(-)
აპრონიგოლდი 350 გ/კგ	0,5-2	შაქრის ჭარხალი	ფუნგიციდები აღმონაცენტა ფესვიჭამია პერენოსპოროზი	თესლის შეწამება (8-15 ლ/ტ თესლზე)	-(1)	-(-)
	3	მზესუმზირა	პერენოსპოროზი	თესლის შეწამება (5-7 ლ/ტ თესლზე)	-(1)	-(-)
დივიდენდი სტარი 30+6,0 გ/ლ	1	საგაზაფხულო და საშემოდგომო ხორბალი	მაგარი და მტვრიანა გუდაფშუტა სეპტორიოზი ჰელმინტოსპოროზი ფუზარიოზული ფესვის სიდამპლე თესლის ობი	თესლის შეწამება დასველების მეთოდით უშუალოდ თესვის წინ ან წინასწარ (10ლ/ტ თესლზე)	-(1)	-(-)
		ქერი	„	„	„	„
		შვრია	„	„	„	„
ვიტავაქსი 200+200 გ/ლ	2-3	საგაზაფხულო და საშემოდგომო ხორბალი	მტვრიანა და მაგარი გუდაფშუტა ჰელმინტოსპოროზი ფუზარიოზული სიდამპლე თესლის ობი	თესლის შეწამება დათესვამდე ან წინასწარ (10ლ/ტ თესლ-ზე)	+(1)	-(-)
	2,5-3	ქერი	„			

		სიმინდი	ბუმტარა და მტვრიანა გუდაფშუტა. თესლის ობი	თესლის თესვის წინა დამუშავ. (5 ლ/ტ თესლ-ზე)	-(1)	-(-)
რაქსილი 60 გ/ლ	0,4	საგაზა ფხულო და საშემოდ გომო ხორბალი	მტვრიანა და მაგარი გუდაფშუტა სეპტორიოზი ჰელმინთოსპო რიოზი ფუზარიოზული ფესვის სიდამკლე თესლის ობი	თესლის შეწამვლა (10 ლ/ტ თესლზე)	-(1)	-(-)
	0,4	ქერი	„			
	0,4	შვრია	„			

6.3. შენახვის პერიოდში მარცვალში/თესლში მიმდინარე ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური პროცესები

მინდვრის კულტურების მარცვალი და თესლი ცოცხალი ორგანიზმია და მასში ყველა ძირითადი სასიცოცხლო ფუნქციები (სუნთქვა, ტენიანობა და ქიმიური შედგენილობის ცვლილება, ალების შემდგომი დამწიფება და სხვა) დასაწყობებულ მდგომარეობაში მოსვენების პერიოდშიც მიმდინარეობს.

მომწიფებელი მარცვალი სუნთქავს. ამ პერიოდში მშრალ ნივთიერებას, ძირითადად ნახშირწყლებს ხარჯავს. გამოყოფს ნახშირორჟანგს, წყალს და სითბოს. სუნთქვის ინტენსივობა დამოკიდებულია მარცვლის/თესლის მდგომარეობაზე და შენახვის პირობებზე. მშრალ და დაუზიანებელ მარცვალში სუნთქვის პროცესი ძალიან ნელა მიმდინარეობს. ტენიანობის გაზრდისას (15%-ზე მეტი) სუნთქვის ინტენსივობაც იზრდება. შესაბამისად ძლიერდება ბიოქიმიური პროცესები და თავისუფლდება წყლისა და სითბოს გამოყოფა, ასეთ პირობებში ყველა კულტურის მარცვალი განიცდის თვითნახურებას, ვითარდება მიკროორგანიზმები და განიცდის დაობებას. ჰკარგავს, როგორც თესვით ხარისხს, ისე სასაქონლო ღირებულებას. მარცვლის 14–16% ტენიანობა კრიტიკულად ითვლება.

სუნთქვის მაღალი ენერგიით ხასიათდება ზეთოვანი კულტურების მარცვალი. პარკოსანი მცენარეების სუნთქვის ენერგია უფრო დაბალია, ვიდრე მარცვლოვნების.

ტენიანობა მარცვლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ხარისხობრივი მაჩვენებელია, იგი სახელმწიფო და საერთაშორისო სტანდარტებით ნორმირდება. კონდიციურ თესლს ყოველთვის მითითებული აქვს ტენიანობის მაჩვენებელი. მაგალითად, ხორბლისათვის–14%; მხესუმზირისათვის–10% და ა.შ.

მარცვლეულს აქვს უნარი ჰაერიდან შთანთქმას ან დაკარგოს ტენიანობა. ეს პროცესი დამოკიდებულია ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზე

და ტემპერატურაზე. მუდმივი ტემპერატურისა და ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის გაზრდის პირობებში თესლში ირღვევა ტენიანობის წონასწორობა. ჰაერის მუდმივი ტენიანობისა და გაზრდილი ტემპერატურის პირობებში კი თესლის მიერ ტენიანობის შთანთქმა ქვეითდება. განსაკუთრებით დიდ ყურადღებას მოითხოვს მარცვალი მისი გემებით და სამდინარო ბარუებით ტრანსპორტირების დროს, რათა ამ პროცესში მარცვალი ატმოსფეროდან არ დატენიანდეს და არ ჩახურდეს.

მარცვლის აღების შემდგომი დამწიფება. მინდვრის კულტურების სრული სიმწიფის ფაზაში აღებული მარცვალი ლაბორატორიულ პირობებშიც კი ძალიან დაბალი გაღივებისა და აღმოცენების უნარით ხასიათდება, მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი მარცვალი მორფოლოგიურად სრულყოფილია. მიზეზი მისი ფიზიოლოგიური მოუმწიფებლობაა. ასეთი მარცვალი მხოლოდ გარკვეული დროით შენახვის შემდეგ იძენს ნორმალური გაღივებისა და აღმოცენების უნარს. თესლად გათვალისწინებული მარცვლისათვის დროს, რომელიც საჭიროა აღებიდან სრული აღმოცენების უნარის დადგომამდე ფიზიოლოგიური ანუ აღების შემდგომი დამწიფების პერიოდი ეწოდება.

მარცვალში აღების შემდეგ ბიოქიმიური პროცესები გრძელდება. შენახვის პერიოდში მარცვალში მარტივი ორგანული ნივთიერებები რთულ მდგომარეობაში გადადიან. ხორბლის მარცვალში შაქრების შემცველობა მცირდება, ხოლო სახამებელი და ცხიმები იზრდება. მთავრდება ცილების სინთეზი. ქვეითდება ფერმენტების აქტივობა და გარსის გამტარუნარიანობა. დროთა განმავლობაში ხორბლის მარცვალი კარგავს ბზინვადობას, რაც მისი სრული სიმწიფის მაჩვენებელია.

მინდვრის კულტურების მარცვლის აღების შემდგომი დამწიფების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია მცენარის სახეობაზე, ჯიშზე და შენახვის პირობებზე. სიმინდისათვის და ესპარცეტისათვის ეს პერიოდი ხანმოკლეა, სულ რამდენიმე დღე (8-10). ხორბლის, ქერის, მზესუმზირის, ბამბის თესლებისათვის კი 30-40 დღე და მეტი.

აღების შემდგომი დამწიფება მცენარის მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური შეგუების უნარია. მცენარეს მარცვლის/თესლს მეშვეობით გადააქვს გარემოს არახელსაყრელი პირობები და ამ გზით იგი უზრუნველყოფს სიცოცხლისა და გენეტიკური სახეობრივი დონის შენარჩუნებას.

მარცვლის გაღივება. მარცვლის გაღივება სასაწყობო მეურნეობაში შენახვის ნორმატივების დარღვევის მანიშნებელია. გაღივების მიზეზი შეიძლება იყოს ზედმეტი ტენი, სითბო და ჰაერი (ჟანგბადი), (სინათლეს ფაკულტატური მნიშვნელობა აქვს) ის რთული ბიოლოგიური პროცესია, რომლის დროსაც ჩანასახი იყენებს რა სამარაგო საკვებ ნივთიერებებს გადაიქცევა ღივად. ღივის ზრდა-განვითარების პროცესს ყოფენ ხუთ ფაზად:

წყლის შთანთქმის ფაზა მშრალი მარცვალი ჰიდროფილური კოლოიდების მეშვეობით წყალს შთანთქმავს კრიტიკული დონის მიღწევამდე. ამ ეტაპზე არ შეიმჩნევა მარცვლის მორფოლოგიური ცვლილებები.

გაჯირჯევა იწყება იმ მომენტიდან, როდესაც მარცვალში გამოვლინდება თავისუფალი ტენი. ძლიერდება ჰიდროფილური პროცესები. აქტიურდება ფერმენტები, ასჯერ იზრდება სუნთქვის ინტენსივობა, მობილიზდება სამარაგო ნივთიერება და ლოკალიზდება ზრდის წერტილთან. მარცვალი მოცულობაში იმატებს. ფაზა მთავრდება პირველადი ფესვების უჯრედების გაყოფით.

მეთესლეობის დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს, რომ **ღივის ზრდის ფაზა** იწყება ღივის გამოვლენით. გრძელდება პირველადი ზრდა. შემდგომში აქტიურდება ფიზიკური ზრდა. ამ ფაზის შემდეგ თესლი ვეღარ

დაუბრუნდება მოსვენების ფაზას. მარცვლოვნებში ეს ფაზა მთავრდება კოლეოპტილეს გამოვლენით. ამ დროს ღივს კავშირი არ გაუწყვეტია თესლთან, ჯერ კიდევ მისგან ღებულობს საკვებს და ფიზიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებს, ჩანასახოვანი ნაწილები იზრდება არა მარტო ნივთიერებების ხარჯზე, არამედ იყენებს ნიადაგის საკვებ ნივთიერებებს და ტენსაც. მხოლოდ ფიზიოლოგიურად მომწიფებული და სიცოცხლის უნარიანი თესლი იძლევა ნორმალურად განვითარებულ ღივს.

თესლის გაღივება დიდად არის დამოკიდებული ჩანასახის დიფერენცირების პროცესის დაწყებაზე. ჩანასახის დიფერენცირება კი იწყება განაყოფიერების შემდეგ. მაგ. საშემოდგომო და საგაზაფხული ხორბლების თესლში ჩანასახის დიფერენცირება იწყება განაყოფიერებიდან მე-6-7; ჭვავში 9-11; სიმინდში მე-15 დღეს და ა.შ.

თესლის გაღივებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე თესლის სიცოცხლის ხანგრძლივობას. თესლსაც, როგორც ცოცხალ ორგანიზმს გააჩნია განსაზღვრული სიცოცხლის ხანგრძლივობა-პერიოდი, რომლის განმავლობაში მარცვალი ინარჩუნებს გაღივების უნარს. ანსხვავებენ თესლის ბიოლოგიურ სიცოცხლის ხანგრძლივობას და სამეურნეო სიცოცხლის ხანგრძლივობას. პირველში გულისხმობენ თუ რამდენ ხანს (50-100 წელი) ინარჩუნებს თესლი, თუნდაც ერთეული ეგზემპლარები აღმოცენების უნარს, ხოლო სამეურნეო სიცოცხლის ხანგრძლივობაში პერიოდს, თუ რამდენ ხანს ინარჩუნებს აღმოცენების უნარს ოპტიმალურ პირობებში შენახული კონდიციური თესლი.

მინდვრის ერთწლოვანი კულტურების მარცვლის/თესლის სიცოცხლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია მცენარეთა სახეობაზე და შენახვის პირობებზე. სიცოცხლეს შედარებით ხანგრძლივად ინარჩუნებს ხორბლის, ქერის, შვრიის, ბრინჯის კონდიციური თესლი (10-15 წელი). შედარებით ხანმოკლეა (3-5 წელი) ჭვავის, სოიას, მზესუმზირას თესლის სიცოცხლე. იგივე ითქმის ტრაფიკირებულ და მოუმწიფებელ თესლზე.

თესლის გაღივებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა %-ში
(ჰაერმშრალ თესლის მასასთან)

ხორბალი - 47,7	ბარდა - 114,4
ჭვავი - 64,7	სელი - 160,0
ქერი - 57,4	შაქრის ჭარხალი - 167,7
შვრია - 76,3	სიმინდი - 37,3
ფეტვი - 38,2	

როგორც ვხედავთ დიდი რაოდენობით წყალს საჭიროებს შაქრის ჭარხლის გორგლები, სელის თესლი, პარკოსნების თესლი. ეს უკანასკნელი 2-3-ჯერ მეტ ცილებს შეიცავს და შთანთქმის მაღალი უნარით გამოირჩევა.

თესლის გაღივებას აჩქარებს მაღალი ტემპერატურა, რადგანაც ის ხელს უწყობს წყლის შთანთქმას. ლაბორატორიული პირობებისავე დადგენილია თესლის გაღივების მინიმალური, ოპტიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურული დონეები.

მინიმალურია ყველაზე დაბალი დადებითი ტემპერატურა, რომელზეც შესაძლებელია მოცემული კულტურის თესლის გაღივება (ჭვავის, ბარდის, სამყურას თესლებისათვის 1^{0C}; ხორბლის, ქერის, პარკოსნების, ტიმოთეს ბალახის–3–4^{0C}; სიმინდის, სორგოს, მზესუმზირას 8–10^{0C}; ჯუთი, საზამთროს თესლებისათვის 13-15^{0C}).

ოპტიმალური ყველაზე ხელსაყრელი ტემპერატურა, რომელზეც ყველაზე სწრაფად მიმდინარეობს თესლის გაღივება (მინდვრის კულტურების უმრავლესობისათვის 20-25^{0C}).

მაქსიმალური–ყველაზე მაღალი ტემპერატურა, რომელზეც მიმდინარეობს თესლის გაღივება და რომლის კიდევ უფრო გაზრდის შემთხვევაში გაღივება ჩერდება. (სიმინდისათვის 40–44^{0C}; ხორბლისათვის 30–32^{0C}; შაქრის ჭარხლისათვის 28–30^{0C} ტემპერატურა).

საორიენტაციოდ დადგენილია და კულტურები დაჯგუფებულია მათი მარცვლის და თესლის გაღივებისა და აღმოცენების გამოვლენის მინიმალური ტემპერატურები.

ცხრილი 6.1.

მინდვრის კულტურათა კლასიფიკაცია თესლის გაღივების მინიმალური ტემპერატურის მიხედვით

კულტურები	ბიოლოგიურად მინიმალური ტემპერატურა, ⁰ C	
	თესლის გაღივება	აღმონაცენის გამოვლენა
I. კანაფი, მლოგვი	0 – 1	2 – 3
II. ჭვავი, ხორბალი, ქერი, შვრია, ცერცველა, ბარდა, ოსპი	1 – 2	4 – 6
III. სელი, წიწიბურა, ხანჭკოლა, მუსუდო, ჭარხალი, სალფოე	3 – 4	5 – 6
IV. მზესუმზირა, პერილა, კარტოფილი	5 – 6	7 – 8
V. სიმინდი, ფეტვი, მოჰარი, სუდანის ბალახი, სოია	8 – 10	10 – 11
VI. ლობიო, აბისალათინი, სორგო	10 – 12	12 – 13
VII. ბამბა, ბრინჯი, არაქისი, შირბახტი	12 – 14	14 – 15

მოსვენების პერიოდში მარცვლის სუნთქვა მიმდინარეობს. გაღივებისას კი მკვეთრად აქტიურდება. ამ პერიოდში თესლი არა მარტო შთანთქავს ჟანგბადს, არამედ გამოჰყოფს ნახშირორჟანგს და სითბოს. მხოლოდ ბრინჯის თესლს აქვს უნარი წყალში გაღივდეს.

მინდვრის კულტურების უმრავლესობის მარცვალს გაღივებისათვის სინათლეს არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს. თუმცა რიგი მარცვლოვანი ბალახების (თივა ქასრა, ხუჭუჭა) თესლი სიბნელეში, ხოლო ფაცელია და ზოგიერთი სხვა მცენარის თესლი სინათლეზე არ ღივდება.

მინდვრული აღმოცენება. როგორც მაღალიც არ უნდა იყოს თესლის ლაბორატორიული აღმოცენება იგი არ ემთხვევა მინდვრად აღმოცენების შედეგებს. ლაბორატორიული აღმოცენება გვიჩვენებს გაღივებული თესლიდან აღმოცენებული თესლის პროცენტს, მინდვრული აღმოცენება კი აღმოცენების უნარიანი დათესილი თესლის რეალურად აღმოცენების პროცენტს. ეს მაჩვენებელი დიდ როლს თამაშობს მოსავლის ფორმირებაში, რადგანაც მენხერი ნათესი ვერ უზრუნველყოფს მაღალი მოსავლის მიღებას. მინდვრული აღმოცენება ყოველთვის დაბალია ლაბორატორიულ აღმოცენებაზე. მინდორში ნათესი თესლი მრავალი მიზეზის გამო ვერ აღმოცენდება.

ცხრილი 6.2.

თესლის აღმოცენების გავლენა სიმინდის მოსავლიანობაზე

აღმოცენება, %		მცენარეთა რაოდენობა ადების დროს, ათასი/ჰა	მოსავლიანობა, ტ/ჰა
ლაბორატორიული	მინდვრული		
98	78	36	4,22
92	57	33	3,92
86	54	34	3,56
80	40	25	2,50
49	11	13	1,54

პურეულ მარცვლოვნებში მინდვრული აღმოცენება 65–85% ფარგლებშია. კიდევ უფრო დაბალია შაქრის ჭარხლის და მრავალწლოვანი ბალახების თესლის მინდვრული აღმოცენება.

მინდვრული აღმოცენების ინტენსივობა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული: თესლის ხარისხზე, ნიადაგის მომზადებასა და ტენიანობაზე, თესვის ხარისხზე. მინდვრული აღმოცენების ოდენობას მაინც განსაზღვრავს მინდორში თესლის გაღივების ენერგია და აღმოცენების უნარი, აგრეთვე აღმონაცენის ზრდის ძალა. მინდვრულ აღმოცენებაზე გარკვეულ გავლენას ახდენს ნიადაგის ტემპერატურა. სასურველია ნიადაგის ტემპერატურა იყოს 15–17⁰C ფარგლებში საშემოდგომო ხორბლისათვის, ხოლო საგაზაფხულო ხობლისათვის 9–11⁰ C, დაბალი ტემპერატურა თესლის აღმოცენებას აჭიანურებს. მიუხედავად იმისა, რომ თესლი გაჯირჯვებულია, ასეთ თესლზე ინტენსიურად სახლდება სხვადასხვა სახის პარაზიტები, ზიანდება ნიადაგის მავნებლით და ხშირად 60%-იც კი იღუპება, შემჩნეულია ისიც რომ დაბალი ტემპერატურის დროს აქტიურდება ნიადაგის ტოქსიკური კომპონენტები. ისინი იწვევენ პირველადი ფესვებისა და ნორჩი ღივების დაზიანებას, კოლეოპტილეს დამახინჯებას.

6.4. მინდვრის კულტურების სელექცია-მეთესლეობა

ეკოლოგიური და აგროტექნოლოგიური ფაქტორები დიდ გავლენას ახდენენ თესლის წარმოებაზე, მოსავლიანობაზე და ხარისხზე. თესლის

მოსავლიანობა ჯიშის მემკვიდრული თვისებაა. ასევე ჯიშს გააჩნია გარემო ფაქტორების გავლენით მოდიფიკაციური ცვალებადობის უნარი. ჯიშის პროდუქტიულობაზე და ხარისხის მემკვიდრეობაზე სელექციონერი ზრუნავს. მეთესლე სპეციალისტის ამოცანაა ამ ჯიშიდან აწარმოოს მაღალმოსავლიანი, ხარისხიანი თესლი არა მარტო ელიტის დონეზე, არამედ პირველი, მეორე და მომდევნო რეპროდუქციის ეტაპებზეც. მაღალმოსავლიანობის პოტენციალი ჯიშში გენეტიკურადაა დეტერმინირებული და აგროტექნოლოგიურმა პირობებმა უნდა უზრუნველყოს მისი მოდიფიცირება სამეურნეო ნათესებზე სასაქონლო მარცვლის მაღალი მოსავლის მიღებით. ეს მიიღწევა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მას სწორად შეგუბრჩევთ იმ ეკოლოგიურ სივრცეს და პირობებს რომელშიც ამ შესაძლებლობის რეალიზაციას მოახდენს.

ეკოლოგიური პირობები. მკვლევარები მიუთითებენ, რომ მარცვლეული კულტურების მეთესლეობა უნდა მოეწყოს იმ ზონაში, სადაც საამისოდ კარგი ნიადაგური და კლიმატური პირობებია. ამ მოსაზრებას მრავალი ექსპერიმენტი ადასტურებს.

დაბალი ტემპერატურა (15°C -ზე ნაკლები) და მაღალი ტენიანობა (ზტტ 80–100%) უარყოფით გავლენას ახდენს თესლის ხარისხზე. ტენიან პირობებში მიღებული თესლიდან 7%-ით უფრო დაბალი მოსავალი მიიღება, ვიდრე მშრალ პირობებში მოწეული თესლიდან. მაღალტენიან პირობებში მიღებული თესლი გლუკოზას უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს, ვიდრე სახაროზას. ეს შედეგები კი გავლენას ახდენს თესლის აღმოცენებაზე და აღმონაცენის სიძლიერეზე. თესლის მოსავლიანობაზე და ხარისხზე, განსაკუთრებით უარყოფით გავლენას ახდენს მცენარეთა დაავადებებისა და ჩაწოლისადმი გამძლეობაზე.

თესლის ხარისხი დამოკიდებულია იმ ეკოლოგიურ ფაქტორებზე, რომელთა პირობებშიც მიმდინარეობს თესლის ფორმირება, სამარაგო ნივთიერებების სინთეზი და დაგროვება. თუ თესლის მომწიფების წინა პერიოდში თბილი, ზომიერი და ტენიანი ამინდები იყო, ასეთი თესლი გამოირჩევა მაღალი მოსავლიანობით და უმაღლესი ხარისხით. რაიონები, რომლებიც ხასიათდებიან ზაფხულის მოკლე პერიოდით, ჭარბი ტენიანობით და საშემოდგომო წაყინვებით, ან ძლიერი გვალვებით (ურწყავ ზონებში) ამ პირობებში მიღებული თესლი ხასიათდება დაბალი მოსავლიანობითა და უხარისხო სათესლე მასალით.

თესლის მოსავლიანობის და თესლის ღირსების დაქვეითების მიზეზი შეიძლება იყოს აზოტით ცალმხრივი გამოკვება, ხანგრძლივი წვიმები, ნათესის სიხშირე და სხვა, რომლებიც იწვევენ ნათესის ჩაწოლას, რაც ამცირებს თესლის მოსავლიანობას და აქვეითებს მის ხარისხს, რადგანაც მარცვალი იქნება ბუირი.

ეკოლოგიური ფაქტორების გავლენა სათესლე მასალის ვარგისიანობაზე კარგად ვლინდება კარტოფილის სარგავი ტუბერის ხარისხზე. სამხრეთის ზონის ბარის პირობებში მოყვანილი ტუბერი დასარგავად უვარგისია, ის ხშირად გადაგვარებული და დაკნინებულია, როგორც წესი კარტოფილის დასარგავი ტუბერი მოჰყავთ მთიან და გრილ რაიონებში.

აგროტექნოლოგიური პირობები მეთესლეობის დროს. მცენარეს აქვს უნარი ფართობის ერთეულიდან მოგვცეს ხელსაყრელი პირობების შექმნით (წინამორბედების შერჩევა, თესვის ოპტიმალური ვადების, წესებისა და სათესი ნორმის დადგენა, სასუქების ეფექტური დოზების შერჩევა, მოსავლის დროული აღება და თესლის შენახვის სათანადო წესების დადგენა და დაცვა და სხვა). მაღალი მოსავლის მიღება სულაც არ

ნიშნავს მაღალმოსავლიანი სათესლე მასალის მიღებას, რადგანაც აგროტექნოლოგიის სხვადასხვა პარამეტრი განსხვავებულ გავლენას ახდენს თესლის მოსავლიანობაზე და ხარისხზე. ამ ღონისძიებების ეფექტი, როგორც წესი, უფრო მაღალია თესლის მოსავლიანობაზე, ვიდრე მის ხარისხზე. მარცვლის მოსავლიანობას განსაზღვრავს ერთ ჰექტარზე მცენარეთა და ერთ მცენარეზე პროდუქტიულ ღეროთა რაოდენობა, მაშინ როდესაც თესლის ხარისხის ღირსებას განაპირობებს თესლის სიდიდე და თანაბრობა, გაღივების ენერჯია და აღმოცენების უნარი, ზრდის ძალა, ბალანსირებული ცილების შემცველობა, მავნებელ-დაავადებათა მიმართ გამძლეობა და ა.შ. ამიტომ აუცილებელია დამუშავდეს მეთესლეობის სპეციალური აგროტექნოლოგია, რომელიც უზრუნველყოფს მინდვრის კულტურების ახალი ჯიშის თუ ჰიბრიდის ხარისხიანი და მაღალმოსავლიანი თესლის წარმოებას.

წინამორბედი. სათესლე ნათესებისათვის უპირველეს ყოვლისა უნდა შეირჩეს საუკეთესო წინამორბედი, რომელიც უზრუნველყოფს მოცემული ჯიშის თესლის გაღივებას, აღმოცენების და მცენარის ნორმალურ ზრდა-განვითარებისათვის ოპტიმალურ პირობებს. გამორიცხავს ჯიშურ და სახეობრივ დანაგვიანებას, ნათესის დასარეველიანებას, მავნებელ-დაავადებათა ინფექციის წყაროს არ არსებობას და სხვა. დადასტურებულია რომ საშემოდგომო ხორბლისათვის საუკეთესო წინამორბედი ანეული, სათოხნი კულტურები და მრავალწლოვანი ბალახები. საშემოდგომო ხორბლის ჯიშ „ბეზისტაია 1“-მა ნასიმინდარზე თესვისას 250 კგ/ჰა უფრო ნაკლები მოსავალი მოგვცა, ვიდრე ბარდისაგან გამოთავისუფლებულ ნაკვეთზე, ხოლო სამყურასაგან განთავისუფლებულ ნაკვეთთან შედარებით 410 კგ/ჰა-თი ნაკლები.

თესლის მინდვრულ აღმოცენებაზე გავლენას ახდენს ნიადაგის დამუშავების ტექნოლოგია. მაგალითად, სახნავი ფენის უმნიშვნელო დაღრმავებამ საშემოდგომო ხორბლის სათესლე მასალის 1000 თესლის მასა 31,4-დან 41,0%-მდე გაზარდა. გაღივების ენერჯია 94-დან 98%-მდე, ხოლო ზრდის ძალა 88-დან 93%-მდე, 100 ნაზარდის მასა კი 5,04-დან 5,5 გ-მდე გადიდა. ნიადაგის ზედაპირის თესვისწინა მოსწორება და ნათესის შემდგომი მოტკეპნა უზრუნველყოფს ნიადაგში თესლის ერთ სიმაღლეზე ლოჟირებას, მასში მჭიდროდ მოთავსებას, ერთდროულ და თანაბარ აღმონაცენს. ასეთ პირობებში მცენარე უფრო აქტიურად ითვისებს ნიადაგის ტენს და საკვებ ნივთიერებებს.

სათესი ნორმა და თესვის წესები არეგულირებს მცენარეთა დგომის სიხშირეს, რაც თავის მხრივ დიდ გავლენას ახდენს მცენარის განვითარებაზე, ბარტყობაზე და გენერაციულ (პროდუქტიულ) ღეროთა რაოდენობაზე, თესლის სიმსხოზე და თანაბრობაზე. სათესი ნორმის გაზრდა (ოპტიმალურზე მეტად) ამცირებს ბარტყობას და ერთი მცენარის პროდუქტიულობას, აქვეითებს 1000 თესლის მასას, ერთ ჰექტარ ფართობზე კი ზრდის საერთო მოსავლიანობას. ასეთ პირობებში ნორმალური მარცვალი ფორმირდება ძირითადად მთავარ ღეროზე. მიღებული მარცვალი ძირითადად თანაბარია. მეჩხერ ნათესებში ბარტყობა იზრდება, მცენარე ინვითარებს მეორე და მომდევნო რიგის გვერდით ღეროებს. ამ მცენარეების შემარცვლა და 1000 თესლის მასა ჩამორჩება ცენტრალური ღეროს იგივე მაჩვენებლებს. მიიღება არაერთგვაროვანი მარცვალი.

დადგენილია, რომ ოპტიმალური სათესი ნორმით ნათესიდან მიიღება უფრო სრულყოფილი და მაღალი ხარისხის სათესლე მასალა, თუმცა პრაქტიკამ აჩვენა, რომ სხვადასხვა რეგიონში სათესლე ნაკვეთებზე უკეთესია 10–15%-ით შემცირებული ნორმით თესვა, რაც უზრუნველყოფს

მიღებული თესლის მეტ სისრულეს და თანაბრობას. იგივე ითქმის წესებზეც, რომ ჩვეულებრივი მწკრივში თესვით მიიღება ხარისხიანი სათესლე მასალა, ხოლო თუ აუცილებელია დეფიციტური თესლის სწრაფად გამრავლება მოზანშეწონილია ფართო მწკრივებად თესვა.

ხორბლის ყველაზე მეტი სათესლე მასალა მიიღება, როცა 1 მცენარის კვების არეა 15 სმ². ასეთი სიხშირის ნათესში დომინირებს მთავარ ღეროთა რაოდენობა (90%), რაც უზრუნველყოფს როგორც თესლის მაღალ მოსავალს, ისე ამ თესლის მაღალ პროდუქტიულობას. თესლის წარმოებისათვის სათესლე ნაკვეთების სათესი ნორმა ისე უნდა რეგულირებდეს, რომ პროდუქტიულ ღეროთა რაოდენობა არ იყოს მაღალი, ხოლო ფოთლის საასიმილაციო ფართი იყოს 40–50 ათასი მ²/ჰა-ზე.

თესვის ვადები არსებით გავლენას ახდენს თესლის ხარისხზე და მოსავლიანობაზე, კონკრეტული რეგიონის ეკოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით აუცილებელია დადგენილი იქნეს სათესლე ნაკვეთებისათვის ოპტიმალური თესვის ვადები. საშემოდგომო ხორბლისათვის თესვის ვადა უნდა უზრუნველყოს ხელსაყრელი პირობების შექმნა, რომ მცენარემ მოასწროს ზამთრის წინა ნორმალური ზრდა-განვითარება და ფიზიოლოგიურად მომზადებული შეხვდეს გადაზამთრებას. ანალოგიური ფუნქცია აკისრია საგაზაფხულო ხორბლისათვის თესვის ვადებს, გასათვალისწინებელია ის მომენტი, რომ არ მოხდეს საგაზაფხულო ნათესების წაყინვებით ნათესების დაზიანება. სათესლე ნაკვეთები, როგორც წესი უნდა დაითესოს რეგიონისათვის რეკომენდებულ ვადებში და რაც შეიძლება შემჭიდროებულ დროში. გაჭიანურებული თესვა აქვეითებს სათესლე მასალის ხარისხს.

განოყიერება. მინერალური სასუქების ცალკეული კომპონენტების შეთანაწყობა და მათი რაციონალური გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის თესლის მოსავლიანობას და მის თესვით ღირსებას, მაშინ როცა რომელიმე სასუქის ცალმხრივი გამოყენება დადებით ეფექტს არ იძლევა. მართალია აზოტით მოჭარბებული კვება მნიშვნელოვნად ზრდის თესლის საერთო მოსავლიანობას, მაგრამ ასევე მნიშვნელოვნად აქვეითებს მის ხარისხს. პრაქტიკით დადასტურებულია, რომ აზოტის ოპტიმალურზე მაღალი დოზები ხელს უწყობს მცენარის ჩაწოლას, რასაც გარდაუვლად თან ახლავს ბჟირმარცვლიანობა. ქვეითდება 1000 მარცვლის მასა. სუსტდება აღმონაცენის ზრდის ძალა და იზრდება სხვადასხვა პათოგენებისადმი მცენარეთა მიმდებლობა. ფოსფორი კი 2-3-ჯერ ზრდის მცენარეთა გამძლეობას, როგორც სოკოვანი დაავადებების მიმართ, ისე ექსტრემალური პირობებისა და ჩაწოლისადმი მედეგობას. კალიუმი ხელს უწყობს მცენარეს სახამებლის გამომუშავებაში და თესლში მის ლოკალიზაციას. ამრიგად, მინერალური სასუქების ოპტიმალური დოზების გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის როგორც თესლის მოსავლიანობას, ისე მის თესვით ხარისხს, ამადლებს მის კომპლექსურ იმუნურობას.

თესლის მოსავლიანობაზე და ხარისხზე დადებით გავლენას ახდენს მიკროელემენტების (ბორი, მარგანცი, სპილენძი, თუთია და სხვა) გამოყენება. ისინი აუმჯობესებენ თესლის საერთო ბიოლოგიურ პოტენციალს და ამადლებენ მცენარის იმუნიტეტს ბიოტური და აბიოტური სტრეს-ფაქტორების მიმართ.

მოსავლის აღების ვადები და წესები. სათესლე ნაკვეთები, რაც შეიძლება შემჭიდროებულ ვადაში უნდა იქნეს აღებული, რაც უზრუნველყოფს თესლის უდანაკარგოდ აღებას და ხარისხის შენარჩუნებას.

სათესლეების ანუ სათესლე ნაკვეთების აღების ვადებისა და წესების დადგენა ძირითადად დამოკიდებულია მინდვრის კონკრეტული კულტურისა

და ჯიშის ბიოლოგიურ თავისებურებებზე და თესლში სამარაგო ნივთიერებების დაგროვების შეწყვეტაზე. მინდვრის კულტურების უმეტესობაში ეს პერიოდი ემთხვევა სანთლისებურ სიმწიფის დასასრულს, როცა მარცვლის ტენიანობა 25–35% ფარგლებშია. თუმცა ზოგიერთი მკვლევარის აზრით მარცვლის შევსება გარკვეული დონით სანთლისებური სიმწიფის ბოლომდე მიმდინარეობს თავთავის ელემენტების ხარჯზე, ამიტომ მიზანშეწონილია სათესლე ნაკვეთები აღებული იქნეს ორ ფაზაში. მით უმეტეს სანთლისებრი სიმწიფის დასრულებამდე აღების შემთხვევაში თესლის დანაკარგები ნაკლებია და ხარისხიც მაღალია. ორ ფაზაში აღებული თესლის ლაბორატორიული აღმოცენება 94–95%, ხოლო პირდაპირი კომბაინით აღებისას 78–84. სხვაობა დაფიქსირდა თესლის ამ პარტიების პროდუქტიულობაშიც.

მარცვლოვნებში სანთლისებური სიმწიფის ფაზა 5–7 დღე გრძელდება, შემდეგ იწყება სრული სიმწიფის ფაზა. ამ ფაზაში მოსავლის აღება პირდაპირ კომბაინით ხდება ანუ ერთ ფაზაში. აზრი იმის შესახებ რომ ორ ფაზაში აღების შემთხვევაში დანაკარგები ნაკლებია, ვიდრე ერთდროულად აღებისას ექსპერიმენტებით არ დასტურდება. მოსავლის გაყოფით აღების შემთხვევაში თესლის დანაკარგები 2,3–6,1%, ხოლო პირდაპირი კომბაინით აღებისას –1,8–6,2% აღწევს. მიუხედავად ამისა, ურჩევნ სათესლე ნაკვეთების 2 ფაზაში აღებას. წინასწარ მოჭრილ ძნაში მთავარი და დამატებითი ღეროებზე თესლი თანაბრად და ჩქარა შრება, გამოლეწვისას ნაკლებია ტრავმირებული თესლი, მაღალია თესლის სიწმინდე, გაღივების ენერჯია და აღმოცენების უნარი.

ცხრილი 6.3.

მარცვლის აღების ვადებისა და წესის გავლენა თესლის მოსავლიანობაზე, ტ/ჰა

კულტურა	მარცვლის აღების ფაზა		
	სანთლის სიმწიფის დასაწყისი	სანთლის სიმწიფის დასასრული	სრული სიმწიფე
საშემოდგომო ხორბალი	4,25	4,44	4,36
საშემოდგომო ჭკავი	3,9	3,88	3,95
საგაზაფხულო ხორბალი	1,23	1,24	1,22
ქერი	1,93	2,36	2,14
შერია	–	3,64	3,53

ორ ფაზაში აღებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ისეთ კულტურებში რომელთაც თესლის ჩაცვენა ახასიათებთ (ფეტვი, წიწიბურა, ბარდა, ცერცველა, მრავალწლოვანი ბალახები და სხვა).

სათესლე ნაკვეთებიდან მოსავლის აღების წესის არჩევა დამოკიდებულია ზონის კლიმატურ და ამინდის პირობებზე. ტენიან რაიონებში ორ ფაზაში აღებამ შეიძლება გამოიწვიოს მოჭრილ ძნაში თესლის გაღივება. მეურნე ფერმერმა თვითონ უნდა გადაწყვიტოს სათესლე ნათესების აღების წესი და ვადები. შეიძლება უფრო უკეთესი იყოს აღების ორივე წესის გამოყენება ერთ სეზონში.

სათესლე ნაკვეთებში ჰერბიციდების გამოყენებას ალტერნატივა არა აქვს, ამიტომ მინდვრის კულტურებში გამოიყენება ძირითადად ასეთი ჰერბიციდები

პრეპარატის დასახელება	პრეპარატის ხარჯვის ნორმა (ლ/ჰა, კგ/ჰა, ლ/ტ)	კულტურა დასამუშავებელი ობიექტი	სარეგულა	გამოყენების ხერხი, გამოყენების თავისებურებ	ლოდინის პერიოდი (გამოყენების ჯგერადობა)	დამუშავება ფართობზე სელოთ (მცხინველი)
1	2	3	4	5	6	7
2,4 დიმეთილ ამინის მარილი	0,8-1,2	ხორბალი ქერი შვრია	ერთწლო ვანი ორლებნიანი	ნათესების შესხურება მცენარის 3-4 ფოთლის ფაზიდან აღერებამდე.	-(1)	-(3)
	0,8-1,2	სიმინი	„	ნათესების შესხურება 3-5 ფ.ფაზა	-(1)	
	1,1-1,7	მდელოს წივანა და სხვა მარცვლოვანი ბაღახები	ერთწლო ვანი ორლებნიანი	ნათესების შესხურება კულტურის 2-3 ფ. ფაზაში	-(1)	20(3)
ბაზაგრა ნი 480 მ/ლ	2-4	საგაზაფხულო და სა-შემოდგომო ხორბალი შვრია ქერი სიმინდი	ერთწლიანი ორლებნიანი მ.შ. 2,4 დ-ს მიმართ გამძლე	ნათესების შესხურება კულტურის ბარტეობის ფაზაში, ნათესების შესხურება კულტურის 3-5 ფ. ფაზაში	-(1)	
	1,5-3,0	სოია	ერთწლიანი ორლებნიანი (ბირკა)	ნათესების შესხურება კულტურის 2-3 ნამდვილი ფ. ფაზაში	-(1)	
	3,0-4,0	სათესლე ბარდა	ერთწლიანი ორლებნიანი (გვირილა)	ნათესების შესხურება კულტურის 5-6 ნამდვილი ფ. ფაზაში	-(1)	-(3)
	2,0-3,0	სამყურა	—””—			
	2,0	იონჯა (ვეგეტაციის 1 წელი)	—””—			

	1,0	კონინდარი ერთწლოვანი	—””—	ნათესების შესხურება კულტურის ადერების ფაზაში	—(1)	
გრანსტარი	15- 20გ/ჰა	საგაზაფხულო და სა- შემოდგომო ხორბალი ქერი ჭვავი	ერთწლიანი ორლებნიანი მ.შ. 2,4 დ-ს მიმართ გამძლე	ნათესების შესხურება სარეველის 2-3 ფ. ფაზაში	—(1)	—(3)
დიუპონდე ნემური	20-25 გ/ჰა	საგაზაფხულო და სა- შემოდგომო ხორბალი ქერი ჭვავი	ერთწლიანი ორლებნიანი მ.შ. 2,4 -ს მიმართ გამძლე, მინ- დერის ნარი, ხოვერა, ბეგი- აური	ნათესების შესხურება სარეველის 2-3 ფ/ ფაზაში. კულტურის ბარტყობის დამთავრებამდე	—(1)	—(3)
ფალსამინი, 360 გ/ლ	0-8,1	საგაზაფხულო და სა- შემოდგომო ხორბალი ქერი ჭვავი	ერთწლიანი ორლებნიანები	ნათესების შესხურება ბარტყობის ფაზაში	—(1)	
		სიმინდი		ნათესების შესხურება 3- 5 ფ. ფაზაში	—(1)	
ტოპიკი 80+20გ/ლ	0,3-0,4	საგაზაფხულო და სა- შემოდგომო ხორბალი	შერიუკა	ნათესების შესხურება სარეველის განვითარების ადრეულ (2-3 ფოთლის სტადიაში	—(1)	—(3)
	0,5- 0,75	—””—	ერთწლოვანი მარცვლოვნები (ბურჩხა, ძურწას	ნათესების შესხურება 2-3 ნამდვილი ფ/ფაზაში. კულტურის მიღში გა-	—(1)	—(3)

			სახეობა)	მოსვლამდე		
ფუზილა დი ფორტე 150 გ/ლ	0,75-1,5	სოია საკვები პარკოსნები ყვითელი ხანჭკოლა შაქრისა და სუფრის ჭარხალი კარტოფილი მზესუმზირა	ერთწლი ანი მარცვლ ოვნები მრავალწ ლოვანი მარცვლ ოვნები	ნათესების შესურება სარეველების 2-4 ფოთლის ფაზაში. მიუხედავად კულტურის განვი- თარების ფაზისა	20(1)	7(3)
	0,75-1,5	თეთრი სამყურა ლობო სოია	(მხოხავი ჭანგა)	ნათესების შესურება სარეველების 10-15 სმ-ის სიმაღლისას. მიუხედავად კულტურული მცენარის განვითა- რების ფაზისაგან დამოუკიდებ ლად	33(1)	7(3)

* - მე-5 სვეტში მითითებული ციფრები ნიშნავს–სამუშაო ხსნარის ხარჯვის ნორმას.

* - მე-6 - დრო ბოლო დამუშავებიდან მოსავლის აღებამდე. ფრჩხილებში მოცემულია გამოყენების მაქსიმალური ჯერადობა.

* - მე-7 სვეტში ნაჩვენებია პესტიციდების გამოყენების შემდეგ დამუშავებულ ფართობზე ხელით (ან მექანიზებულად) სამუშაოების შესასრულებლად გამოსვლის დრო დღეებში.

6.5. თესლისა და სარგავი მასალის კონდიციურობის მაჩვენებლები

ამჟამად მრავალ ქვეყანაში თესლის ხარისხს ატარებენ „ისტას“ საერთაშორისო მეთოდით. „თესლის ანალიზის საერთაშორისო წესები“ წარმოადგენს თესლის კონტროლის საერთაშორისო ასოციაციის (INTERNATIONAL SEEDTESTING ASSOCIATION) ანუ („ისტა“)-ოფიციალურ გამოცემას, რომლითაც ხელმძღვანელობენ მრავალი ქვეყნის თესლის

კონტროლის სადგურები ექსპორტირებული თესლის ხარისხის შემოწმებისათვის და აფორმებენ „ისტას“ სერთიფიკატებს.

2004 წლიდან ეს წესი წარმოადგენს სავალდებულოს, როგორც ჩვენს ქვეყანაში, ისე ყველა ამ ორგანიზაციის წევრი ქვეყნისათვის, აგრეთვე რეკომენდებულია გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის ქვეყნებისათვისაც.

„ისტა“ თავის მთავარ ამოცანად ისახავს დაამუშაოს თესლის ანალიზის ისეთი უნიფიცირებული მეთოდები, რომლებიც მისაღები იქნება მსოფლიოს ნებისმიერი ქვეყნისათვის. ეს მეთოდები გამოირჩევა სიმარტივით და ზედმიწევნითი სიზუსტით თესლის თესვითი ღირსების დასადგენად, მის ამოცანაში შედის აგრეთვე გამოყენებული იქნეს იაფფასიანი სტანდარტული ლაბორატორიული მოწყობილობა, რომლის გამოყენება საშუალებას იძლევა სხვადასხვა ქვეყანაში თესლის ხარისხის ანალიზისას მიღებული იქნეს თანაბარი შედეგები.

ეს წესები შეიძლება გამოყენებული იქნეს სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებებში და ყველა იმ ორგანიზაციაში, ფირმაში, ასოციაციაში, ფერმერულ მეურნეობაში და სხვა, რომელთაც თესლის ხარისხის შემოწმებასთან აქვს საქმე.



სურათი 6.3. მაღალკონდიციური ხორბლის თესლის ორგანოლექტიკური სახე

სოფლის მეურნეობაში ყოველთვის დიდ რისკთანაა დაკავშირებული მოცემული კულტურის მაღალი მოსავლის მიღება, იმისათვის რომ ასეთი რისკისაგან დაზღვეულები ვიყოთ, აუცილებელია თესვის წინ თესლის ხარისხის ანალიზი. თესლის ხარისხში მრავალი პარამეტრის შესწავლა იგულისხმება. ამ პარამეტრების ცოდნა კი მრავალი სფეროს წარმომადგენლის ინტერესში შედის. კერძოდ თესლის მწარმოებლის, თესლის დამამზადებლის, ფერმერების, ადგილობრივი და ცენტრალური ხელისუფლების, სერთიფიკატის გამცემის, სახელმწიფო ორგანიზაციების, კერძო პირების, აქციონერების, სააგენტოების, ბროკერების, ვაჭრობისა და სხვა. ყველა შემთხვევაში მიზანი ერთია, ზუსტად უნდა დადგინდეს თესლის თესვითი ვარგისიანობა.

ქვეყნებს შორის თესლით ვაჭრობისას შეიძლება საჭირო გახდეს სხვადასხვა ქვეყნის ლაბორატორიაში თესლის ანალიზის ჩატარება, ამიტომ ძალზე მნიშვნელოვანია ის, რომ სხვადასხვა ქვეყნის ლაბორატორიებში ანალიზები ტარდებოდეს ერთიანი-სტანდარტული მეთოდით, რაც უზრუნველყოფს მსგავსი შედეგების მიღებას დასაშვები გადახრების ფარგლებში.

თესლის სიწმინდე ერთ-ერთი მთავარი კრიტერიუმია, რომელიც განსაზღვრავს თესლის ვარგისიანობას. სათესლე მასალის სიწმინდეში იგულისხმება მის მთლიან მასაში ძირითადი კულტურის რაოდენობა გამოსახული პროცენტებში. რაც ნაკლებია მინარევები მით მაღალია თესლის სიწმინდე. სუფთა თესლი კარგად ინარჩუნებს თავის ბიოლოგიურ ნიშნებს და თესვისთვის უფრო ნაკლებ რაოდენობას საჭიროებს.

პირველი კლასის თესლის სიწმინდე უნდა იყოს-99%; მეორე-98%. სასურველი არ არის სათესლე მასალაში შერეული იყოს სხვა კულტურის სარეველების თესლი. თუ საანალიზო ნიმუშში აღმოჩნდა საკარანტინო სარეველა, თესლის ეს პარტია დასათესად არ დაიშვება.

ლაბორატორიული აღმოცენება არის საანალიზოდ აღებული სინჯების ნორმალურად გაღივებული თესლის რაოდენობა პროცენტებში გამოსახული, ლაბორატორიულ აღმოცენებას საზღვრავენ კულტურისათვის დადგენილ ვადაში ოპტიმალური პირობების დაცვით. (მინდვრის კულტურების უმრავლესობისათვის აღმოცენება გრძელდება 7-8 დღე). აღმოცენებასთან ერთად აღგენენ გაღივების ენერგიასაც მოკლე ვადაში (3-4 დღე)- ნორმალურად გაღივებული თესლის რაოდენობა პროცენტებში. თესლის გაღივების ენერგია უზრუნველყოფს მინდვრის პირობებში ერთდროულად და თანაბრად აღმოცენებას, რაც აპირობებს მცენარეთა მაქსიმალურ გადარჩენას.

სტანდარტის მიხედვით პირველი კლასის თესლის მინდვრული აღმოცენება უნდა იყოს 95%. არაკონდიციური აღმოცენების მქონე თესლის თესვა დაუშვებელია. ის მეჩხერ აღმონაცენს და დაბალი პროდუქტიულობის მცენარეებს იძლევა.

სათესლე მასალის ხარისხის შეფასების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კრიტერიუმს წარმოადგენს აღმონაცენის ზრდის ძალა, რომელიც გვიჩვენებს თესლის ღივების უნარს გაარღვიონ სილის, ან ნიადაგის გარკვეული სისქის ფენის წინააღმდეგობა, აგრეთვე ღივების მასის განვითარება. აღმონაცენის ზრდის ძალის განსაზღვრისათვის თესლს ადვივებენ მინდვრის პირობებთან მაქსიმალურად მიახლოებულ პირობებში. რისთვისაც აღმონაცენს ხელოვნურად უქმნიან სილის ან მიწის მეშვეობით გარკვეულ წინააღმდეგობას. თესლის ღივების ძალას ზომავენ ჯანსაღი ღივების იმ ოდენობით, რომლებიც დათესვიდან ათი დღის შემდეგ გამოჩნდებიან პეტრის ჭურჭლის ზედაპირზე და გამოსახავენ %-ში. ზრდის ძალას ადგენენ აგრეთვე 100 ღივის მასით გრამებში.

თესლის სიცოცხლისუნარიანობა არის სათესლე მასალაში ცოცხალი თესლის შემცველობა %-ში. თესლის სიცოცხლისუნარიანობას საზღვრავენ იმ შემთხვევაში, როდესაც სურთ სწრაფად დაადგინონ თესლის ხარისხი და მისი დაქვეითების მიზეზები. ხშირად ამ მეთოდს იყენებენ საშემოდგომო ხორბლის ახლად აღებული თესლის ხარისხის განსაზღვრისათვის, რომელმაც ვერ მოასწრო აღების შემდგომი დამწიფება და აუცილებელია იმავე წელს მისი სათესლედ გამოყენება.

თესლის სიცოცხლისუნარიანობის განსაზღვრისათვის სხვადასხვა საღებავს იყენებენ: ტეტრაზოლს, ინდოკარმინს ან მჟავე ფუქსინს, ხოლო მდელოს სამყურას და იონჯისათვის თესლის გაჯირჯეების მეთოდს.

ტექრაზოლის 0,5% ხსნარი თესლის ჩანასახის ცოცხალ უჯრედებს წითელ ფერად ღებავს, ხოლო ინდოკარმინის (0,1%) ხსნარი ჩანასახის მკვდარ უჯრედებს აძლევს ლურჯ ფერს.

ტენიანობა თესლის ხარისხის საკმაოდ მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია, რადგანაც ძირითადად მასზეა დამოკიდებული თესლის ნორმალურად შენახვა. მაღალი ტენიანობა თესლში აძლიერებს სუნთქვას, ზრდის ხვავის ტემპერატურას, რაც თვითჩახურებას იწვევს. ყინვის პირობებში კი ტენიანი თესლი აღმოცენების უნარს ჰკარგავს.

თესლში ტენის შემცველობა სტანდარტით ნორმირდება (%-ში). მარცვლეული და სამარცვლე პარკოსანი კულტურებისათვის დადგენილია საბაზისო ტენიანობის ზღვარი ქვეყნის ზონების მიხედვით. დასავლეთის რაიონებისათვის თბილი და მშრალი კლიმატის რაიონებში 14%-ია, ხოლო აღმოსავლეთის და ჩრდილოეთის ცივი მთაგორიანი კავკასიონის რაიონებისათვის—17%, მზესუმზირისათვის—10%; რაფსისათვის—% და ა.შ. მშრალი თესლი აღმოცენების უნარს კარგად ინარჩუნებს, როგორც თბილ, ისე ცივი ამინდის პირობებში.

1000 ცალი თესლის მასა ინფორმაციას გვაძლევს თესლის სიმსხოზე, ამოვსებულობაზე, საკვები ნივთიერებებით ჩანასახის უზრუნველყოფაზე. 1000 თესლის მასაზეა დამოკიდებული აღმონაცენის პირველი ფოთლის მოცულობა და მის დაძარღვიანების ხარისხი, ძარღვების ოდენობას კი თავის მხრივ აპირობებს როგორც ახალი აღმონაცენის, ისე შემდგომი მთელი მცენარის სიძლიერეს და შესაბამისად მის ნაყოფიერებას. 1000 თესლის მასის გავლენას ფოთლის დაძარღვიანებაზე ასე გამოიყურება.

1000 თესლის მასა გ. 36–32–28–24–22–18–15

ფოთლის დაძარღვიანების ინტენსივობა 12,1-11,6-11,6-10,0-9,3-9,1-8,8

1000 თესლის მასას საზღვრავენ ჰაერმშრალ მდგომარეობაში მყოფ (14%) კონდიციურ თესლში. აუცილებლობის შემთხვევაში 1000 თესლის მასა შეიძლება დადგინდეს მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებითაც. ამ მაჩვენებელს აბსოლუტურ მასას უწოდებენ.

1000 თესლის მასას იყენებენ სათესი ნორმის დადგენისთვისაც, როცა თესლის რაოდენობრივი სათესი ნორმის (მლ/ჰა) გადაყვანა უნდათ წონით (კგ/ჰა) რაოდენობაზე. ერთ ჰექტარზე აღმოცენების უნარის მქონე თესლის რაოდენობა გამრავლებული 1000 თესლის მასაზე (გ-ში). მიღებული მონაცემი იყოფა თესლის თესვით ვარგისიანობაზე (%-ში) და 1000-ზე (კგ-ში გადაყვანისათვის).

გამზადებულ თესლს დათესვამდე აუცილებლად ამოწმებენ მავნებლებით დაზიანებაზე და სოკოებით დაავადებაზე. დაზიანებული ან დაავადებული თესლის მინდვრული აღმოცენება დაბალია, დაქვეითებულია მისგან მიღებული მცენარის პროდუქტიულობა და მოსავლიანობა, გაუარესებულია მისი სათესლე და სასაქონლო ხარისხი. თუ საანალიზო თესლის სინჯში აღმოჩნდა ცოცხალი მავნებელი, მისი კვერცხი ან ჭუპრი, ან პარაზიტის გალები, გუდაფშუტის ნაწილაკები, ან სხვა პათოგენები, ასეთი თესლით თესვა არ არის მიზანშეწონილი.

თესლის თესვითი ვარგისიანობა. თესლის სიწმინდისა და აღმოცენების უნარის მაჩვენებლებით ადგენენ თესლის თესვით ვარგისიანობას, რომელიც გვიჩვენებს თესლის მოცემულ პარტიაში ძირითადი კულტურის აღმოცენების უნარის მქონე თესლის პროცენტულ რაოდენობას. მას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$X = A \cdot B : 100,$$

სადაც X – არის თესლის თესვითი ვარგისიანობა;

- A - თესლის სიწმინდის %;
- B - თესლის აღმოცენების %.

ამ მაჩვენებელს იყენებენ სათესი ნორმის 100%-იან თესვითი ვარგისიანობის დონემდე აყვანისათვის. ამიტომ საჭიროა სათეს ნორმაში შესწორების შეტანა. ამისათვის სათეს ნორმას ყოფენ თესვითი ვარგისიანობის მაჩვენებელზე და ამრავლებენ 100-ზე იყენებენ ფორმულას:

$$HB = 100 K : X,$$

სადაც HB – არის შესწორებული სათესი ნორმა, კგ;

K – სათესი ნორმა 100%-იან ვარგისიანობაზე, კგ;

X – თესვითი ღირსება, %.

6.6. თესლისა და სარგავი მასალის წარმოება, შენახვა და მომზადება დასათესად და დასარგავად

თესლისა და სარგავი მასალის წარმოებაში ნებისმიერი მინდვრის კულტურის სათეს მასალას თესლს უწოდებენ. საჭიროა განვასხვაოთ ბოტანიკური ცნებები „თესლი“ და „ნაყოფი“.

თესლი წარმოიქმნება თესლკვირტის (კვერცხუჯრედის და ცენტრალური უჯრედის) ორმაგი განაყოფიერების შედეგად. ის შედგება ჩანასახისაგან, სამარაგო ნივთიერებებისა და თესლის გარსისაგან. ეს უკანასკნელი წარმოიქმნება თესლკვირტის კედლებისგან.

ნაყოფი ფორმირდება ბუტკოს ნასკვისაგან. შედგება ერთი ან რამდენიმე თესლისაგან, რომელიც გარდა თესლის გარსისა დაფარულია ნაყოფის გარსითაც. ეს უკანასკნელი წარმოიქმნება ნასკვის კედლისაგან (ხორბალი, ქერი, ესპარცეტი, მზესუმზირა და სხვა). თუ ნაყოფის წარმოქმნაში მონაწილეობს კიდევ სხვა ნაწილები (გვირგვინის ფურცლები, მტვრიანები, კილი და ა.შ.), მას ცრუ ნაყოფს უწოდებენ (გოგრა, საზამთრო და სხვ.).

იმის მიხედვით, თუ საკვები ნივთიერება, რომელსაც თესლი იყენებს ჩანასახის განვითარებისათვის, თესლის რომელ ნაწილშია დაგროვილი ანსხვავებენ სამ ტიპს; ენდოსპერმიანი თესლი-საკვები ნივთიერება დაგროვილია ენდოსპერმში (ხორბალი, ქერი, სიმინდი, ჭვავი, ყაყაჩო და სხვა), უენდოსპერმო-საკვები პლასტიკური ნივთიერება ლოკალიზებულია ჩანასახის ლებნებში (ბარდა, ოსპი, ლობიო, ბამბა და სხვ.) და პერისპერმიანი თესლი-საკვები ქსოვილი ფორმირდება ნუცელიუსის უჯრედებისაგან და მოთავსებულია თესლში (მაგალითად, ჭარხალი).

ცხრილი 6.4.

მინდვრის კულტურის ნაყოფების კლასიფიკაცია და სათესლე მასალის ფორმა, მათში სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება

ოჯახი, გვარი, სახეობა	ნაყოფის ტიპი	სამარაგო ნივთიერებების დაგროვების ადგილი	სათესლე მასალა
მარცვლოვნები ანუ თივაქასრასებრნი (Poaceal) პურეულები, ბალახები.	მარცვალა(შიშველი ან კილიანი)	ენდოსპერმი	ნაყოფი

პარკოსნები ან საგველასებრნი (Fabaceae) ბარდა, ცერცველა, ლობიო, იონჯა და სხვა.	მრავალთესლიანი პარკები	ღებნები	თესლი
ოსპი, მუხუდო	ორთესლიანი პარკი	“”	“”
ესპარცეტი	ერთთესლიანი პარკი	“”	ნაყოფი
წიწიბურასებრნი (Polygonaceae) წიწიბურა	სამწახნაგოვანი კაკალი	ენდოსპერმი	“”
რთულყვავილოვანი (Astraceae) მზესუმზირა, ციკორია, საღვოყ, მიწისთხილი	თესლურა	ღებნები	“”
ჯვაროსნები (Brassicaceae) რაფსი, კომბოსტო, შალგი, მდოგვი და სხვა.	ჭოტი, ჭოტაკი	ღებნები	“”
ნაცარქათამასებრნი (Chenopodiaceae) ჭარხალი	კოლოფი	პერისპერმია	ნაყოფი
ბალბისებრნი (Malvaceae) ბამბა, კენაფი	კოლოფი	ღებნები	თესლი
ძაღლყურძენასებრნი (Solanaceae) თამბაქო, კარტოფილი, პამიდორი და სხვა.	კოლოფი	ენდოსპერმი	“”
კანაფისებრნი (Cannadinaceae) კანაფი	კაკალი	ღებნები	ნაყოფი
სელისებრნი (Linaceae) სელი	კოლოფი	ღებნები	თესლი
ტუჩოსანი (Labiatae) პერილა, ლიალემანცია	კაკალი	ღებნები	ნაყოფი
რძიანასებრნი (Erharbiceae) აბუსალათინი	კოლოფი	ენდოსპერმი	თესლი
გოგრისებრნი (Cucuzbitaceae) გოგრა, საზამთრო, ნესვი	ცრუნაყოფი	ღებნები	თესლი

მცენარის გენერაციული განვითარება იწყება ყვავილობის ფაზიდან თვითდამტვერვის (ხორბალი, ქერი, ბარდა და სხვა), ან ჯვარდინი დამტვერვით (სიმინდი, ჭვავი, წიწიბურა, სამყურა და სხვა) და ორმაგი განაყოფიერებით წარმოიქმნება თესლი (ნაყოფი). მომწიფებულ ჩანასახის პარკში ერთი სპერმია უჯრედი შვერწყმის კვერხცუჯრედს და წარმოიქმნება

თესლის ჩანასახი, ხოლო მეორე სპერმია უჯრედის მეორად უჯრედთან შერწყმით სამარაგო ნივთიერება-ენდოსპერმი.

მარცვლოვან კულტურებში მარცვლის წარმოქმნა. თესლი და ნაყოფი წარმოადგენენ მცენარის ემბრიონალურ განვითარების ეტაპს. გამონასკვიდან სიმწიფის დაწყებამდე თესლი რთულ გარდაქმნებს განიცდის. ეს პროცესი ცნობილია თესლის განვითარების ფაზების სახელწოდებით. დააზუსტდა, რომ მარცვლოვან მცენარეებში მარცვლის წარმოქმნა მოიცავს სამ ეტაპს: მარცვლის ფორმირება, ამოვსება და მომწიფება. მარცვლის წარმოქმნის ეს ეტაპები დაყოფილია ფაზებად: ლაბისებრი, რძისებრი და ცომისებრი; სანთლისებრი და სრული სიმწიფე.

თესლის განვითარების თითოეული პერიოდის ხანგრძლივობა და მათი სპეციფიკა დამოკიდებულია კულტურის, თვით ჯიშის ბიოლოგიურ თავისებურებებზე და იმ პირობებზე, რომლებშიც მიმდინარეობს თესლის განვითარება.

მცენარეებს თესლისა და ნაყოფწარმოქმნის ერთნაირი, ზოგადბიოლოგიური კანონზომიერება ახასიათებს. თესლის წარმოქმნის პერიოდში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ტენიანობას. თუ ის 40–35%-მდე დაქვეითდა, რაც ბიოლოგიურად ტენიანობის ქვედა ზღვარს წარმოადგენს, მცენარეში იწყება ცილოვანი ნივთიერებების კოაგულაცია, რომლის შემდეგ თესლში ვეღარ აღდგება ტენის შეთვისება და პლასტიკური-სამარაგო ნივთიერებების დაგროვება.

მარცვლის ფორმირების პირველ ეტაპზე აზოტოვანი ნივთიერებების დაგროვება 40–50% აღწევს. რძისებრი სიმწიფეში ეს პროცესი კიდევ უფრო ძლიერდება და სანთლისებრი სიმწიფის ფაზაში პრაქტიკულად წყდება.

მარცვალში ცილის შემცველობის 2/3 სინთეზდება მცენარის ვეგეტატიურ ორგანოებში, ხოლო 1/3 ფესვებსა და მარცვალში დაგროვილი აზოტის რეუტილიზაციის ხარჯზე. მცენარეში კი აზოტის 50% ფოთლების, 20–30% ღეროსა და 10–30% ფესვებისა და თავთავის მეშვეობით შეითვისება.

მარცვალში ცილის სინთეზი ხორციელდება აზოტოვანი ნივთიერებების ნაკადით მარცვლის შევსების დაწყებამდე. სახამებლის დაგროვება კი ფოტოსინთეზის მეშვეობით მარცვლის ამოვსების პერიოდში. ნიშანდებული ატომების მეთოდით დადგენილია, რომ მარცვალში პლასტიკური ნივთიერებების დაგროვება სანთლისებრი სიმწიფის ფაზის დასაწყისშიც მიმდინარეობს, მაგრამ ძალიან ნელა. მარცვალი თავისი მასის მაქსიმუმს აღწევს სანთლისებრი სიმწიფის შუა პერიოდში და მას ინარჩუნებს სრული სიმწიფის დაწყებამდე. სრულ სიმწიფეში გადასვლიდან 5–6 დღის შემდეგ მარცვლის მასა დაქვეითებას განიცდის.

მარცვლის შევსებაზე და პლასტიკური ნივთიერებების დაგროვებაზე დიდ გავლენას ახდენს ამინდის და აგროტექნოლოგიური პირობები. მშრალი და ცხელი ამინდისა და ნიადაგის ტენის უკმარისობის პირობებში მარცვლის შევსების პროცესი ნელდება და ამოვსებული თესლის დასრულება ფერხდება. ტენიანი ამინდის პირობებში კი თესლის დასრულების პერიოდი ხანგრძლივდება და სრული და მსხვილი თესლი მიიღება, თუმცა ასეთი პირობები აგვიანებს მოსავლის აღებას.

6.7. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების თესლისა და სარგავი მასალის კონდიციურობის დადგენის მეთოდები. თესლისა და სარგავი მასალისათვის კომერციული სახის მიცემა

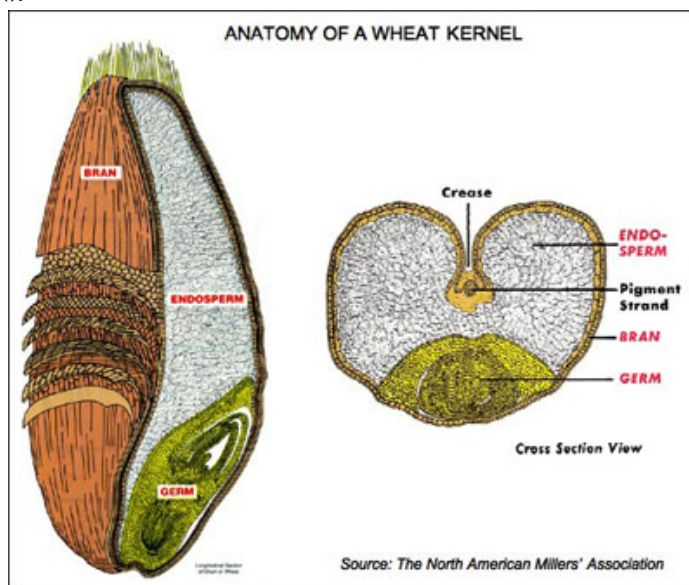
მინდვრის კულტურების თესლმცოდნეობა არის მეცნიერება თესლის კონდიციურობის შესახებ. ის სწავლობს თესლის სასიცოცხლო ციკლის დედამცენარის კვერცხუჯრედის განაყოფიერების მომენტიდან დამოუკიდებლად, ახალ მცენარედ ჩამოყალიბებამდე, ე.ი. ახალი მცენარის პეტეროტროფული კვებიდან გადასვლით ავტოტროფულ კვებაზე.

თესლმცოდნეობას აქვს საკუთარი კვლევის საგანი-სათესლე მასალა და ამოცანა- კონდიციური მასალის შეფასების მეთოდები. იგი აგრარული მეცნიერების სპეციფიკური დარგია.

თესლმცოდნეობაში კონდიციურობის შესასწავლად საჭიროა შესწავლილი იქნას თესლის ეკოლოგია, ე.ი. ის პირობები, რომელშიც თესლს უხდება ცხოვრება (მათ გაველენას თესლის ხარისხზე), მორფოლოგიას (აგებულებას და ფორმას) ბიოლოგიას (თესლის წარმოქმნის პროცესს), ფიზიოლოგიას და ბიოქიმიას (ქიმიურ შედგენილობას და თესლში მიმდინარე პროცესებს), აგრეთვე ახორციელებს თესლის თესვითი ხარისხის კონტროლს.

მემინდვრეობის კურსის სრულყოფილი შესწავლისათვის აუცილებელია თესლმცოდნეობის საფუძვლების ცოდნა, რადგანაც ნებისმიერი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის წარმოება, მოსავლიანობის დონე და ხარისხი დამოკიდებულია თესლზე. აქედან გამომდინარე აგრარული მეცნიერება კონკრეტულ მოთხოვნებს უყენებს სათესლე მასალას.

თესლი უნდა აკმაყოფილებდეს ჯიშურ ხარისხს, თესვით ხარისხს და მოსავლიანობის მაღალ უნარს. ჯიშური ხარისხი უნდა პასუხობდეს: ჯიშურ სიწმინდეს, ტიპიურობას, ერთგვაროვნებას და რეპროდუქციას. დასაშვებ ნორმაზე მეტად არ უნდა იყოს დანაგვიანებული, დაავადებული და დაზიანებული.



სურათი 6.4. ხორბლის მარცვლის გვერდით და განივ ჭრილში

თესვითი ხარისხი თესლის ერთობლიობაა, რაც გამოიხატება თესვისათვის ვარგისიანობაში (სიწმინდე, გაღვივების ენერჯია და აღმოცენების უნარი), ზრდის ძალა და სიცოცხლის უნარიანობა.



სურათი 6.5. ხორბლის თესლის კონდიციურობის
ლაბორატორიული შემოწმება

მოსავლიანობა თესლის უნარი მოგვცეს მოსავალი, რომლის სიდიდე დეტერმინებულია მემკვიდრეობით და მოყვანის პირობების შესაბამისად შეუძლია მოდიფიცირება. თესლის მოსავლიანობის უნარი რეალიზდება მისგან მიღებულ მცენარეში. თესლი, რომელიც ხასიათდება მაღალი და ხარისხიანი მოსავლიანობით ნორმალურ აგროტექნოლოგიურ პირობებში კარგად ავლენს ამ თვისებებს.

კომერციული თესლი ან სარგავი მასალა არის სარეალიზაციოდ მომზადებული ერთი კულტურისა და ჯიშის ერთი რეპროდუქციის ხარისხობრივად ერთნაირი სიწმინდისა და კატეგორიის განსაზღვრული რაოდენობის თესლის პარტია, რომელიც მიღებულია ერთნაირი თესლიდან ან ერთნაირი ნაყოფიერების ნიადაგის ფართობიდან, გააჩნია თავისი ნომერი და დამოწმებულია სათანადო დოკუმენტით, დაფასოებული და ეტიკეტირებული შესაბამისი სტანდარტის მიხედვით და მითითებით ეტიკეტზე, რომელზეც ქვეყნის ოფიციალურ ენასთან ერთად იგივე ინფორმაცია უნდა იყოს ინგლისურ ენაზე.

თუ კომერციული თესლის ან სარგავი მასალის (ძირითადად ტუბერიანების) პარტია დიდია, ანალიზის გაადვილების მიზნით მას ანაწილებენ საკონტროლო ერთეულებად და თითოეულისაგან ცალ-ცალკე იღებენ ერთ საშუალო სინჯს. ძირითადი მარცვლეული კულტურებისათვის ასეთ საკონტროლო ერთეულად მიჩნეულია 60 ტ, ხოლო ბალახის თესლისათვის 10ტ.

ლაბორატორიული ანალიზისათვის გამოიყოფა თესლის ან ტუბერის საშუალო სინჯი, რომელიც წარმოადგენს წერტილოვანი სინჯების ერთობლიობას, წერტილოვანი სინჯი კი არის თესლის ის მასა, რომელიც აიღება ერთი პარტიის თესლიდან მხოლოდ ერთჯერ ერთი ადგილიდან. საშუალო სინჯის მასა დამოკიდებულია კულტურის თესლის სიდიდეზე. მარცვლეული კულტურების უმრავლესობისათვის ის შეადგენს 1000გ, ხოლო წერილთესლიანი კულტურებისათვის—100გ., შეიძლება იყოს 50გ. ხარისხის

განსაზღვრისათვის სინჯები აიღება უშუალოდ დასათესად გამზადებული თესლის პარტიიდან ე.ი. გაწმენდილი, დახარისხებული, გამშრალი, აწონილი, დანომრილი და დადგენილი წესით ეტიკეტირებული პარტიიდან.

კომერციული თესლის ან ტუბერის საშუალო სინჯს იღებენ ე.წ. კვადრატული მეთოდით. სულ იღებენ სამ სინჯს: პირველი–სიწმინდის, გაღივების ენერჯის, აღმოცენების უნარის, სიცოცხლიანობის, სინამდვილობის და 1000 თესლის მასის განსაზღვრისათვის. (თესლი თავსდება სუფთა პარკში, უკეთდება შესაბამისი ეტიკეტი და ილუქება); მეორე–ტენიანობის, და ბოლოს მავნებლით დაზიანების დასადგენად (თესლი თავსდება მინის ჭურჭელში და ილუქება, ჭურჭელს აკრავენ სათანადო ეტიკეტს); მესამე–თესლის დაავადებების დადგენისათვის. მას ათავსებენ ხელოვნურ საკვებ არეზე და ათავსებენ ტენიან კამერაში. საამისოდ საკმარისია 200გ თესლი.

საანალიზოდ სინჯებს იღებს მეთესლეობაში გაწვრთნილი ფერმერი ან მეთესლეობის ფირმის აგრონომი, მეთესლეობის ფერმერული მეურნეობის ან ორგანიზაციის მთავარი მენეჯერის და ხელმძღვანელის თანდასწრებით. აღებული სინჯებზე ფორმდება დადგენილი წესით სათანადო აქტით ორ ეგზემპლარად. ერთი ეგზემპლარი რჩება მეთესლეობის ან სპეციალიზებულ მეთესლეობის ფერმერულ მეურნეობაში, მეორე იგზავნება თესლეულისა და სარგავი მასალის ხარისხის ლაბორატორიაში.

მარცვლოვნების, სამარცვლე პარკოსნების, ზეთოვანი კულტურების და მრავალწლოვანი ბალახების თესლები ჯიშურ სიწმინდეზე, აღმოცენების უნარზე და ტენიანობაზე შეფასება ხდება UPOV–ის საერთაშორისო სტანდარტით ორ კლასად, ასევე შაქრის ჭარხლის, საკვები ძირხვენების, ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურებისა ორ კლასად.

ცხრილი 6.5.

თესლის კლასებად დაყოფა თესვითი ხარისხის ძირითადი მაჩვენებლების მიხედვით

კულტურა	კლასი	ძირითადი კულტურის თესლის შემცველობა%-ში	მ.შ. 1 კგ თესლში არა უმეტეს ცალისა		აღმოცენება არა ნაკლები %	ტენიანობა არა ნაკლები %
			სხვა მცენარეთა თესლი	მ.შ.სარკვევლების თესლის		
რბილი ხორბალი	1	99	10	5	95	15
	2	98	40	20	92	15
სიმინდი	1	99	0	0	96	14
	2	98	0	0	92	14
ბარდა	1	99	5	0	95	15
	2	98	10	2	92	15
მზესუმზირა	1	99	5	2	95	10
	2	98	15	5	93	10
შაქრის ჭარხალი (ერთოთეს)	1.ფრაქცია 4,5-5,5	99	10	5	75	14,5
	ფრაქც	98	10	5	70	14,5

ლიანი დიპლოიდ ი)	ია 3,5-4,5					
	დაუყა ლი ბებელ ი	98	10	5	70	14,5
	2.ფრაქ ცია 4,5-5,5	98	25	10	70	14,5
	ფრაქც ია 3,5-4,5	97	50	25	65	14,5
	დაუყა ლი- ბებელ ი	97	75	50	65	14,5

სტანდარტის მიხედვით ორივე კლასი ითვლება კონდიციურ თესლად, ხოლო თესლის ის პარტია, რომელიც მეორე კლასზე დაბალი აღმოჩნდება ამ მაჩვენებლების მიხედვით მისი დათესვა არ შეიძლება. სპეციალიზებულ სათესლე მეურნეობებში (ფერმერული თუ საუნივერსიტეტო), როგორც წესი მხოლოდ პირველი კლასის თესლი ითესება. როგორც გამონაკლისი შეიძლება დაითესოს მეორე კლასის თესლიც. თესლის ანალიზის შედეგების საფუძველზე თესლეულისა და სარგავი მასალის აკრედიტებული ლაბორატორია გასცემს „მოწმობას თესლის კონდიციურობაზე“ ანდა ცნობას- „თესლის ანალიზის შედეგები“.

„მოწმობა თესლის კონდიციურობაზე“ გაიცემა თესლის იმ პარტიაზე, რომლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები აკმაყოფილებს სტანდარტის ყველა მოთხოვნებს. ყველაზე უმაღლესია პირველი კლასის თესლი. მაგალითად რბილი ხორბლებისათვის (საშემოდგომო და საგაზაფხულო ფორმები) უმაღლესი ხარისხის პარამეტრებია: ძირითადი კულტურის თესლის შემცველობა-არანაკლები 99%; აღმოცენების უნარი არანაკლები-95%; ტენიანობა არაუმეტეს-15%; არ უნდა შეიცავდეს გუდაფშუტას არავითარ ნაწილებს და სპორებს.

ცნობა „თესლის ანალიზის შედეგები“-ს შესახებ გაიცემა თესლის იმ პარტიაზე, რომელიც ვერ აკმაყოფილებს თესლის ხარისხის სტანდარტულ მოთხოვნებს, ანდა შემოწმებული არ არის ყველა ამ მაჩვენებელზე. ამ დოკუმენტში მოცემულია თესლის ანალიზის ყველა შედეგი და მითითებულია თუ რა სამუშაოებია ჩასატარებელი, რომ თესლის ეს პარტია მივიყვანოთ უმაღლეს კონდიციამდე.

თესლის ხარისხის არბიტრაჟს მიმართავენ იმ შემთხვევაში, როცა დოკუმენტში მოცემული კომერციული თესლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები არ ემთხვევა მეთესლეობის კომპანიის, ფერმერის, თესლის დამამზადებლის, ან მომხმარებლის მიერ ადგილზე მიღებულ იგივე მაჩვენებლებს და არ ჯდება დასაშვები გადახრების ნორმის ფარგლებში.



სურათი 6.6. კომერციული თესლის პარტიის მომზადება

საარბიტრაჟო შემოწმებას ატარებს თესლეულისა და სარგავი მასალის ხარისხის აკრედიტებული ლაბორატორია შემდეგ მანვენებლებზე: თესლის სიწმინდეზე, აღმოცენებაზე და თესლის ნამდვილობაზე. საარბიტრაჟო შემოწმებას არ ატარებენ ტენიანობაზე, საკარანტინო დასარეკელიანებაზე, მავნებლებით დაზიანებაზე და დაავადებებზე.

სინჯების აღება (იღებენ ორ საშუალო სინჯს) ფორმირდება სპეციალური აქტით სამ ეგზემპლარად, რომელშიც აუცილებლად მითითებული უნდა იყოს თესლის პარტიის მიღების თარიღი. აქტის ერთი ეგზემპლარი საშუალო სინჯთან ერთად არა უგვიანეს ორი დღისა იგზავნება თესლეულისა და სარგავი მასალის ხარისხის ლაბორატორიაში ამ სინჯის თესლის ხარისხის შესამოწმებლად.

საარბიტრაჟო შემოწმებისათვის განცხადება უნდა გაიგზავნოს თესლეულისა და სარგავი მასალის ხარისხის ლაბორატორიაში არა ნაკლებ 10 დღისა თესლის ამ პარტიის მიღებიდან, რათა გაპროტესტდეს თესლის ამ პარტიის დოკუმენტაციის სისწორე.

თესლის თესვითი ვარგისიანობის სტანდარტი. ნებისმიერი მინდვრის კულტურის დასათესად განკუთვნილი თესლის პარტია თესვით ვარგისიანობაზე შემოწმებას ექვემდებარება. დასათესად შეიძლება გამოყენებული იქნეს მხოლოდ ის თესლი, რომლის ხარისხიც აკმაყოფილებს სტანდარტს, ასეთია მხოლოდ კონდიციური თესლი.

თესლის ან ტუბერების ხარისხიანობას ადგენენ მოცემული პარტიის თესლიდან აღებული სინჯების ანალიზის საფუძველზე. სინჯებს ადარებენ კონკრეტული სტანდარტის მონაცემებს და ადგენენ ვარგისიანობას. საანალიზოდ სინჯების აღება ხდება ისტა-ს ან არსებული სტანდარტით (სს-12036-85) დადგენილი მეთოდის მიხედვით.

საკვანძო სიტყვები: ტექნიკური სიმწიფე, სასურსატო და თესვითი თვისებები, ფუმიგაცია, იძულებითი შრომა, ტარა, კოჟრის ბაქტერიები, ფუნგიციდებით დამუშავება, აღების შემდგომი მომწიფება, გაჯირჯება.

კითხვები:

1. როგორ გარემო პირობებში იწარმოება მინდვრის კულტურების ხარისხიანი მარცვალი და თესლი?
2. როგორ მუშავდება მინდვრიდან შემოსულ მარცვალსა და ტექნიკური კულტურების მოსავალი?
3. როგორ მიმდინარეობს მარცვლის აღების შემდგომი დამწიფება?
4. რა მნიშვნელობა აქვს მარცვლის ტენიანობას და რა სახის რისკებს აქვს ადგილი მისი შენახვის პროცესში?
5. როგორი მინიმალური ტემპერატურის დაცვაა საჭირო მარცვლის გაღივების თავიდან ასაცილებლად?
6. რა აგროტექნიკურ ღონისძიებებს ითვალისწინებს მინდვრის კულტურების სელექცია-მეთესლეობა?
7. როგორია მცენარეთა კვების არე და ნიადაგის განოყიერების ღონისძიებები მეთესლეობის დროს?
8. რა სპეციფიკა ახასიათებს მინდვრის კულტურების მეთესლეობას?
9. როგორი წესებით რეგულირდება თესლისა და სარგავი მასალის კონდიციურობა?
10. როგორი მეთოდებით და პარამეტრებით ტარდება თესლის ლაბორატორიული შემოწმება.
11. რას ნიშნავს თესლის სიცოცხლისუნარიანობა და ლოჟირება.
12. რატომ საზღვრავენ 1000 მარცვის მასას?
13. როგორ საზღვრავენ თესლის და სარგავი მასალის თესვით/სარგავ ვარგისიანობას?
14. რა ბოტანიკური განსხვავებაა ცნებებში: “თესლი” და “ნაყოფი”?
15. როგორ ხდება თესლისა და სარგავი მასალის კლასებად დაყოფა და კომერციული სახის მიცემა?

შ ი ნ ა ა რ ს ი

შესავალი-----3

თავი პირველი

1.1. ნიადაგის დამუშავების ძირითადი წესები მათი სტრუქტურის და ნაყოფიერების გათვალისწინებით-----7

1.2. ნიადაგის მოვლის სისტემების გამოყენება მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურებისათვის, ანეულის და კულტურათა შეთესვის მეთოდები, სიდერატების თესვა, მრავალწლოვანი ბალახების როლი თესლბრუნვებში, დაკორდება, კომპოვანი სტრუქტურების შექმნა, პესტიციდებით და ქიმიკატებით დამუშავება-18

1.3. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მცენარეების კვების თავისებურებანი, ნიადაგიდან გამოტანილი ძირითადი საკვები ელემენტების შევსება დაპროგრამებული მოსავლის მისაღებად-----35

1.4. ორგანული და ბიოლოგიური სასუქების სახეები, მათი დახასიათება, გამოყენების წესები, მაკრო და მიკროელემენტებით განოყიერება-----40

1.5. ინტენსიური და კომბინირებული მინერალური სასუქების სახეები და გამოყენების წესები, მიკრო და მაკროელემენტებით განოყიერება-----52

1.6. ნიადაგის განოყიერების სისტემები მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურებისათვის (განოყიერება ძირითადი ხვნის წინ, თესვისწინა განოყიერება, გამოკვება ვეგეტაციის სხვადასხვა ფაზებში-----59

თავი მეორე

2.1. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მცენარეების გავრცელებული მავნებელ-დაავადებები, მათ წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალებები, ღონისძიებები და მეთოდები-----72

2.2. ბრძოლის ღონისძიებების კალენდარული ვადები და ბრძოლის წარმოების მეთოდები-----88

2.3. ბიოტური და აბიოტური სტრეს-ფაქტორების ზეგავლენის თავიდან აცილების ან შემცირების მეთოდები-----95

2.4. სეტყვით და გრიგალით დაზიანებული მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მცენარეების მოვლის წესები-----99

თავი მესამე

3.1. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურებში მექანიზებული წესით სამუშაოთა წარმოება-----105

3.2. საირიგაციო სისტემები-----119

3.3. სადრენაჟო სისტემები-----125

3.4. მორწყვის მეთოდები და წესები-----129

3.5. მორწყვისათვის წყლის ნორმები და ვადები კულტურების მიხედვით-----147

3.6. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების წარმოებისას რწყვის მეთოდები-----153

3.7. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების წარმოებისას ზედმეტი წყლის მოცილების მეთოდები-----162

თავი მეოთხე

4.1. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების მოსავლის აღების ოპტიმალური ვადები -----177

4.2. მოსავლის აღების/ამოღების ტექნიკა და ტექნოლოგია-----188

4.3. მოსავლის აღების ორგანიზაცია-----198

4.4. მემცენარეობის პროდუქციის აღებული მოსავლის პირველადი

დამუშავება, დაფასოება, ტრანსპორტირება, დასაწყობება და მიკვლევა-დობა-----	200
4.5. მოსავლის ხარისხის ბიოქიმიური შეფასება და სტანდარტიზაცია-	206
თავი მეხუთე	
5.1. ინდივიდუალურ სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკასთან და მანქანა- იარაღებთან მუშაობის უსაფრთხოების პრინციპები-----	216
5.2. სასოფლო-სამეურნეო მანქანებთან და ტრაქტორებთან მუშაობის უსაფრთხოება-----	220
5.3. აგროქიმიკატებთან მუშაობის უსაფრთხოების რისკის შეფასების საკონტროლო კრიტიკული წერტილები და მათი მართვა-----	227
5.4. მოსავლის ადების უსაფრთხოება-----	231
5.5. საწყობებში და საცავებში უსაფრთხო მუშაობის არსი, რისკები და გარანტიები-----	235
თავი მეექვსე	
6.1. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების პროდუქციის შენახვის მეთოდები-----	238
6.2. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების პროდუქციის მარცვლის/თესლის შენახვის რეჟიმის მართვა-----	240
6.3. შენახვის პერიოდში მარცვალში/თესლში მიმდინარე ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური პროცესები-----	245
6.4. მინდვრის კულტურების სელექცია-მეთესლეობა-----	249
6.5. თესლისა და სარგავი მასალის კონდიციურობის მაჩვენებლები----	252
6.6. თესლისა და სარგავი მასალის წარმოება, შენახვა და მომზადება დასათესად და დასარგავად-----	260
6.7. მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურების თესლისა და სარგავი მასალის კონდიციურობის დადგენის მეთოდები თესლისა და სარგავი მასალისათვის კომერციული სახის მიცემა-----	263
სარჩევი -----	269

რედაქტორი ნ. დოლიძე

ბალანსა წარმოებას 02.07.2009. ხელმოწერილია დასაბუჯდად 07.09.2009.
ქალაქის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 16,875.

საგამომცემლო სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას 77

