

ნინო ჭანკვეტაძე



ტოპინმზესუმზირას
კულტურა საქართველოში

ნინო ჭანკვეტაძე

ტოპინმზესუმზირას
კულტურა საქართველოში

2023

ტოპინმზესუმზირას კულტურა საქართველოში
(მონოგრაფია)

ავტორი: აკად. დოქტ. ნინო ჭანკვეტაძე

რეცენზენტი: აკად. ავთანდილ კორახაშვილი
რედაქტორი: თინა ჩხეიძე

გამომცემლობა „ნათლისმცემელი“

მონოგრაფია დასტამბულია შოთა რუსთაველის საქართველოს
ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით,
გრანტის # SP-22-171



Monograph has been printed with the financial support of Shota
Rustaveli National Scientific Fund of Georgia
Number of Grant # SP-22-171

პირველი გამოცემა 2023 ©

ტირაჟი 100

დაბეჭდილია გამომცემლობა „ნათლისმცემელი“

ISBN 978-9941-9846-0-0

შესავალი

საქართველოსთვის ახალი კულტურა ტოპინმზესუმზირა (Asteraceae) ჩვენი ქვეყნის უნიკალური ფიზიკურ-გეოგრაფიული და ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში და ფლორის მრავალფეროვნებაში კიდევ ერთი ინტროდუქცირებული სახეობაა. სწორედ ასეთმა ხელსაყრელმა ბუნებრივმა ფაქტორებმა განაპირობეს ტოპინმზესუმზირას, როგორც აგრარული მეურნეობისათვის პრიორიტეტულ და ეკონომიკურად მნიშვნელოვან სახეობად ჩამოყალიბება.

ტოპინმზესუმზირა მოჰყავთ სასურსათო, საკვები და ტექნიკური მიზნით. მაღალი გემური თვისებებისა და ტუბერებში მარტივი შაქრების შემცველობის გამო, იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც მოხარშული ან შემწვარი, ასევე დაკონსერვებული ან გაშრობილი სახით. ტუბერი შეიცავს 80%-მდე წყალს, 13-17% ექსტრაქტულ ნივთიერებებს, 1,5% ნედლ პროტეინს. მშრალ ნივთიერებაში არის ნახშირწყლების მნიშვნელოვანი რაოდენობა: პოლისაქარიდი ინულინი 30-40%, ფრუქტოზა 7%-მდე, რაც ამ ძვირფასი ნედლეულის სახით საკონდიტრო მრეწველობაში გამოყენების საშუალებას იძლევა. ტოპინმზესუმზირა წარმატებით გამოიყენება სპირტისა და შაქრის წარმოებაში. ამასთან იგი საუკეთესო საკვებია პირუტყვისათვის - მცენარის მიწისზედა ნაწილი წააგავს მზესუმზირას, ხოლო მიწაში კარტოფილის მსგავსად ინვითარებს ტუბერებს. უნდა აღინიშნოს, რომ მისი ტუბერი შეიცავს არა სახამებელს, არამედ პოლისაქარიდ ინულინს, რომლისგანაც შეიძლება დამზადდეს ტკბილი წვენი. 1კგ. მისი ტუბერი და მწვანე მასა სასილოსედ 0,21 მჯ ენერგეტიკულ საკვებ ერთეულსა და 15-19 გრამ მონელებად ცილას შეიცავს. განსაკუთრებით კარგი საკვებია ტოპინმზესუმზირა ღორებისათვის, რომლებიც მიწიდან თხრიან ტკბილ, წვნიან ნაყოფებს და ხალისით ჭამენ მათ, რითაც მნიშვნელოვნად დიდდება მათი დღეღამური წონამატი.

ტოპინმზესუმზირა საშუალებას იძლევა გახანგრძლივდეს საძოვრული პერიოდი დაბლობ და მთისწინა ზონაში

დაახლოებით 1,5 თვით, ხოლო დასავლეთ საქართველოს ტენით უზრუნველყოფილ მუნიციპალიტეტებში 2 თვემდე. ტოპინმზესუზირა მაღალმოსავლიანი სასურსათო და საკვები კულტურაა. მას შეუძლია მოგვცეს 1 ჰა-ზე 40 ტ ტუბერი და 60 ტონამდე მწვანე მასა (ორი ნათიბი). მიწისზედა მოსავალი (ფოჩი) მაშინ ჭარბობს რამდენჯერმე ტუბერების მოსავალს, როდესაც პლანტაცია სრულად არის უზრუნველყოფილი მინერალური და ორგანული სასუქებით. ტუბერი და ფოჩი კარგი ნედლეულია აგრეთვე მაღალყუათიანი კომბინირებული სილოსის მისაღებად. [1]

ამჟამად ტოპინმზესუზირას ნათესი ფართობი რამდენიმე ასეული ჰექტარია საქართველოში. ტოპინმზესუზირა შეიძლება მოყვანილი იქნას თითქმის ყველა დაბლობ ზონაში და გვალვიან მუნიციპალიტეტებშიც კი სარწყავ პირობებში. მისი პლანტაციები თავმოყრილია მეცხოველეობის მსხვილი კომპლექსების ფერმისპირა საკვებ თესლბრუნვებში.

საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 70%-მდე ფართობი საკვებ სავარგულებს - სათიბებსა და სამოვრებს უჭირავს და საკვებწარმოებისათვის მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს. მიუხედავად ამისა ქვეყნაში მეცხოველეობა სისტემატურად განიცდის ხარისხიანი, ყუათიანი საკვების დეფიციტს. ამის მთავარი მიზეზი ის არის, რომ ხშირ შემთხვევაში უგულველყოფილია საკვების კულტურების მოვლა-მოყვანის აგროწესები. თითქმის ყოველთვის ირღვევა ბალახებისთიბვისვადები, ადგილიაქვსსაკვებისდამზადების, ტრანსპორტირების და შენახვის დროს უყაირათიანობას და დანაკარგებს. მათ შესამცირებლად და რაციონის შესავსებად საკვების ბალანსში დიდი ხვედრითი წილი უჭირავს ნაყიდ და ნაკლებადყუათიან ნამჯასა და ჩალას. ამის შედეგად მცირდება მეცხოველეობის პროდუქტიულობა, იზრდება პროდუქციის თვითღირებულება და ხშირ შემთხვევაში მეცხოველეობა დაბალრენტაბელურია, ხოლო წარმოებული პროდუქცია არაკონკურენტუნარიანი. [1].

საბაზრო ეკონომიკის პირობებში კომერციული სასოფლო-სამეურნეო წარმოების უმთავრესი ამოცანაა მოამარაგოს ქვეყნის მოსახლეობა და მეცხოველეობა ორგანული ნივთიერებებით - სურსათითა და საკვებით.

ჩვენი ქვეყნის აგრარისკოსთა სამეურნეო და კომერციული საქმიანობა უხსოვარი დროიდან დაუკავშირდა მცენარეთა ახალი ჯიშების შექმნას და კულტივირებას, მემცენარეობასა და მეცხოველეობას. ეს უკანასკნელი კი ისევე, როგორც მემცენარეობა, მზის ენერჯის ორგანულ ნივთიერებებად გარდაქმნასა და კონსერვაციას ემსახურება. მეცხოველეობა ფაქტიურად აგრძელებს მემცენარეობის მიერ დაწყებულ საქმეს და უფრო რაციონალურ სახეს აძლევს მთელ წარმოებას, რომლის საფუძველი საკვებწარმოებაა.

საკვებწარმოების ეფექტურობის პრობლემის გადაწყვეტა წარმოებს შემდეგი კლასიკური სქემის გათვალისწინებით: საფურაჟე მარცვლეული კულტურები; სასილოსე კულტურები; ძირხვენა და ბალჩეული კულტურები; საკვები ბალახები; საკვების კონვეიერული წარმოება; ერთწლოვანი და მრავალწლოვანი საკვები კულტურების მეთესლეობის და მოვლა-მოყვანის თავისებურებანი, სადაც მოიაზრება ჩვენს მიერ წარმოდგენილი ეს ახალი ჰიბრიდული კულტურა.

ტოპინმზესუმზირას კულტურის წარმოებისადმი ინტერესი საქართველოში სწრაფად იზრდება. საქართველოს ფერმერთა მხრიდან გადიდდა ამ კულტურის წარმოების ტექნოლოგიის ათვისების და მეცნიერული ცოდნის სურვილიც. წინამდებარე შრომის უმთავრესი მიზანიც სწორედ ამ გაზრდილი ინტერესის დაკმაყოფილების მცდელობაა.

თავი პირველი. ტოპინმზესუმზირას ისტორიული მშობლები

ტოპინმზესუმზირა როგორც ახალი ჰიბრიდული კულტურა, სელექციონერების მიერ შექმნილია XX საუკუნის 40-იან წლებში ტოპინამზურის (მიწავაშლა) და მზესუმზირას სახეობათაშორისო ჰიბრიდაციით, რომლის მშობლები მზესუმზირა და ტოპინამზურია, სახელწოდება “ტოპინმზესუმზირა” კი ბოტანიკოსებმა მისცეს მცენარეს არა ველური ფლორიდან, არამედ სელექციონერების მიერ გამოყენებული კულტურების მიქსიდან. ტოპინმზესუმზირა განსხვავდება თავისი მშობლებისაგან არა მხოლოდ მორფოლოგიური, არამედ ბიოლოგიური თვისებებითაც. ამასთან ერთად ის მიეკუთვნება ტუბერიან მცენარეებს და ბევრი მსგავსება აქვს ტოპინამზურთან ანუ მიწავაშლასთან. აქედან გამომდინარე აღსანიშნავია ზოგიერთი მიწავაშლასა და მზესუმზირის თავისებურებანი, წარმოშობის ისტორია და გამოყენების შესაძლებლობები. სამეცნიერო ლიტერატურაში ისტორიული ცნობები ტოპინამზურისა და მზესუმზირას შესახებ მეტად შეზღუდულია.

მზესუმზირა. ევროპულ ლიტერატურაში მზესუმზირა პირველად ნახსენები იყო Costuri to Mattiolus-ის შრომებში 1568 წელს ბოტანიკოსმა მონარდმა 1582 წელს მზესუმზირას უწოდა “მზის ბალახი”, ხოლო ტიტუსმა (თიტუს) 1654 წელს კენინსბერგის ბოტანიკური ბალის კატალოგში იგი “მზის პურეული ყვავილის” სახელით შეიტანა.

ეს სახელწოდება მიუთითებს მზესუმზირას წარმომავლობაზე და როგორც ჩანს, იმასთან არის დაკავშირებული, რომ ამ კულტურის პირველი ნიმუშები ევროპაში გამოჩნდა ესპანელთა ექსპედიციის ამერიკიდან დაბრუნების შემდეგ - XVI საუკუნეში. ეს გარემოება იქცა იმის საფუძვლად, რომ სხვა ბოტანიკოსებსაც (De candolle Immanuel Loua და სხვებმა) მზესუმზირას სამშობლოდ პერუ და მექსიკა ჩათვალათ. მაგრამ უფრო გვიანდელი და თანამედროვე გამოკვლევები უარყოფენ ამ მცენარის პერუულ ადგილწარმოშობას. მაგალითად, ნ.ი. ვავილოვი Helianthus annus-ის სამშობლოდ თვლის ჩრდილო ამერიკის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილს. მის

სასარგებლოდ ლაპარაკობს ის ფაქტიც, რომ თანამედროვე პირობებში ამერიკის კონტინენტის ამ ნაწილში-მექსიკის ჩრდილო საზღვრებიდან კანადის სამხრეთ აღმოსავლეთ რაიონებამდე, ჩრდილოეთის განედის 30° და 50°-ებს შორის, ფართოდ არის გავრცელებული Helianthus-ის ველური გვარი, რომელთა შორის გვხვდება თანამედროვე კულტურული მზესუმზირას მეტად თუ ნაკლებად ახლო ნათესაური ფორმები. სამხრეთ ამერიკაში გავრცელებული ველურად მოზარდი ფორმებისგან კულტურული მზესუმზირა შორს დგას და მისი გვარტომეული წარმომავლობის შესახებ რაიმე მინიშნება არ მოიპოვება [2].

ფრიად საყურადღებოა მ.პ. ჯუკოვსკის ცნობა კოლუმბის დრომდე ადამიანის მიერ მზესუმზირას კულტურის მოყვანის შესახებ, ჩვენამდე მოვიდა მხოლოდ ეს ერთდაერთი მოწმე არქეოლოგიურად ნაპოვნის სახით. ჟუკოვსკის სიტყვებით, ძველი ინდიელების ნადგომზე იყო მზესუმზირას თესლურებით სავსე თიხის ჭურჭლები, რომელთა ხნოვანება 2000-3000 წლამდე აღწევს. სხვა წყაროების მიხედვით კი, ძველი ინდიელები მზესუმზირას თესლს ხმარობდნენ საჭმელად, ხოლო მისგან მიღებულ ზეთს თმებზე ისვამდნენ. შამპლენს, რომელიც 1615 წელს ტბა გეორგიანის რაიონს იკვლევდა, თავისი თვალთ უნახავს ინდიელების მიერ მოყვანილი მზესუმზირა, რომელიც განკუთვნილი იყო ზეთის მისაღებად. მაგრამ ამასთან ერთად გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ამერიკული მზესუმზირას ადგილობრივი ფორმები არ ატარებენ კულტურის ნაკვალევს სახეს - წარმოდგენილი არიან მხოლოდ ველურად მოზარდებით. უნდა ვიფიქროთ, რომ იქაურ მკვიდრთა მიერ მოყვანილი მზესუმზირას კულტურული ფორმები ან მთლიანად დაკარგულია ან სხვა კულტურების შემოტევის შედეგად ისევ გაველურებულან. ასეთი მოსაზრების ჭეშმარიტებად მიჩნევას ის უშლის ხელს, რომ არავითარი შუალედური ფორმები ველურსა და კულტურულ მზესუმზირას შორის ჩრდილოეთ ამერიკაში ჯერჯერობით არ არის მოკვლეული.

კულტურული მზესუმზირას წინაპრის - ველურად მოზარდი ერთწლოვანი მზესუმზირას გავრცელების რაიონებს უჭირავს ჩრდილო ამერიკის სამხრეთ და სამხრეთ-

დასავლეთი შტატები და მექსიკის ჩრდილო რაიონები. მთელი ამ სტეპის უდიდეს ნაწილზე, კალიფორნიისა და ვაშინგტონის შტატების ჩათვლით, აღმოსავლეთით ჩრდილოეთ კაროლინამდე, ველურად მოზარდი მზესუმზირა ვრცელი, გაუვალი მასივებით არის წარმოდგენილი. ამერიკის კონტინენტის საზღვრებს გარეთ კი მზესუმზირას ველური ფორმები ჯერჯერობით არსად არ არის აღმოჩენილი.

ამერიკის აღმოჩენის შემდეგ, როგორც ცნობილია, ამ კონტინენტს მიაწყდა გამდიდრების მოყვარულთა მრავალრიცხოვანი ექსპედიციები, რომელთა მონაწილეებმა XVI საუკუნის დამდეგს ევროპაში ჩამოიტანეს მზესუმზირას პირველი თესლები, განსაკუთრებით იმათ, რომლებიც პერუდან და მექსიკიდან ბრუნდებოდნენ. ეს თესლები 1510 წელს დაითესა მადრიდის ბოტანიკურ ბაღში, მაგრამ მზესუმზირას მცენარის აღწერა მოხდა გაცილებით უფრო გვიან - მხოლოდ 1576 წელს. ასეთი პატივი წილად ხვდა ბოტანიკოს ლობელს, რომელმაც ეს მცენარე აღწერა “მზის ყვავილის” სახელწოდებით, რაც მცენარეთა სისტემატიკას დღევანდელამდე შემორჩა. [2].

როგორც აღინიშნა, მრავალ სხვა კულტურათაგან განსხვავებით, რომელთა ისტორია მომდინარეობს შორეული საუკუნეების სიღრმეებიდან, ცნობები მზესუმზირას შესახებ უაღრესად განსაზღვრულია. ასე მაგალითად, დღევანდელამდე არარსებობს გარკვეული აზრი იმის შესახებ, კულტივირებული იყო თუ არა როდესმე მზესუმზირა თავის სამშობლოში, ან რა როლს თამაშობდა იგი აზორიგენი მოსახლეობის ცხოვრებისეული მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებაში.

მ.ვ. ვოიტჩიშინს (1932), ვ.ტ. უკრაინსკის (1933), ფ.ს. ვენცლავოვიჩს (1935) თავიანთ შრომებში მოჰყავთ ცნობები მთელი რიგი სხვა ქვეყნების ავტორებისა (Piekering. 1879, A.gray 1884, Sauaders 1920) იმის შესახებ, რომ ჩრდილო ამერიკის ადგილობრივი მკვიდრი მოსახლეობა მზესუმზირას თესლიდან ამზადებდა ფქვილს, რომლისგანაც ცხვებოდა განსაკუთრებულად თავისებური პური და რომ საკვებად გამოიყენებოდა აგრეთვე თესლი. ზოგიერთი ინდიელი ტომებისათვის ცნობილი იყო აგრეთვე ზეთის შემცველობა თესლებში, რომელსაც ისინი თმების საცხებად იყენებდნენ [3].

ამერიკის აღმოჩენის შემდეგ მზესუმზირა მოხვდა რა ევროპაში, სწრაფად გავრცელდა მთელ კონტინენტზე, მაგრამ ამის შემდეგ იგი დიდი ხნის განმავლობაში რჩებოდა მოყვავილე მცენარედ და მოიყვანებოდა როგორც ორიგინალური დეკორატიული მცენარე. მისი მსხვილი კაშკაშა ყვავილები საყოველთაო ყურადღებას იპყრობდა და დიდი ხნის განმავლობაში პოეტებისა და მხატვრების შთაგონების წყაროდ ითვლებოდა. თუ მზესუმზირას კულტურის წელთაღრიცხვად XVII საუკუნის დასაწყისს ჩავთვლით, მისი საგანგებო მნიშვნელობის შესახებ პირველი ცნობების გამოჩენამდე არანაკლები ასი წელი გავიდა. თესლები პირველად გამოიყენებოდა როგორც “პირის ჩასატკბარუნებელი” მარცვალი. გერმანიაში მოხალული მარცვლიდან ამზადებდნენ ყავას, ხოლო პორტუგალიაში - ბურღულს.

გავიდა კიდევ ასი წელი, სანამ ევროპაში ცნობილი გახდებოდა მზესუმზირას თესლებიდან ზეთის მიღების შესაძლებლობა, მაგრამ ეს აღმოჩენა საკმაოდ დიდი ხნის განმავლობაში ჯეროვნად არ გამოიყენებოდა.

საქართველოს ტერიტორიაზე მზესუმზირა პირველად XVIII საუკუნის ბოლოს მოხვდა, როცა პეტრე პირველის განკარგულებით თესლების სხვადასხვა ნიმუშები ჰოლანდიიდან საგანგებოდ გამოიგზავნა. მიუხედავად ამისა, ეს ძვირფასი ტექნიკური კულტურა 125 წლის განმავლობაში რჩებოდა ბოსტნის დეკორატიულ მცენარედ. აკადემიკოს ვ. სევერგინის ცნობით, 1774 წელს მზესუმზირას ჯერ კიდევ არ ჰქონდა არავითარი სამრეწველო მნიშვნელობა და იგი გამოიყენებოდა მხოლოდ ყავის სუროგატად და პირის ჩასატკბარუნებლად. 1779 წელს ჟურნალში «Академические известия», რომელსაც რუსეთის მეცნიერებათა აკადემია უშვებდა, გამოჩნდა ცნობა მზესუმზირას თესლიდან ზეთის დამზადების შესახებ. შედარებით გვიან, ცნობილმა რუსმა აგრონომმა ა. ბოლოტოვმა სცადა თავის მამულში მოყვანილი მზესუმზირას თესლიდან მიეღო ზეთი. შემდეგში იგი ენერგიულად უწევდა პროპაგანდას მზესუმზირას ფართოდ დანერგვას. მაგრამ ამ დროიდან კიდევ 50 წელზე მეტი გავიდა მანამდე, სანამ ეს კულტურა შესძლებდა ბაღ-ბოსტნებში ზღურბლის გადაბიჯებას და მინდორში გასვლას.

რუსეთის იმპერიაში მზესუმზირას გამოჩენას ადგილობრივი ავტორები მიაკუთნებდნენ XVIII საუკუნის მეორე ნახევარს (პლაჩევი, 1925, პუშკარევი, 1930, კუპცოვი, 1931, ვოიტჩიშინი, 1932, ვენცლავოვიჩი, 1935, მ შუტკო 1935 და სხვები). აქ მას აგრეთვე ჯერ ამრავლებდნენ მხოლოდ და მხოლოდ ბაღებში და საყვავილეებში, ხოლო შემდეგ მისი მოყვანა დაიწყო ბოსტნებში და თესლს იყენებდნენ პირის ჩასატკბარუნებელ საშუალებად - ნუკბარი თხილის მაგივრად. მ.ვ. ვოიტჩიშინის მიერ მოყვანილი ცნობებით (1932), XVIII საუკუნის ბოლოს (60-იანი წლები) რუსულ ლიტერატურულ წყაროებში გამოჩნდა აზრი მზესუმზირას მოყვანის მოზანშეწონილობის შესახებ, მისი თესლიდან ზეთის მისაღებად, ხოლო ღეროების სათბობად გამოსაყენებლად, რაც უფრო დრო გადიოდა, ეს იდეა მით უფრო მეტ ყურადღებას იქცევდა, რადგან 1780 წელს გაზეთ «Экономический магазин»-ში მოთავსებული იყო ორი სავსებით მოზანმიმართული სტატია «О подсолнечнике», რომელშიც ავტორი აღნიშნავდა, რომ მას შესაძლებლობა ჰქონდა გაესინჯა “ერთ ცნობილ ოჯახში” მზესუმზირას ზეთი, რომელიც ძალიან მოეწონა და თვლიდა, რომ თუ შესწავლილი იქნებოდა როგორმე თესლიდან ზეთის დამზადება, ეს ხალხს მისცემდა შესაძლებლობას ხარჯების შემცირებისა, რასაც ის ეწეოდა საზღვარგარეთიდან შემოსული ზეთის შექმნაზე (ციტირებულია ვოიტჩიშინის მიხედვით 1932) [4].

მზესუმზირა, როგორც ზეთის მომცემი სამრეწველო კულტურა, სულ რაღაც ასიოდე წლის ისტორია ითვლის, კულტურულ ზეთის მომცემ მზესუმზირას სამშობლოდ სამართლიანად ითვლებოდა ყოფილი საბჭოთა კავშირი. ამის დადასტურება უპირველეს ყოვლისა ის არის, რომ მე-18 საუკუნის მეორე ნახევარში მსოფლიოს არცერთ ქვეყანაში არ იყო მინდვრის მზესუმზირა, გარდა რუსეთისა. აქედან გავრცელდა ის სხვა ქვეყნებში და მათ შორის ამერიკაშიც, სადაც ამ კულტურის რუსული სახელწოდებები ჯერ კიდევ არის შემორჩენილი.

მზესუმზირას კულტურის შემდგომი ისტორია რუსეთში განუყრელად არის დაკავშირებული მისი თესლებიდან ზეთის მიღების პრაქტიკასთან. საყოველთაო აღიარებით,

ინიციატივა ამ საქმეში განუყოფლად ეკუთვნის ვორონეჟის გუბერნიის, ბირიუჩინსკის მაზრის, დაბა ალექსეევსკის ყმა გლეხ ბოკარევს, რომელმაც 1829 წელს თავისი ხელით გაკეთებულ პრიმიტიულ ზეთსახდელში პირველად მიიღო ზეთი. მიღებული პროდუქციის ღირსება, როგორც ჩანს, შეფასებული იყო ჯეროვნად: უკვე 1883 წელს ამავე სლობოდაში გამოჩნდა პირველი ზეთსახდელი ქარხანა, რომელიც ცხენის ძალით ამუშავებდა, ხოლო 1865 წელს - პირველი ორთქლით მომუშავე ზეთსახდელი ქარხანა. მთლიანად კი ამ დროს ალექსეევსის გარეუბნებში უკვე ირიცხებოდა 120-მდე ზეთსახდელი ქარხანა, სადაც ყოველ წელიწადს 1864-1867 წლებში მზადდებოდა 920 ათას ფუთამდე მზესუმზირას ზეთი (პლაჩეკი. 1925).

1870-იან წლებში რუსეთში ითვლიდნენ დაახლოებით 80 ათას დესეტინა მზესუმზირას ნათესს, ხოლო 80-იან წლებში დაახლოებით 320 ათასს, რომლის 2/3 გლეხებს ეკუთვნოდათ. ერთის მხრივ, ზეთსახდელი მრეწველობის განვითარებამ რუსეთში, ხოლო მეორეს მხრივ, ზეთის ექსპორტისადმი გაღვიძებულმა მზარდმა მისწრაფებამ (1841 წელს უკვე 2000 ფუთი ზეთი გაიგზავნა საზღვარგარეთ) გამოიწვია მზესუმზირას ნათესი ფართობების ზრდა, ამან კი თავის მხრივ ზეთსახდელი მრეწველობის განვითარება, უკანასკნელი ძირითადად საწარმოების გამსხვილებისა და სრულყოფის ხარჯზე მიმდინარეობდა [4].

ზეთის გამოხდის წესი მალე გასცდა ვორონეჟის გუბერნიის საზღვრებს და ფართოდ შევიდა სარატოვის გუბერნიაშიც, რომელმაც დამზადებული ზეთის რაოდენობით და ხარისხით მალე გაუსწრო ვორონეჟისას.

სანამ მზესუმზირას მოყვანას დეკორატიული მიზანი ჰქონდა, მისი ხალხური სელექცია უფრო დატოტვისა და მამასადამე, თესლურას სიწვრილისაკენ იყო მიმართული, ხოლო მას შემდეგ, როცა მისი მოყვანის მიზანი ფრინველის საკვებისა და ყავის მოსამზადებელი მასალის მიღება გახდა, ხალხურმა სელექციამ იცვალა მიმართულება. ახლა შერჩევა უკვე თესლის სიმსხოს მიხედვით ხდებოდა. მსხვილ თესლურას, რა თქმა უნდა, ისეთი მცენარეები ინვითარებდა, რომლებიც ნაკლებად იყო დატოტვილი. სელექციის ამ გზით

წარმართვამ სულ ჩქარა ერთკალათიანი მზესუმზირას მოყვანა ჩათვალა ყველაზე მიზანშეწონილად.

ამრიგად, მზესუმზირას მსხვილი თესლურის მიღების სურვილმა კარგი აგროტექნიკის განხორციელება მოითხოვა, რამაც ამ მცენარის მთლიანად გარდაქმნა გამოიწვია.

ზეთის აღიარებული გემოს გარდა მზესუმზირას სწრაფად მზარდი პოპულარობის საფუძველს წარმოადგენდა ისიც, რომ მისი, როგორც ზეთოვანი კულტურის, კულტურაში შესვლიდან მრავალმხრივი გამოყენება ჰპოვა არა მარტო როგორც შინაური ბაზრის საქონელმა, არამედ როგორც საექსპორტომაც. ზეთთან ერთად დაიწყო აგრეთვე კოპტონის გადატანაც: 1883-1913 წლებში ყოველწლიურად ევროპაში გადიოდა 2,8-19,6 მლნ ფუთი (პლაჩეკი, 1925). უტყეო, სტეპურ რაიონებში გამოიყენებოდა აგრეთვე მზესუმზირას ღეროები სათბობად, ხოლო მათი დაწვის შემდეგ მიღებულ ნაცარს გლეხები იყენებდნენ როგორც საპონსა და ნაცარტუტს [3].

როგორც მწარმოებლისათვის, ისე გადამამუშავებლისათვის არ დარჩენილა შეუმჩნეველი ისიც, რომ მზესუმზირა, მიუხედავად თესლში ზეთის არცთუ ისე დიდი ოდენობით შემცველობისა, ფართობის ერთეულზე იძლეოდა ყველაზე მეტ მოსავალს, ვიდრე ბევრი სხვა კულტურა, რომელიც ამ მიზნით გამოიყენებოდა.

პირველად ეს იყო მხოლოდ თვალსაჩინო ფაქტი, რომელმაც შემდეგში პოვა ექსპერიმენტული დადასტურებაც. პროფესორი ნ.მ. ტულაიკოვი სარატოვის საცდელ სადგურზე ჩატარებული მუშაობის საფუძველზე ამტკიცებდა, რომ თუ მზესუმზირას ცხიმის მოსავალი ჰექტარიდან მიღებული იქნება 100-ად, მაშინ ყაყაჩოსი იძლევა -50-ს, სელისა -22-ს, ხოლო მდოგვისა -13-ს [5, 21].

ე.მ. პლაჩეკის მონაცემებით, 1918 წელს რუსეთში მზესუმზირას ნათესები იყო კურსკის, ტამბოვის, ვორონეჟის, სარატოვის, პოლტავის გუბერნიებში, დონზე, სტავროპოლში და ყუბანში. 1909 წელს მათ დაემატა ეკატერინოსლავსკის და ხარკოვის გუბერნიები, ხოლო 1912 წელს აზიური ნაწილის ზოგიერთი გუბერნია. ამ პერიოდში მზესუმზირას ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანი ფართობები დაკავებული იყო ვორონეჟისა და სარატოვის გუბერნიებში, განსაკუთრებით

ყუბანის ოლქში, სადაც 1912-1913 წლებში ამ კულტურას ეკავა, შესამაბისად, 261 ათასი და 274 ათასი დესეტინა მიწის ფართობი [4].

ყუბანში, რომელიც ამჟამად წარმოადგენს მზესუმზირას მოყვანის ერთადერთ ძირითად ზონას, ეს კულტურა შეტანილი იყო ვორონჟისა და სარატოვის გუბერნიებიდან გადასახლებული გლეხების მიერ. შედარებით გვიან, მე-19 საუკუნის 70-იან წლებში 90-იან წლამდე იგი ინერგებოდა შენელებულად მიწაზე დაბალი ფასებისა და ხორბალზე მაღალი ფასების გამო. ამ გარემოებამ გამოიწვია ყამირი მიწების გაძლიერებული ათვისება პურის ნათესებისათვის, მაგრამ ჩქარა ყამირი მიწების მარაგი ამოიწურა. შემცირდა ნასვენინი და ნახატებიც. მონოკულტურის პირობებში ნიადაგის ნაყოფიერება დაქვეითდა. გაძლიერდა დასარეველიანება. ხორბლის მოსავალმა შემცირება დაიწყო. ამ დროისათვის შესამჩნევად გადიდა მოთხოვნილება მზესუმზირაზე საზღვარგარეთ გასატანად შესყიდვის გამო. ფუთ მზესუმზირაზე ფასმა აიწია და გახდა 10-15 კაპიკით მეტი, ვიდრე ხორბლისა (პუშკარევი, 1930). ამასთან მზესუმზირა იძლეოდა ხორბალზე მაღალ მოსავალს, განსაკუთრებით გვალვიან პირობებში. ყველა ამან ერთად აღებულმა გააძლიერა ყურადღება მზესუმზირისადმი როგორც ყუბანში, ისე ჩრდილოეთ კავკასიაში მთლიანად [6].

საქართველოში 1890-95 წლებში მზესუმზირას ნათესი ფართობებმა მაქსიმალურ დონეს მიაღწია, მაგრამ ეს სრულიად ვერ აკმაყოფილებდა გაზრდილ მოთხოვნილებას. მზესუმზირა ერთ ადგილზე ზედიზედ რამდენიმე წელს ითესებოდა. როგორც ყოველთვის, სახნავ-სათესი ფართობების მოგებას გამოდევნებულმა ექსპლოატაციამ ჩქარა თავისი შედეგი გამოიღო. მონოკულტურამ გამოიწვია კელაპტარასა და ჩრჩილის ძლიერი გავრცელება, ხოლო ამ უკანასკნელმა ნათესი ფართობების მნიშვნელოვანი შემცირება. მზესუმზირას ნათესი ფართობების ზრდის საქმეს განსაკუთრებული ზიანი მიაყენა მავნებელმა ჩრჩილმა, რომელმაც 1896-97 წლებში თითქმის მთლიანად მოსპო მზესუმზირას მოსავალი. საჭირო გახდა სელექციური მუშაობის ფართოდ გაშლა, რომელსაც ერთდროულად მოჰკიდეს ხელი როგორც აგრონომმა

მეცნიერებმა, ისე მზესუმზირას მთესველმა გლეხებმა. ჩქარა (1912-13 წლებში) უკვე გაჩნდა მზესუმზირას ჩრჩილისადმი გამძლე ჯიშები: “სარატოვული-169” (გამომყვანი სარატოვის საცდელი სადგური), ზელენკა-76 (გამომყვანი ხარკოვის საცდელი სადგური) და სხვ. [6].

ამრიგად, კვლავ შეიქმნა პირობები მზესუმზირას ნათესი ფართობების გადიდებისათვის და მართლაც 1913 წელს მზესუმზირათი დაკავებული ფართობების რაოდენობა მთელ რუსეთში, მ.შ. საქართველოში 980 ჰექტარამდე ავიდა.

ამ პერიოდში მზესუმზირას კულტურამ საქართველოში საბოლოოდ მოიკიდა ფეხი. გლეხები ხორბლის მხოლოდ იმ აუცილებელ მინიმუმს თესავდნენ, რომელიც შინამოხმარებისათვის ესაჭიროებოდათ, დანარჩენ ფართობზე კი, როგორც წესი, მზესუმზირა მოჰყავდათ. ისინი მზესუმზირას თვლიდნენ ისეთ ბედნიერებად, რომელსაც შეეძლო მათი სიღარიბიდან ამოყვანა და ცოტაოდენი ფულის მოცემა. ყველა ერთბაშად შეუდგა მზესუმზირას მოყვანას, რომელიც დაუყოვნებლივ იძლეოდა “ზედმეტ ფულს”. ქუთაისის გუბერნიაში იმდენად მტაცებლურად ეწეოდნენ ამ საქმიანობას, რომ ამ კულტურის თესვამ სუფთა მონოკულტურის ხასიათი მიიღო, ქართლისა და კახეთის ბევრ რაიონში მზესუმზირას ნათესი მთელი სახნავი ფართობის 34-55%-ს შეადგენდა [7].

1928 წელს პუსტოვოიტი წერდა: “მზესუმზირას ნათესების გაფართოებას აქამდე ჰქონდა სტიქიური ხასიათი. მიუხედავად საზეთე მზესუმზირას უაღრესად დიდი მნიშვნელობისა, როგორც ტექნიკური მცენარისა და მისი დადებითი როლისა მთლიანად სამხრეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მინდვრის მეურნეობაში, ჩვენ საცდელი დაწესებულებების უმეტესობა ამ მცენარეს საგანგებოდ ნაკლებ ყურადღებას უთმობდა.

იგივე ვ.პ. პუსტოვოიტი, 1928 წელსვე, მაგრამ ცოტა უფრო გვიან, აღნიშნავდა:

“მზესუმზირისადმი გაჩნდა გაცხოველებული ინტერესი, მისი შესწავლისა და გაუმჯობესების მიზნით. მას ხელი მოჰკიდეს მთელმა რიგმა სამეცნიერო დაწესებულებებმა. მთავრობის მიერ გამოყოფილმა სახსრებმა თავისი შედეგი უნდა გამოიღოს. უნდა ვიფიქროთ, რომ მზესუმზირას

რეგიონების მიხედვით შესწავლისათვის მოზიდული იქნება მთელი რიგი ახალი საკვლევე დაწესებულებები.” მალე ახდა ეს ოპტიმისტური წინასწარმეტყველება. 1931 წელს, მაშინდელი მთვარობის დადგენილებით, სასელექციო სადგურ “კრუგლიკის” ბაზაზე შეიქმნა ზეთოვანი კულტურების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი ვნიიმკ, თავისი საცდელი სადგურების ქსელით, რომელმაც მოიცვა მზესუმზირას მოყვანის ძირითადი ზონები ქვეყანაში, მზესუმზირასადმი მიძღვნილ საკვლევ სამუშაოებს ჩაერთვნენ აგრეთვე მთელი რიგი სხვა საცდელი დაწესებულებებიც.

ამ ყველაფერმა ხელი შეუწყო შესანიშნავი სამეცნიერო მიღწევების უზრუნველყოფას, რომელთა პრაქტიკულმა განხორციელებამ მსოფლიო სახელი შეუქმნეს მზესუმზირას კულტურას, რომელმაც საბჭოთა რუსეთის სახით იპოვა მეორე თავისი სამშობლო [5].

“მიუხედავად თავისი ამერიკული წარმოშობისა- წერდა ე.მ. პლაჩევი (1925) მზესუმზირა ერთადერთი კულტურაა, რომელიც იმდენად აკლიმატიზირებულია რუსეთში, რომ იგი შეიძლება თავისუფლად ჩაითვალოს სუფთა რუსულ კულტურად”.

თავის სამშობლოში, ამერიკაში მზესუმზირას მოყვანა დაიწყო გასული საუკუნის მეორე ათწლეულში, ისიც ძირითადად მოჰყავდათ სასილოსედ, თესლისა და ფრინველის საკვებად (პლაჩევი, 1925; ვოიტჩიშინი, 1932; მოროზოვი, 1947). ამ დროს კულტურაში არსებული ფორმები უმეტესად იყვნენ რუსული წარმოშობისა, რაც თვალსაჩინოდ მტკიცდება მათი ჯიშური სახელწოდებებით: რუსული მამონტი, რუსული გიგანტიც, რუსული ველიკანი და ა.შ.

უკვე მნიშვნელოვნად გვიან, რაღაც 37-40 წლის წინ, ცნობები მზესუმზირას შესახებ აშშ-ში ჯერ კიდევ ემყარებოდა იმ მაჩვენებლებს, რაც ჰქონდა ამ კულტურას მე-18 საუკუნეში, როცა იგი პირველად იქნა გამოყენებული როგორც საზეთე კულტურა. თუ, მაგალითად, რუსეთში 1861 წელს მზესუმზირას სასაქონლო თესლის ზეთიანობა შეადგენდა 40,4%-ს, ხოლო ქარხნული გამოსავალი 38,5%-ს (სუსლოვი და ვასილევი, 1962), ამერიკული ავტორები ს.ვ. ფლეტჩერი და ნ. ტეილორი (ფლეტცჰერ თალორ, 1963), ახასიათებენ

რა მზესუმზირას სხვადასხვა სახეობებს, რომლებიც კულტივირებული იყო აშშ-ში, ზეთოვანი მზესუმზირას შესახებ, აღნიშნავდნენ, რომ თესლის ჩენჩოიანობა 40-60%-ია, ხოლო ზეთის გამოსავალი სულ რაღაც 15-28%. თუმცა ისიც მართალია, რომ გასული საუკუნის 80-იან წლებში ინტერესი მზესუმზირისადმი, როგორც ზეთოვანი მცენარისადმი, აშშ-ში საკმაოდ ამაღლდა. მზესუმზირას ნათესების გაფართოების ტენდენცია მრავალ სხვა ქვეყანაშიც შეიმჩნევა: უკანასკნელ დროს ეს კულტურა შეიჭრა ისეთ შორეულ კონტინენტზე, როგორც არის ავსტრალია, სადაც მან უკვე ჯეროვანი აღიარება პოვა.

ყოფილ საბჭოთა კავშირს უდავოდ ეკუთვნოდა წამყვანი როლი მზესუმზირას თესლისა და მისი ზეთის წარმოებაში. ამასთან, კავშირის ხვედრითი წილი თანდათან ძირს ეცემოდა იმის გამო, რომ აქ ნათესი ფართობების ოდენობა სტაბილური გახდა, ხოლო სხვა ქვეყნებში განუხრელად იზრდებოდა [2, 8].

ისტორიულად ძალიან მოკლე დროში, რომელიც ითვლის რაღაც 4,5 ათასწლეულს, აღმოჩენის მომენტიდან და ასწლეულზე ცოტა მეტს იმ დროიდან, რაც ის შესული იყო კულტურაში, როგორც ზეთოვანი კულტურა, მზესუმზირა გავრცელდა მთელ დედამიწაზე და ნათესი ფართობების მიხედვით იგი მსოფლიო კულტურად გადაიქცა.

უდავოა, რომ მზესუმზირა საქართველოშიც დეკორატიული მცენარის სახით შემოვიდა. ეს იმითაც დასტურდება, რომ სულ ცოტა ხნის წინათ ჯერ კიდევ არსებობდა მზესუმზირას ასეთი მიზნით თესვის პრაქტიკა.

საქართველოში მზესუმზირის, როგორც ზეთოვან კულტურის შემოსვლა განუყრელად არის დაკავშირებული რუსი გლეხების ჩამოსახლებასთან მაშინდელი კაჭრეთისა და წითელწყაროს რაიონებში. როგორც ჩანს, მათ თესლთან ერთად თან ჩამოიტანეს აგრეთვე რუსეთში გამოყენებული აგროტექნიკა და თესლიდან ზეთის დამზადების რუსული წესი.

მაშინდელი სიღნაღის რაიონის მოხუცი მცხოვრებლების გადმოცემით, ამ მხარეში მზესუმზირა შემოტანილია XIX საუკუნის მიწურულში კაჭრეთის რაიონში დასახლებული რუსების მიერ, რომლებიც ცხოვრობდნენ ამჟამად უკვე

ადარარსებულ სოფელ “ზელიონოე პოლეში”. ადგილობრივი მოსახლეობის მოწმობით (შემდგომში სოფელი ულიანოვკა), 1922 წლამდე ქართველთა შორის ზეთის დამამზადებელი და მომხმარებელი არავინ მოიპოვებოდა.

საქართველოში მზესუმზირას მოყვანის შესახებ ფრიად საინტერესო ცნობაა მოთავსებული “სახალხო გაზეთში”. ამ ცნობის მიხედვით, XIX საუკუნის დასასრულისათვის (1896 წ.) მზესუმზირა მხოლოდ დეკორატიული მიზნით მოჰყავდათ, ხოლო უმნიშვნელო რაოდენობას ხმარობდნენ საღებავადაც. გაზეთში, ალბათ, იმდროინდელი რუსული არასწორი პრაქტიკის გათვალისწინებით, მზესუმზირა დახასიათებულია ზედიზედ თესვის ამტან კულტურად და ამის მაგალითად მოყვანილია რუსეთი. ეჭვს გარეშეა, რომ მზესუმზირას მთესველ რუსეთის რაიონებზე ეს მითითება არ არის შემთხვევითი და უეჭველად უჩვენებს იმ ადგილს, საიდანაც ეს კულტურა და მისი მოყვანის აგროტექნიკა შემოვიდა საქართველოში [8].

საყურადღებოა აგრეთვე სიღნაღის მაზრის სახელმწიფო გლეხთა ეკონომიკური ყოფა-ცხოვრების გამოკვლევა, შესრულებულია ა. არლუთინსკის მიერ. ამ გამოკვლევაში არაორაზროვნადაა აღნიშნულია, რომ 1885 წლისათვის სიღნაღის მაზრის გლეხებს უმთავრესად მოჰყავდათ მარცველული კულტურები, ცოტაოდენი სიმინდი, ბოსტნეული მცენარეები და ძალიან უმნიშვნელო რაოდენობით მზესუმზირაც. ე.ი. გასაგებია, რომ მზესუმზირა ამ დროისათვის ძირითადად დეკორატიული მიზნით მოჰყავდათ და ისიც მხოლოდ რუსებით დასახლებულ სოფლებში.

ამრიგად, მიუხედავად იმისა, რომ მზესუმზირამ საქართველოში XIX საუკუნის მეორე ნახევარში მოიკიდა ფეხი, მის მოყვანას სასურსათე ზეთის მოყვანის მიზნით სულ 100 წლის ისტორია აქვს. უფრო ზუსტად, საქართველოში მოსაყვან მინდვრის კულტურათა ჯგუფში იგი შევიდა გასული საუკუნის 20-იან წლებში. ხანდაზმული მაცხოვრებლების გადმოცემით, აღმოსავლეთ საქართველოში მზესუმზირას მოყვანა ყველაზე ადრე დაიწყეს ყოფილ სიღნაღის, წითელწყაროს და კაჭრეთის რაიონებში. როგორც ირკვევა, პირველი ზეთსახდელი ქარხანაც 1910-12 წლებში

აშენდა ქ. წითელწყაროში აქ მცხოვრები რუსი მოსახლეობის თაოსნობით. [21].

მიწავაშლა. სამშობლოდ მიჩნეულია ჩრდილო ამერიკა ნიუ-იორკიდან მისისისპამდე და სამხრეთ ჯორჯიიდან არკანზასამდე.

ყველა ზემოთჩამოთვლილ მხარეში მიწავაშლა გვხვდება ველური ფორმით. პირველ ათასწლეულში ის შევიდა ინდიელთა მიწათმოქმედებაში. ჯერ კიდევ ევროპელების გამოჩენამდე ამერიკაში ინდიელ ტომებს მოჰყავდათ მიწავაშლა და საკვებად იყენებდნენ.

ევროპაში (საფრანგეთი) ის შეტანილი იქნა (ლეკარბო) 1612 წელს და უკვე 1616 წელს კი ცნობილი გახდა ინგლისში, ინგლისიდან გერმანიაში და უკვე გერმანიიდან ცენტრალური ევროპის ყველა ქვეყანაში [9].

ამჟამად კი ფართოდაა გავრცელებული მთელ მსოფლიოს ისეთ ქვეყნებში, როგორცაა: ისლანდია, ინდოეთი, ავღანეთი, ჩინეთი, ახალ ზელანდია, ავსტრალია, ეგვიპტე, სამხრეთ აფრიკა, არგენტინა, ჩილე, აშშ და ალიასკაზე მას ძირითადად გამოიყენებენ ადამიანის საკვებად-სასურსათოდ.

ყველაზე დიდი გავრცელება მიწავაშლამ ჰპოვა საფრანგეთში. ამ კულტურის მიერ დაკავებული ფართობი თანდათანობით იზრდებოდა და 1929 წელს შეადგენდა მთელი ნათესი ფართობის 0,6 %-ს, სადაც მას ძირითადად სასურსათოდ და საკვებად იყენებენ. უკანასკნელ წლებში მას გამოიყენებენ ტექნიკური მიზნებისათვისაც—მისგან ამზადებდნენ სპირტს, ფრუქტოზას და ინსულინს.

მიწავაშლას სამშობლოში - ამერიკაში უკანასკნელ დრომდე არ ეჭირა მას მნიშვნელოვანი ადგილი სამეურნეო კომერციულ ნათესებს შორის, რადგანაც გართულებული იყო ბოლქვების ამოღება მიწიდან მცენარის ბუდის გაფანტულობის გამო.

ძირითადი ნათესები მიწავაშლასი იყო მეცხოველეობის და მელორეობის ფერმებთან, ბოლქვებს არ იღებდნენ ნიადაგიდან, არამედ ტოვებდნენ მინდორში. აშშ-ში პირველად იქნა მიღებული მისგან კრისტალური შაქარი.

გერმანიაში - ტოპინამბურის კულტურა გვხვდება ძირითადად რეინის დაბლობის სამხრეთით, შუა ვადეიში, ჰკალცში, ქვემო ელხასში. მცირე რაოდენობით გერმანიის

ჩრდილოეთით—რეინის ზეგანზე, საქონიაში, შლახვიგში, გრეის-მორნეოში, გრაუნშიში. უკანასკნელი 4-5 წლის განმავლობაში, ერვინ გაუერის ნაშრომების შედეგად, ტოპინამბურის კულტურა ფართოდ გავრცელდა აღმოსავლეთ გერმანიაში, როგორც ერთ-ერთი საუკეთესო საკვები მცენარე .

კალერის შრომებში მითითებულია, რომ `მიწავაშლა ანუ ტოპინამბური, როგორც შაქრის წყარო დიდ დაინტერესებას იწვევს, რათა გერმანიაში მიწავაშლა გამოყენებული იქნეს, როგორც ტექნიკური კულტურა სპირტისა და შაქრის საწარმოებად.

რუსეთში მიწავაშლა შემოტანილ იქნა ჯერ კიდევ მე-18 საუკუნის ბოლოს. ის ძირითადად გავრცელებული იქნა ევროპულ ნაწილში - უკრაინის, სამხრეთ დასავლეთ რაიონებსა და ჩრდილო კავკასიაში. ძირითადად, მოჰყავდათ სახლისწინა ბოსტნებში და გამოიყენებდნენ, როგორც ტკბილეულს ბავშვებისათვის.

ჩრდილო კავკასიაში - გერმანულ კოლონიებში მიხაილოვსკში გერმანიიდან შეფერ ბოგდანმა შემოიტანა მიწავაშლა 1850-55 წლებში. არის მონაცემები, რომ იგი რუსეთში მოჰყავდათ ჯერ კიდევ კარტოფილამდე. კარტოფილის გამოჩენის შემდეგ მის მიმართ ინტერესი შემცირდა. ეს დაკავშირებული იყო პირველ რიგში იმასთან, რომ მცენარეს აქვს ზოგიერთი უარყოფითი თვისებები, ის საკმაოდ გვიან იძლევა მოსავალს, ამიტომაც არ გახდა სახალხო სელექციის საგანი და მისი მოყვანა მნიშვნელოვნად შემცირდა. XX საუკუნის 20-იანი წლების შემდეგ მცენარემ კვლავ მიიპყრო მეცნიერ-სელექციონერთა ყურადღება. განსაკუთრებით სწრაფად მან იწყო გავრცელება 30-იან წლებში და ზუსტად ამ პერიოდში დაიწყო სასელექციო მუშაობა ტოპინამბურის შესაქმნელად [10].

ძირითადი ტერიტორიები, რომლებიც მიწავაშლას ეკავა, მდებარეობდა ქვეყნის სამხრეთში. 40-იანი წლებისათვის ის უკვე იკავებდა 50 ათას ჰექტარს. ამ პერიოდში რუსეთში მასზე დაიწყეს სელექციური მუშაობა. ევროპაში კი სელექციური მუშაობა დაიწყეს გაცილებით ადრე (1809 წელს საფრანგეთში), მაგრამ მნიშვნელოვანი შედეგები მიწავაშლის გასაუმჯობესებლად არ იქნა მიღებული. მცენარე ძველებურად

გამოირჩეოდა სუსტი ბოლქვების წარმოქმნის უნარით, ტუბერების ბუდე რჩებოდა გაფანტული, ეს უკანასკნელი ამნელებდა მოსავლის აღებას, ტოვებდა ნაგერალს და არ იძლეოდა საშუალებას მთლიანად ამოედოთ ტუბერები ნიადაგიდან, რაც იწვევდა იმ მინდვრების განადგურებას, სადაც მიწავაშლა მოჰყავდათ. მას შენარჩუნებული ჰქონდა მცენარის ისეთი უარყოფითი თვისებები, როგორც არის ტუბერების ცუდი ფორმა, დიდი სავეგეტაციო პერიოდი, მოუმწიფებელ ტუბერებში ინულინის მცირე შემცველობა. შედარებით მოგვიანებით ფიტოპერიოდული ზემოქმედებისა და .სელექციის აქტიური მეთოდის გამოყენებით გადაიდგა მნიშვნელოვანი ნაბიჯები მიწავაშლას გასაუმჯობესებლად.

თავი მეორე. მზესუმზირას სამეურნეო და კომერციული მნიშვნელობა

ტოპინმზესუმზირა მოჰყავთ სასურსათოდ, საკვებად და ტექნიკური მიზნით - ფარმაცევტიკული მრეწველობისათვის სანედლეულოდ. იგი მზესუმზირასა და მიწავაშლასთან შედარებით მთელი რიგი უკეთესი თვისებებით ხასიათდება.

ამ ჰიბრიდის მშობელი მზესუმზირას ((*Helianthus annuus* L) სამეურნეო და კომერციული მნიშვნელობა განპირობებულია იმ მრავალმხრივი გამოყენების ხასიათით, რომელსაც იგი პოულობს ადამიანის ცხოვრებაში, პირველ რიგში, როგორც სასურსათო მცენარეული ცხიმის - ზეთის მომცემი კულტურა.

ძირითადი სამეურნეო ღირებულება მოსავლის ნაწილისა, რომლისთვისაც მოიყვანება ეს კულტურა, თესლურაა. თანამედროვე გასავრცელებლად დაშვებული (დარა-იონებული) მაღალზეთოვანი ჯიშები შეიცავენ თესლში 50-52%-მდე ცხიმს (თესლის აბსოლუტურად მშრალი მასით) და 16-16,5% პროტეინს. ხოლო თუ გამოირიცხება ჩენჩო, მაშინ საკუთრივ თესლის (გულის) ყველაზე უფრო მაღალზეთოვანი კულტურების ცხიმინობა 64-65%-ს შეადგენს, პროტეინის შემცველობა 22-24%-მდე ადის. ამ ორი კომპონენტის ჯამით მზესუმზირა მხოლოდ აზუსალათინს ჩამორჩება (თესლის გულში შემცველობის თვალსაზრისით), აჭარბებს რა სხვა ზეთოვან კულტურებს, ისეთებს, როგორც არის საზეთე სელი, მდოგვი, სოია, არაქისი, შირბახტი და სხვ. [11,12].

ფართობის ერთეულიდან მზესუმზირას ზეთის მოსავლის მიხედვით მას ბადალი არ მოეპოვება ჩვენს საქართველოში. პროტეინის მოსავლის მიხედვით ფართობის ერთეულიდან ძნელად შეედრება აგრეთვე რომელიმე ზეთოვანი კულტურა. მათ შორის სოია, თუმცა ამ უკანასკნელის პროტეინის შემცველობა თესლში აღწევს 42%-ს და ამ თვალსაზრისით სჯობნის მზესუმზირას.

მზესუმზირას ზეთი მიეკუთვნება ნახევრად შრობადი ზეთების რიგს და როგორც ცნობილია, ეს მაჩვენებელი ხასიათდება იოდური რიცხვით, რომელიც მზესუმზირას ზეთში 112-124-ს (ერმაკოვი, 1969) შორის იმყოფება.

შედარებისათვის შეიძლება აღინიშნოს, რომ აზუსტათინის ზეთს, რომელიც არაშრობადებს მიეკუთვნება, იოდური რიცხვი აქვს 86-90 (რუმკოვსკი, ლუბლიანსკაია, 1967), ხოლო სელის შრობადს ზეთს - 160-202 (რიჟევის მიხედვით, 1969). მისი დიოსტაზური მაჩვენებელი მცენარეული ცხიმებში საშუალო ადგილს იკავებს.

მზესუმზირას ზეთი აღჭურვილია მაღალი გემური თვისებებით და უმთავრესად გამოიყენება სასურსათო მიზნებისათვის როგორც უშუალოდ კულინარიაში, ასევე თევზის და ბოსტნეულის კონსერვების წარმოებაში, პურის ცხობის მრეწველობაში და აგრეთვე სხვადასხვა საკონდიტრო ნაწარმის დასამზადებლად. იგი წარმოადგენს ძირითად პროდუქტს მარგარინის და სპრედების წარმოებაში.

მაწიერობით და შეთვისებულობით მზესუმზირას ზეთი არ ჩამორჩება და მთელ რიგ შემთხვევაში აჭარბებს კიდევ სხვა წარმოშობის ცხიმებს. არსებული მონაცემების მიხედვით (ნაურზოკოვი, 1967), 100 გრამი მზესუმზირას ზეთის კალორიულობა უტოლდება 929,1 მჯ კალორიას. იმ დროს, როდესაც კარაქისა - 780,2-ს. კალორიულობით ერთი წონითი ერთეული მზესუმზირას ზეთი უტოლდება 2-3 წონითს ერთეულ შაქარს, 4 წონით ერთეულ ხორბლის პურს, 8 წონით ერთეულ კარტოფილს. პ.ა.კოლცოვის მიერ მოყვანილი მონაცემების მიხედვით (1967), ადამიანის ორგანიზმისაგან ცხიმის შეთვისება შეადგენს პროცენტობით: მზესუმზირას ზეთისა - 86-91-ს, ცხვრის ქონისა - 80-90-ს. ძროხის ქონისა - 80-94-ს და ძროხის რძისაგან დამზადებული კარაქისა - 93-98-ს, ე.ი. შეთვისებადობით მზესუმზირას ზეთი მხოლოდ ნაღების კარაქს ჩამორჩება. [13].

მზესუმზირას ზეთის, როგორც საკვები პროდუქტის, განსაკუთრებული ღირსება განპირობებულია მისი ცხიმმჟამოვანი შედგენილობით, უწინარეს ყოვლისა, ნახევრად გაუჯერებელი ცხიმოვანი ლინოლენის მჟავით, რომელიც გამოირჩევა მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური აქტივობით. მცენარეული ზეთების როლი, მათ შორის მზესუმზირასი, ადამიანის რაციონში წარმოადგენს სპეციალისტების გამოკვლევების მუდმივ საგანს. დღეს უკვე შეიძლება ითქვას, რომ როგორც აღნიშნავს ა.ა. პოკროვსკი (1969), არის გარკვეული

საფუძველი ვამტკიცოთ - ნახევრად უჯერი ცხოვრების მძავები კვების რაციონის შემადგენლობაში, ხშირად დადებით გავლენას ახდენენ ორგანიზმში ქოლესტერინის ეთერების მეტაბოლიზირების დასაჩქარებლად.

მზესუმზირას თესლურაში მოთავსებული თესლის ჩენჩო, გარდა იმისა, რომ ცხიმს შეიცავს და დიდი გამოყენებით სარგებლობს სასურსათო მრეწველობაში, ფართოდ იხმარება საკონდიტრო საქმეში - ჰალვის წარმოებაში, როგორც უმნიშვნელოვანესი ნედლეული.

მედიცინაში მზესუმზირას ზეთი გამოიყენება როგორც შემარბილებელი საშუალება და როგორც საფუძველი ზეთიანი ხსნარებისა, აგრეთვე საცხებებისა და წამლების მოსამზადებლად. მას იყენებენ ვეტერინარულ პრაქტიკაშიც.

მზესუმზირას მწვანე მასა გამოიყენება საკვებად მსხვილფეხა რქოსანი საქონლისათვის. ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში მზესუმზირას თესავენ რა ამ მიზნით, კარგ შედეგს ღებულობენ ბარდასთან, ცერცველასთან და სხვა პარკოსნებთან ნარევიში. ასეთ ნათესებში მზესუმზირას მცენარეები წარმოადგენენ საყრდენს მხვიარა პარკოსნებისათვის და მათთან ერთად იძლევიან მწვანე მასის ძალზედ ყუათიან მაღალ მოსავალს.

ყვავილობის ფაზაში გათიბული მზესუმზირას მწვანე მასა კარგად სილოსდება და მიღებული სილოსი ყუათიანობით და კაროტინის შემცველობით არ ჩამორჩება სიმინდის ღეროებისა და ფოთლებისაგან დამზადებულ სილოსს, აღემატება რა უკანასკნელს ცხოველთა ორგანიზმისათვის ისეთი მნიშვნელოვანი მინერალური ნივთიერებების შემცველობით, როგორებიც არის კალციუმი და ფოსფორი.

მზესუმზირას, როგორც სათოხნ კულტურას, უდიდესი აგროტექნიკური მნიშვნელობა აქვს. ამ კულტურით დაკავებული ფართობი, თუკი ნათესის დამუშავება დროულად და ხარისხიანად წარმოებს, თითქმის აბსოლუტურად იწმინდება სარვეელებისაგან, არა მარტო იმიტომ, რომ ნათესში ნიადაგის მექანიკური დამუშავების შედეგად ისპობა ისინი, არამედ აგრეთვე იმიტომაც, რომ მისი ფართო ფოთლები ვეგეტაციის მთელ პერიოდში მთლიანად ჩრდილავენ ნიადაგის ზედაპირს და თესლის მოუმწიფებლად ახშობენ სარვეელა ბალახების ბევრ წამონაზარდს.

მთელ რიგ ავტორთა მონაცემებით, მზესუმზირა საუკეთესო წინამორბედია საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბლისათვის. თუმცა ასეთი რეკომენდაცია ყოველთვის ვერ მართლდება საქართველოს არიდული ზონის პირობებში და მზესუმზირას, როგორც წინამორბედს, რამდენადმე სახელგატეხილობა ახასიათებს, მაგრამ ატმოსფერული ნალექების ნორმალური მოსვლის ან მორწყვის პირობებში იგი საკმაოდ დამაკმაყოფილებელი წინამორბედობით ხასიათდება.

მზესუმზირად მოსაყვანად ხელშემწყობი პირობებია კახეთში, სამხრეთ საქართველოში და ქვემო ქართლში, მაგრამ საუკეთესოდ ერგება გარე კახეთის ზეგანზე დედოფლისწყაროში, სიღნაღის, გურჯაანის, საგარეჯოს ადმინისტრაციულ მუნიციპალიტეტების ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებს. ამ რეგიონებში ურწყავ პირობებში მზესუმზირას თესლის მოსავლიანობა 1,8 – 2,6 ტ/ჰა, მაგრამ მაღალი აგროტექნიკის პირობებში მოსავლიანობა შეიძლება აყვანილ იქნეს 3,2-3,5 ტ/ჰა-ზე.

თავი მესამე. მიწავაშლას სამეურნეო და კომერციული მნიშვნელობა

მიწავაშლა მრავალმხრივი გამოყენებით გამოირჩევა და მეტად სასარგებლო სასურსათო და საკვებ კულტურას წარმოადგენს. მისგან ამზადებენ სილოს, ყვავილობის ფაზაში ხასიათდება შედარებით მაღალი ყუათიანობით. ყოველი 100 კგ შეიცავს 14,7 ენერგეტიკულ საკვებ ერთეულს 1,4 კგ პროტეინს. განსაკუთრებით ძვირფასია მისი ტუბერი, შეიცავს დიდი რაოდენობით შაქრებს და 16-20% ინჟლისს. მისი ყოველი 100 გ. მასა შეიცავს 0,76 მგ ვიტამინ B და 0,66 ვიტამინ C, საკმარაოდენობით მოიპოვება ფოსფორი 6% და 5% რკინა. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მას ღორების კვებაში, რადგან თავისი ქიმიური შედგენილობის წყალობით საგრძნობლად (20-25%) ამცირებს კონცენტრული საკვების ხარჯვას კოლტის ძოვების პერიოდში. მნიშვნელოვანია აგრეთვე ის ფაქტი, რომ მისი ნათესები ექვემდებარება ადგილზე განახლებას და არა ყოველწლიურად ტუბერით გამრავლება-დარგვას. ყოველივე ეს აიხსნება იმით, რომ ძოვების შემდეგ ნიადაგში დარჩენილი ტუბერის - ნაგერალის მეშვეობით შემდეგი წლის გაზაფხულზე აღმოცენდება მცენარე და ნაკვეთი ემსგავსება მთლიანად მოთესილი კულტურისნათესს. აღნიშნულ მდგომარეობაში დატოვებული მცენარეები, მცირე მოსავალს იძლევა, ამიტომ 2-3 წელიწადში ერთხელ საჭიროა ჩატარდეს მიწავაშლას ახლიდან დარგვა. მაღალი მოსავლიანობისა და ადვილად შეგუებულობის გამო, მისი გამოყენების ძირითადი სფერო სოფლის მეურნეობის საწარმოებია [1,6].

ტოპინამბურის აქტიური თვისებების შესწავლის შემდეგ, მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში (იაპონია, აშშ, კანადა, რუსეთი, ჰოლანდია, ბელგია, გერმანია, უნგრეთი და ა.შ.) უკვე ექიმებმა გამოიჩინეს ინტერესი მისი სამკურნალო და დიეტური საშუალებისადმი. ყოფილ საბჭოთა კავშირის ქვეყნებში ათი წლის განმავლობაში დაახლოებით 30-მდე წამყვანი სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი და კლინიკა დაწვრილებით იკვლევდა მიწავაშლას სამკურნალო და კვებით თვისებებს და დაადგინეს:

1. ტოპინამბურის ბოლქვები პრაქტიკულად არ აგროვებენ ნიტრატებს, რომლებიც იწვევენ უჯრედის მუტაციას და შესაბამისად, ონკოლოგიური პროცესების განვითარებას;

2. მიწავაშლა შეიცავს სამჯერ ნაკლებ ნიტრატებს, ვიდრე კარტოფილი და 10-15-ჯერ ნაკლებს, ვიდრე თალგამი;

3. ტოპინამბური თავისი უნიკალური ქიმიური შემადგენლობით ნიტრატებს გარდაქმნის უვნებელ შემადგენლობად და იყენებს აუცილებელი ამინომჟავების სინთეზისათვის;

4. მრავალი სხვა კულტურისაგან განსხვავებით, მძიმე ლითონების რაოდენობა ტოპინამბურის ბოლქვებში პრაქტიკულად არ იზრდება თვით ხელოვნურად მომატებული ტყვიის, თუთიის, კობალტის, ნიკელის (10-15-ჯერ) შემცველობისას.

ანალოგიური შედეგებია მიღებული მიწავაშლას თვისებების შესწავლისას, რადიაქტიური ელემენტების შეთვისების თვალსაზრისით: საცდელი ნაკვეთების სტრონციუმის და ცენზიუმის იზოტოპებით (ფონურ შემცველობაზე 10-20-ჯერ მეტი) ხელოვნურად შეწამვლისას ტოპინამბურის ბოლქვებში ამ ელემენტის შემცველობა იზრდებოდა მხოლოდ 0,1-0,3-ჯერ [13].

ზემოთ აღწერილი საოცარი თვისებები დასტურია იმისა, რომ მიწავაშლას საერთოდ არ გააჩნია ტოქსიკური და ალერგიული მოქმედება და ამიტომ ნუტრიციოლოგები და განსაკუთრებით დიეტოლოგები მას დღესდღეისობით მიიჩნევენ მშვენიერ ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტად, რომლის ხარისხი პრაქტიკულად არაა დამოკიდებული გარემომცველი გარემოს დაბინძურებულ მდგომარეობაზე.

მიწავაშლას ერთ-ერთ მნიშვნელოვან თვისებურებას წარმოადგენს მისი ბალანსირება მიკრო და მაკროელემენტების შემადგენლობით, კერძოდ, ტოპინამბურის ბოლქვები შეიცავენ დიდი რაოდენობით რკინას, სილიციუმს, თუთიას, მაგნიუმს, კალიუმს, მანგანუმს, რომელთა დეფიციტი მნიშვნელოვნად აქვეითებს ორგანიზმის იმუნური, ენდოკრინული და ნერვული სისტემის ფუნქციუნალურ აქტივობას, აუარესებს სისხლის მაჩვენებლებს და შესაბამისად, შეუძლია გამოიწვიოს პათოლოგია ნებისმიერ ორგანოსა და სისტემაში.

არანაკლებ მნიშვნელოვანია ტოპინამბურში ვიტამინ C-ს და B₁, B₂ ვიტამინების საკმაოდ მაღალი შემცველობა. ასევე ორგანული პოლიმჟავების (6-8% მშრალი მასისა), რომელთაც განეკუთვნება ლიმონის, ვაშლის, ქარვის და ფუმარის მჟავები. ყველა ჩამოთვლილი მჟავები კომპლექსში ასკორბინის მჟავასთან (ვიტამინი C) ფლობს მკვეთრად გამოხატულ ანტიოქსიდურ მოქმედებას. მათ შეუძლიათ გააუვნებლონ თავისუფალი, აგრესიული ჟანგბადიანი რადიკალები და ნივთიერებათა ცვლის ბოლომდე დაუჟანგავი პროდუქტები, რომელთა დაგროვება ორგანიზმში იწვევს მის მოწამვლას. მკვეთრად აუარესებს მრავალი ორგანოს და სისტემის ფუნქციებს და შეუძლია გამოიწვიოს სიმსივნური, ანთებითი და სხვა ქრონიკული დაავადებები [13].

ცნობილია, რომ ეს მცენარე სხვა კულტურებისაგან განსხვავდება ცილის მაღალი შემცველობით (3,2% მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით), რაც წარმოდგენილია 16 ამინომჟავით, მ. შ. რვა შეუცვლელი ამინომჟავით. მაგრამ მარტო ეს არ განაპირობებს მიწავაშლას სამკურნალო თვისებებს. როგორც მრავალრიცხოვანმა გამოკვლევებმა აჩვენა, ტოპინამბურის უნიკალურობა მდგომარეობს მის უნარში წარმოქმნას თავისთავში იშვიათი ბუნებრივი ნივთიერება - ინულინი. ბოლქვების 17%-მდე ამ ნივთიერებისაგან შედგება. იგი თავის მხრივ წარმოადგენს რთულ ნახშირწყალს, რომელიც ბევრად ჰგავს სტრუქტურით ყველასათვის ცნობილ სახამებელს და უჯრედანას, მაგრამ თუ ეს უკანასკნელნი გლუკოზის პოლიმერებად გვევლინებიან. ინულინი 95%-ით ფრუქტოზისაგან შედგება და ამით აიხსნება მისი ეფექტურობა.

თავი მეოთხე. სელექციური მუშაობა ტოპინმზესუმზირას მისაღებად

გასული საუკუნის 70-იან წლებში სელექციური მუშაობა მიმდინარეობდა უკრაინის შაქრის წარმოების ინსტიტუტში, მაიკოპის საცდელ სადგურში “ვის”-ში და ჩრდილო ოსეთის სელექციურ სადგურში. მეორე მსოფლიო ომის შემდგომ ამ მცენარის სელექციას აწარმოებდნენ უკრაინის სელექციისა და გენეტიკის ინსტიტუტში, დიდი წვლილი მიწავაშლას სასაქონლო და აგრობიოლოგიური თავისებურებების გაუმჯობესებაში შეიტანეს სელექციონერებმა – შიბრეიმ, გარჩენკომ, დავიდოვამ, პასკომ და სხვებმა. ამჟამად მიწავაშლას სელექციას აწარმოებენ უკრაინაში, მოლდავეთში, ჩრდილო კავკასიაში, რუსეთში, ლიეტუვაში, ესტონეთში, რუსეთში (ციმბირში, სახალინზე და სხვ.).

სელექციის მთავარი მეთოდი არის ჰიბრიდიზაცია და კლონური შერჩვა. სახეობათაშორის შეჯვარებას და ჰიბრიდიზაციას იყენებენ ძირითადად ტუბერების ფორმის გასაუმჯობესებლად და ისეთი მცენარის მისაღებად, რომელსაც ექნება ახალი ბიოლოგიური და ძვირფასი სამეურნეო და კომერციული თვისებები [14].

პირველად სახეობათაშორისო დონის ჰიბრიდი იქნა მიღებული 1985 წელს მარჩენკოსა და შიბრეის მიერ, ხოლო ცოტა მოგვიანებით, 1991 წელს დავიდოვიჩის მიერ. ჰიბრიდმა გაიარა ფართო გეოგრაფიული გამოცდა, რომელმაც აჩვენა, რომ მიწავაშლასა და მზესუმზირის ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებული ტოპინმზესუმზირა შეიძლება გავრცელდეს მრავალი ქვეყნის თითქმის ყველა ზონაში, ამასთანავე ჰიბრიდები საშუალებას გვაძლევენ ჩაერთოთ იგი საკვებ და მინდვრის თესლბრუნვებში. გაუმჯობესდა ტუბერების და მწვანე მასის ხარისხიც. ტუბერებში თითქმის 5%-ით გაიზარდა ინულინის შემცველობა, რასაც ჰქონდა უდიდესი მნიშვნელობა არა მხოლოდ შაქრის წარმოებისთვის, არამედ ცხოველთა კვებისათვისაც. [15].

ტოპინმზესუმზირას ჰიბრიდებს მიწავაშლასთან და მზესუმზირასთან შედარებით შედარებით შემდეგი უპირატესობები გააჩნიათ:

1. მცენარე ხასიათდება ბუდის კამერის უფრო კომპაქტური განლაგებით, რომელიც ხანდახან ამოდის მიწის ზადაპირზე. ბუდის კომპაქტური განლაგება და ბოლქვების გამოთანაბრებულობა გვაძლევს საშუალებას მთლიანად მექანიზირებული წესით იქნეს მოსავლის აღება მიწიდან, მოსავლის მინიმალური დანაკარგებით;

2. ტოპიმზესუმზირა შეიძლება ჩავრთოთ საკვებ თესლბრუნვაში და არ დანაგვიანდეს მინდორი ბოლქვების ამოღების შემდეგ;

3. ჰიბრიდების ბოლქვები და მწვანე მასა შეიცავენ უფრო დიდი რაოდენობებით ნახშირწყლებს, ვიტამინებს, ცილებს და სხვა საკვებ ნივთიერებებს, გაუმჯობესდა მცენარეების შეფოთვლა და მწვანე მასის ყუათიანობა.;

4. გაიზარდა შესაძლებლობები გამოყვანილი იქნას ადრეული სახეობები სასილოსე, საბოლქვე და უნივერსალური მიმართულებებით, რაც მნიშვნელოვნად აფართოებს მათი გამოყენების სფეროს და გავრცელების არეალს, ხელს უწყობს კულტურის პროდუქტულობის ამაღლებას. ჰიბრიდიზაციის დროს ხშირად შეიმჩნევა ჰეტეროზისის ეფექტი, რომელიც მტკიცდება მომდევნო თაობებში ვეგეტატური გამრავლების საშუალებით;

5. გაიზარდა მცენარის შეგუების უნარი და ცინვა გამძლეობა, ამასთან დაკავშირებით ტოპიმზესუმზირას მოყვანა უკვე მიმდინარეობდა ჩრდილოეთ რეგიონებში, დასავლეთ ციმბირში, სამხრეთ და ჩრდილოეთ კავკასიაში და სხვა რეგიონებში. ჰიბრიდები მეტად შეგუებულები გახდნენ ცხელ და მშრალ კლიმატურ პირობებთან, ნაკლებად ავადდებოდნენ და ა. შ.

საქართველოში ტოპინმზესუმზირა შემოტანილი იქნა რუსეთიდან. საქართველოში ტოპინმზესუმზირას სათესლე მასალა პირველად შემოტანილი იქნა ჩრდილო კავკასიიდან 1945 წელს და მიეცა გამოსაცდელად თელავისა და ყვარლის რაიონებს. მიუხედავად იმისა, რომ მიღებული იქნა სავსებით დამაკმაყოფილებელი შედეგები, ამ ახალი კულტურისადმი სოფლის მეურნეობის სპეციალისტების უყურადღებობის შედეგად, ტოპინმზესუმზირას ნათესები ნაადრევად გადაგვარდა, ზოგან გაველურდა—სარეველად გადაიქცა

და ვერ ჰპოვა სათანადო გავრცელება და გამოყენება. 1951 წელს საქართველოში მეცხოველეობის ყოფილ სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში, სხვა ახალ საკვებ კულტურებთან ერთად შემოიტანეს ტოპინმზესუმზირა ახალი ჰიბრიდები გამოსაცდელად [7, 16].

ცდებმა აჩვენა, რომ საქართველოში მისი გავრცელებისათვის დიდი შესაძლებლობები არსებობს, თითქმის ყველა მუნიციპალიტეტში შეიძლება ამ კულტურის წარმატებით თესვა-მოყვანა და მაღალი მოსავლის მიღება. მიუხედავად ამისა, უნდა აღინიშნოს რომ, ამ კულტურამ დღემდე ვერ ჰპოვა სათანადო ყურადღება და გავრცელება, რასაც ქვეყნის მცირემიწიანობით ხსნიან.

ტოპინმზესუმზირას შემდგომ გავრცელებაში დიდი წვლილი შეიტანეს საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის საკვებწარმოებისა და სამკურნალო მცენარის კათედრის საკვებმწარმოებლებმა. გასული საუკუნის ოთხმოცდაათიან წლებში მათ მიერ კვლავ ინტროდუქცირებული იქნა მისი სრულიად ახალი ჰიბრიდები. შემდგომი ინტერესი ტოპინმზესუმზირას კულტურისადმი არ დასუსტებულა და დღემდე გრძელდება. ამჟამად ფერმერებისათვის საქართველოს აგრარულ უნივერსიტეტის ბაზაზე მოწყობილ პოლიგონზე ეს კულტურა კვლევის საგნად დგება, მისი ყველა ახალი თვისება ამ “სასწაული კულტურის” პოპულარიზაციას ემსახურება [8].

ტოპინმზესუმზირას დადებით თვისებას მიეკუთვნება მისი შესაძლებლობა მნიშვნელოვნად გახანგრძლივდეს ფუტკრების მიერ თაფლშეკრების-ღალის პერიოდი. ტოპინმზესუმზირას თაფლოვანი თვისებები წარმოადგენს არა ნაკლებ მნიშვნელოვან დამატებას ამ კულტურების დანარჩენი სამეურნეო ღირებულების მაჩვენებლებისა. ამ დროს დანარჩენი თაფლოვანი მცენარეებთან შედარებისას, ტოპინმზესუმზირა ფლობს უპირატესობას, რადგან ყვავილოვანი კალათის გაფურჩქვნა ხდება იმ პერიოდში, როცა ძირითადი კულტურული და ველურად მზარდი მცენარეების ყვავილობა უკვე დამთავრებულია. ამ მოსაზრებით, ფუტკრის ოჯახის ნექტრის შეკრება შეიძლება იყოს გახანგრძლივებული მინიმუმ 1 თვე.

თავი მეხუთე. ინულინი ტოპინმზესუმზირაში

ინულინი ძირეულ ზემოქმედებას ახდენს ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლაზე. ინულინი დადებით გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმში ყოფნის მთელი დროის განმავლობაში - კუჭში მოხვედრიდან დაწყებული, მისი გამოდევნით დამთავრებული. ინულინი, ხვდება რა კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში, მარილმჟავის და ფერმენტების გავლენით იხლიჩება ფრუქტოზის ცალკეულ მოლეკულებად და მოკლე ფრუქტოზულ ჯაჭვებად, რომლებიც ხვდებიან სისხლის ნაკადში. ინულინის გაუხლეჩავად დარჩენილი ნაწილი გამოიდევენება, ბოჭავს რა ორგანიზმისათვის არასაჭირო ნივთიერებების დიდ რაოდენობას, ისეთებს, როგორიცაა მძიმე ლითონები, რადიონუკლიდები, ქოლესტერინის კრისტალები, ცხიმოვანი მჟავები, სხვადასხვა ტოქსიკური ქიმიური ნაერთები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვდა საკვებთან ერთად ან წარმოიქმნა ავადმყოფობის გამომწვევი მიკრობების სასიცოცხლო მოქმედების დროს. გარდა ამისა, ინულინი მნიშვნელოვნად ასტიმულირებს ნაწლავების კედლების შემკუმშავ მოქმედებას, რაც მნიშვნელოვნად აჩქარებს ორგანიზმის გაწმენდას შლაკებისაგან, გადაუმუშავებელი საჭმელისა და მავნე ნივთიერებებისაგან. ინულინის ანტიტოქსიკური ეფექტი ძლიერდება უჯრედანას მოქმედების ხარჯზე, რომელიც ასევე შედის ტოპინამბურში. [16].

ნაწლავებში შეწოვილი მოკლე ფრუქტოზული ჯაჭვები სისხლშიც აგრძელებენ ანტიტოქსიკურ, გამწმენდი ფუნქციის შესრულებას, ბოჭავენ, აუვნებლებენ და აადვილებენ ორგანიზმიდან ნივთიერებათა ცვლის შედეგად წარმოქმნილ მავნე პროდუქტების, ასევე გარემოდან ორგანიზმში მოხვედრილი ქიმიური ნივთიერებების გამოყოფას, მაგრამ ყველაზე საოცარი ბიოქიმიური პროცესები ხდება ორგანოებისა და ქსოვილების უჯრედებში.

ცნობილია, რომ ენერჯის დიდი ნაწილი, რაც აუცილებელია ადამიანის ნორმალური ცხოველმყოფელობისათვის წარმოიქმნება გლუკოზის დაწვით. უკანასკნელ წლებში მრავალი ქვეყნის მეცნიერების მიერ აღმოჩენილია, რომ

არა მარტო შაქრიანი დიაბეტის, არამედ ყველასათვის ცნობილი მთელი რიგი დაავადებებისას, გლუკოზა უმეტესი ორგანოების უჯრედების მიერ არასრულფასოვნად შეითვისება, რამდენადაც მისი შეღწევა უჯრედის შიგნით სხვადასხვა მიზეზებით გაძნელებულია. ამასთან, აუცილებლად ვითარდება უჯრედული ენერგეტიკული შიმშილი და ორგანიზმი იძულებულია გარდაქმნას ნივთიერებათა ცვლა იმგვარად, რომ პირველ ადგილზე ენერჯის წყაროს სახით გამოდიან: ქოლესტერინი, ცხიმოვანი მიმოცვლის სხვა კომპონენტები, ასევე ამინომჟავები, რომლებიც ცილების შემადგენლობაში შედიან. გარდა ამისა, გლუკოზის მნიშვნელოვანი ნაწილი, რომელიც არ დამწვარა ენერგეტიკულ ქვაბში, გარდაიქმნება ცხიმოვანი მიმოცვლის პროდუქტად, რაც ხელს უწყობს გასუქებას, გულის იშემიურ დაავადებას, არტერიულ ჰიპერტონიას.

ბუნებრივი ფრუქტოზა, რომლისგანაც შედგება ინულინი, გვევლინება უნიკალურ შაქრად, რომელსაც შესწევს უნარი მონაწილეობა მიიღოს იგივე მიმოცვლით პროცესებში, როცა გლუკოზა სრულფასოვნად ცვლის იმ სიტუაციებს, როდესაც გლუკოზა უჯრედების მიერ არ შეითვისება. სწორედ ამიტომ ინულინის დიეტური და სამკურნალო ღირებულება ძლიერ მაღალია.

მიწავაშლასაგან დამზადებული პრეპარატები და კვებითი პროდუქტები მრავალ ქვეყანაში გვევლინება მედიცინის და ფარმაკოლოგიის ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებად, ხოლო 1 გ ინულინის ღირებულება ევროკავშირში და აშშ-ში შეადგენს დაახლოებით შვიდ ამერიკულ დოლარს.

ტოპინამბურის გადამუშავების საზღვარგარეთული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა მივიღოთ პროდუქტი, რომელიც შეიცავს 40-50%-მდე ინსულინს, ხოლო ზოგიერთი სამეცნიერო-ტექნოლოგიური ფირმების სწავლულების მიერ შესაძლებელი გახდა მიეღოთ ტოპინამბურის უნიკალური კონცენტრატი, რომელიც 60% ინსულინისგან შედგება. მისი საფირმო სახელწოდებაა “ბუნებრივი ინსულინური კოპლექსი”.

ტოპინამბურის სამკურნალო თვისებები განპირებებულია: ტუბერებში ინულინი მაღალი კონცენტრაციით;

მის შემადგენლობაში არსებობს ცილები, რომლებიც სტრუქტურით და იმუნოლოგიური აქტივობით ემსგავსება თიმუსის ჰორმონებს;

ბალანსირებული მაკრო და მიკროელემენტური შემადგენლობით;

B და C ჯგუფის ვიტამინების სიმდიდრით;

ორგანული პოლიმჟავების მაღალი შემცველობით, რომლითაც ძლიერი ანტიოქსიდანტური თვისებები გააჩნიათ.

ყველაფერი ეს განსაზღვრავს ტოპინამბურის ფართო გამოყენებას, როგორც სამკურნალო, ასევე პროფილაქტიკური მიზნებისათვის მოსახლეობის უდიდესი ნაწილისათვის.

თავი მეექვსე. მზესუმზირას, მიწავაშლას და ტოპინმზესუმზირას ეკოლოგია და ბიოლოგია

ტოპინმზესუმზირა ეკუთვნის იმ რთულყვავილოვანთა ოჯახს, რომელშიც შედის აგრეთვე მზესუმზირა. მზესუმზირა (*Helianthus annuus*) – ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ამ ოჯახში ის წარმოდგენილია როგორც ერთწლიანი, ისე მრავალწლიანი ფორმებით. ერთწლიანი მზესუმზირა (*Helianthus annuus* L.) თავის მხრივ ორ დამოუკიდებელ სახეობას შეიცავს: კულტურულს (*Helianthus cultus wenzl*) და ველურად მოზარდს (*Helianthus ruberalis wenzl*).

კულტურული მზესუმზირა ზეთის მომცემი ერთწლოვანი მცენარეა 1-დან 5 მეტრამდე სიმაღლის, ძლიერად განვითარებული მთავარღერძიანი და დამატებითი ფესვებით. მაღალკულტურული მზესუმზირა ერთღერძიანია, წვერში მსხვილი 40 სმ-მდე დიამეტრის კალათით.

მზესუმზირას ფესვების ნიადაგში ჩაღწევის სიღრმე, სიჩქარე და განაწილების ხასიათი განპირობებულია ტენისა და საკვები ნივთიერებების განაწილებით ნიადაგში. გვალვიან წლებში გვერდითი ფესვების გავრცელების რადიუსი სახნავ ფენაში მცირდება, ხოლო ტენიანში იზრდება. ფესვების გავრცელება მთავარი ფესვებიდან დამოკიდებულია აგრეთვე მეზობელი მცენარეების შემხვედრი ფესვების გავრცელებაზეც, მცენარეთა დგომის სიხშირეზე, კვების არეზე, მწკრივთაშორისების კულტივაციის სიღრმეზე და სიგანეზე.

მზესუმზირას ფესვთა სისტემის უწვრილეს მაფებზე უხვად განვითარებული წვრილი ბეწვების უდიდესი მასა, რომლებითაც მცენარე მჭიდროდ და საიმედოდ უკავშირდება ნიადაგის ნაწილაკებს, განაპირობებს მზესუმზირას მიერ წყლისა და საკვები ნივთიერებების შეთვისების იშვიათ უნარსა და ენერგიას, რაც საშუალებას აძლევს მას ისარგებლოს ნიადაგის ღრმა ფენებში არსებულ წყლისა და საკვები ნივთიერებების იმ მარაგით, რომელიც თითქმის მიუწვდომელია სხვა ერთწლოვანი კულტურული მცენარეებისათვის.

ღერო. მზესუმზირა მძლავრ, ხეშეში ბეწვით დაუტოტავ ან

დატოტვილ, სწორად მდგომ, 4 მეტრამდე სიმაღლის ღეროს ივითარებს. ღერო ფესვის ყელიდან კალათის ზურგამდე მთლიანად სუფთა თეთრი ღრუბლისებრი გუგულით არის ამოვსებული, ხოლო ჭურჭლოვანი კონები ფესვიდან კალათისაკენ მიემართებიან ღეროს მხოლოდ პერიფერიული ნაწილით [18].

ცალკე მდგომი მცენარეების ღერო ჩვეულებრივ დგას ვერტიკალურად, ხოლო ბუდობრივად განლაგებისას გადახრილია მეზობელი მცენარეებისაკენ. ღეროს სიგრძე იცვლება 60 სმ-დან ადრეულ ჯიშებში 200 სმ-მდე ცხიმოვანი ჯგუფის საშუალო სიმწიფის ჯიშებში და 450 სმ-მდე სასილოსე ჯიშების მცენარეებში. წყლით არასაკმარისად უზრუნველყოფისას და გადიდებული განათებულობის პირობებში ღეროს სიგრძე მოკლდება. ღეროს ქვედა ნაწილის სიმსხო ჩვეულებრივ ნათესებში მერყეობს 2-დან 4 სმ-მდე, ხოლო ცალკეულად მდგომ მცენარეებში შეიძლება აღწევდეს 8 სმ-მდეც. ზედა ნაწილში კალათასთან მიერთების ზონაში მზესუმზირას ღეროს დიამეტრიც ორჯერ და მეტად ნაკლებია, ვიდრე ძირში.

მზესუმზირას ფოთოლი მარტივია, ზომით საკმაოდ დიდი (10-40 სმ სიგრძის) ოვალურ-გულისებრი ფორმისა, წამსხვილებული წვეროთი, დაკბილული ან ხერხისებრი კიდეებით. ფოთლების რაოდენობა ერთ მცენარეზე 7-45 ცალამდე მერყეობს და ღეროზე მიმაგრებულია გრძელი ყუნწების საშუალებით. როგორც ყუნწი, ისევე ფირფიტა, შებუსვილია ხშირი, საკმაოდ უხეში ბეწვებით და ხელის შეხებისას ერთგვარ მსუსხავ შეგრძნებას იწვევს. ფოთლების შეფერვა, როგორც წესი, მწვანეა, თუმცა ზოგიერთ ფორმას ახასიათებს იისფერი ელფერიც (ყუნწების გასწვრივ).

მზესუმზირას ყვავილები თავმოყრილია ყვავილედში-მრავალყვავილიან, ბრტყელი ფორმის ამობურცული ან ჩაღრმავებული დისკოს ფორმის ყვავილსაჯდომში-კალათში. კალათა გარშემორტყმულია რემდენიმე მწკრივი ფოთოლაკების საფარველით, რომლის გარეთა მხარე დაფარულია ხეშეში ბეწვებით. ყვავილების მაქსიმალურმა რაოდენობამ შეიძლება მიაღწიოს 8 ათასამდე, მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში კალათაში არის 1-2 ათასიდან 3-4 ათასამდე.

იგი ბევრადაა დამოკიდებული ჯიშობრივ თავისებურებაზე, ნიადაგურ და მეტეოროლოგიურ პირობებზე და მცენარის განვითარების ადრეულ პერიოდში განხორციელებულ აგროტექნიკაზე. პირობები რომლებიც ხელს უწყობენ კარგად დაყვავილებას და თესლის შევსებას, აუმჯობესებენ კალათის ზრდასაც, რომელიც გრძელდება თვით მის გაყვითლებამდე.

კალათის დიამეტრის სიდიდე, მოყვანის პირობებზე და ჯიშის თავისებურებაზე დამოკიდებულებით, აღწევს 5-45 სმ-მდე. ჩვეულებრივ ის უფრო ხშირად 20 სმ-ის სიდიდისაა.

მზესუმზირას ყვავილები ჩვეულებრივ ორგვაროვანია: ენისებრი - განაპირა და მილისებრი - შუა. ენისებრი ყვავილები ჩვეულებრივ უნაყოფოა, კალათის ირგვლივ ერთ ან რამდენიმე რიგად არის გაწყობილი, ნარინჯისფერ-ყვითლად შეფერილი და ძირითადად მწერთა მიზიდვის ამოცანას ასრულებს. მწერთა დახმარებით მტკერი ერთი კალათიდან მეორეზე გადადის და მაშასადამე ჯვარედინი დამტკერიანება ხორციელდება.

შუა ყვავილები მილისებური ფორმისაა, როგორც წესი ორსქესიანი. გვირგვინი ხუთტიპიანია, უმეტესად ნარინჯისფერ-ყვითელი შეფერვით. მტკრიანა ყოველ ყვავილში ხუთია და ჩვეულებრივ ბუტკოზე რამდენადმე ადრე მწიფდება, რაც თვითდამტკერვის შესაძლებლობას გამორიცხავს. ეს უკანასკნელი შეიძლება მოხდეს იშვიათი გამონაკლისის სახით. ნასკვი ქვედაა – ერთბუდიანი.

მზესუმზირა ყვავილედის ფორმირებას იწყებს მშრალ წლებში ადრე, ხოლო ტენიან წლებში რამდენადმე გვიან.

ნაყოფი თესლურაა. ერთთესლიანია. შეუზრდელია თესლის კანთან. თესლურას სიდიდე სახეობრივი და ჯიშობრივი თავისებურებების მიხედვით სხვადასხვაა, ფორმით მომრგვალო ოთხკუთხაა, რამდენადმე წაგრძელებული და წვერისკენ წამახვილებული. თესლურას სიგრძე საშუალოდ 8-25 მმ-მდეა, ხოლო სიგანე 4-14 მმ-მდე. მისი 1000 მარცვლის მასა დიდ ფარგლებში (40-70 გ) მერყეობს [19].

როგორც აღინიშნა, მიწავაშლა (*Helianthus tuberosus* L) ეკუთვნის რთულყვავილოვანთა ოჯახს. ღერო, როგორც მზესუმზირასი მაღალია, ფოთლები დიდი ზომის კვერცხისებრი; კალათა ყვავილეთი გაცილებით უფრო

პატარაა, ვიდრე მზესუმზირასი. ყვავილები კაშკაშა - ყვითელია, ენისებრი. მიწავაშლა მიწისზედა ორგანოების აგებულებით ძალიან ჰგავს მზესუმზირას, მხოლოდ ღეროს მიწისქვეშა ნაწილში, როგორც კარტოფილს, უვითარდება ყლორტები (სტოლონები), რომლისგანაც წარმოიქმნება ყვითელი, თეთრი და წითელი ფერის ტუბერები.

მიწავაშლა კლიმატური პირობების მიმართ ერთ-ერთი ყველაზე ნაკლებ მომთხოვნი მცენარეა. ამოუთხრელი ტუბერი 30°C-მდე ყინვას იტანს და ნიადაგში იზამთრებს, ისე რომ ინარჩუნებს საკვებ თვისებებს და სიცოცხლისუნარიანობას, მხოლოდ ძალიან და მცირეთოვლიან ზამთარში შეიძლება გაიყინოს. ნიადაგში გამოზამთრებული ტუბერები შეიძლება გამოყენებული იქნას ღორების გამოსაკვებად.

ყინვაგამძლეობის უნართან ერთად მიწავაშლა გამოირჩევა მაღალი გვალვამტანობით. ზაფხულის პირველ ნახევარში ტენის უკმარისობას იგი ადვილად იტანს, ვიდრე კარტოფილი და მნიშვნელოვნად უკეთ იყენებს ზაფხულის ბოლოს და შემოდგომის ნალექებს.

მიწავაშლა შეიძლება გაიზარდოს მრავალფეროვან ნიადაგებზე მსუბუქიდან დაწყებული დამთავრებული მძიმეთი, იმ ნიადაგებზედაც კი, რომელებიც ღარიბია საკვები ნივთიერებებით. ეს აიხსნება მძლავრი ფესვთა სისტემით, რომელსაც უნარი აქვს საკვები ნივთიერებები ამოიღოს ნიადაგის ღრმა ფენებიდან. მიწავაშლას შეუძლია გაიზარდოს ხეობების ფერდობებზე და უდაბურ მიწებზე. მისთვის გამოუსადეგარია მხოლოდ ჭარბი დატენიანებული და ჭაობიანი ნიადაგები. შავმიწებზე, მაღალი აგროტექნიკის პირობებში, სასუქების შეტანისას მიწავაშლას შეუძლია მოგვცეს 10 ტონაზე მეტი ტუბერის მოსავალი 13ა-ზე.

ტოპინმზესუმზირა მრავალწლოვანი ტუბეროვანი მცენარეა. ხსნადი ნახშირწყლების დიდი რაოდენობით შემცველობის გამო მზესუმზირასთან შედარებით ადვილად იტანს ზამთრის ყინვებს და გაზაფხულზე ბუნებრივ პირობებში ახალ ამონაყარს იძლევა. ამის გამო ეს კულტურა შესაძლებელია ერთსა და იმავე ადგილზე რამდენიმე წლის განმავლობაში დავტოვოთ.

კარტოფილის მსგავსად მცენარე მიწაში ინვითარებს

ტუბერებს, რომლებიც წარმოიქმნება მიწისქვეშა ღეროდან გამოტანილ სტოლონებზე. ტუბერებზე მოთავსებულია კვირტები, რომლებიც კარტოფილისაგან განსხვავებით ამობურცულია და მელნისფერი შეფერილობა დაჰკრავს. ღერო საკმაოდ მაღალი იზრდება 2,0-3,5 მეტრამდე. მზესუმზირისაგან განსხვავებით, ტოპინმზესუმზირას ღერო უფრო წვრილი და ნაზია, ამასთან გვიან შემოდგომამდე არ ხმება. ამ თვისებების გამო ღერო და ფოთოლი საუკეთესო სასილოსე მასად ითვლება. კარტოფილისაგან განსხვავებით, ტოპინმზესუმზირა კარგად იტანს მაღალ ტემპერატურას, ამიტომ სამხრეთ რაიონებში მისი მოსავლიანობა ორჯერ და უფრო მეტად აღემატება კარტოფილის მოსავლიანობას. აგროწესების ოპტიმალური რეჟიმის პირობებში ტოპინმზესუმზირას ტუბერების მოსავალი 30-40 ტონას შეადგენს ჰექტარზე, მიწისზედა მწვანე მასის - ღერო-ფოთლებისა კი ერთი-ორად უფრო მეტია.

მცენარეს ახასიათებს კარგად განვითარებული ფუნჯისებრი ფესვთა სისტემა, ის ღრმად ჩადის ნიადაგში, ამის გამო გვალვებს შედარებით უკეთესად იტანს და საკვებ ნივთიერებათა შეთვისების მეტი უნარით ხასიათდება. ბოლქვები/ტუბერები მჭიდროდ არის კამერაში თავმოყრილი და მოსავლის მექანიზებული წესით აღებისას ნაგერალი არ რჩება, რაც მიწავაშლასთან შედარებით კარგ აგრონომიულ თვისებას წარმოადგენს. ერთი ტუბერი ტოპინმზესუმზირა ინვითარებს რამდენიმე ამონაყარს, რის გამოც მისი ღეროები ბუჩქისებურად ამოდის და მაღალი იზრდება. ტოპინმზესუმზირას ფოთოლი კვერცხისებრი მოყვანილობისაა და ღეროს ქვედა ნაწილში განლაგებულია მორიგეობით, ყვავილედ კალათაა, წააგავს მზესუმზირას, ოღონდ მასზე ბევრად უფრო მცირე ზომისაა, დიამეტრით - 3-5 სმ. გვირგვინის ფურცლები ყვითელია. მტვრიანები ხუთი აქვს, ნასკვი ერთლებნიანია, დინგი ორად გაყოფილი, ჯვარედინ განაყოფიერების მცენარეა.

ტოპინმზესუმზირას ნაყოფი წარმოადგენს თესლურას, რომელიც მაგარ ნაჭუჭშია მოთავსებული, მისი თესლი, ისე როგორც მზესუმზირასი საკმაოდ მდიდარია ზეთით. 1000 თესლის მასა 70-90 გ. უდრის. თესლი მწიფდება მხოლოდ

სამხრეთ რაიონებში, ყირიმში, სამხრეთ კავკასიაში, შუა აზიის ქვეყნებში [7,19].

ტოპინმზესუმზირას ტუბერების ქიმიური შემადგენლობა უახლოვდება კარტოფილისას, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ აქ ძირითად ნივთიერებას წარმოადგენს არა სახამებელი, არამედ ინულინი, უაზოტო ექსტრაქტული ნივთიერება ტუბერის წონის 18%-ს აღწევს. ტოპინმზესუმზირას ტუბერი რამდენადმე უფრო მდიდარია აზოტოვანი შენაერთებით (3-5%-მდე), ვიდრე კარტოფილიც. მისი ცილების შემადგენლობაში შედის თითქმის ყველა შეუცვლელი ამინომჟავები. ხოლო ნახშირწყლების მონელებადობის კოეფიციენტი მაღალია და შეადგენს 78-80%. დანარჩენი ნივთიერებანი-ცელულოზა, ნაცარი, ცხიმი თითქმის იმდენივეა, რამდენიც კარტოფილის ტუბერებში, ინულინი ტოპინმზესუმზირას ტუბერში 14-15 %-ს შეადგენს, ზოგიერთ სახეობაში კი 20%-საც აღწევს. ტუბერის წონის 25-30 % მშრალ ნივთიერებაზე მოდის. [20].

ტოპინმზესუმზირას ღერო და ფოთლები მდიდარია შაქრებით, შეიცავს მშრალ ნივთიერებას 15-20 %-ს. ამის გამო მწვანე მასა კარგად სილოსდება და საუკეთესო საკვებია ყველა სახის პირუტყვისათვის.

ტოპინმზესუმზირა გარემო პირობების მიმართ დიდი შეგუებით ხასიათდება, ის სითბოს მოყვარული მცენარეა, ის კარგად ეგუება თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგს, თუმცა ტოპინმზესუმზირას ნორმალური განვითარების და კარგი მოსავლის მიღებისათვის სასურველია შეირჩეს წყალგამტარი, ფხვიერი და სქელფენიანი ნიადაგები. ზედმეტად მწირი, აგრეთვე მლაშე და დაჭაობებული ნიადაგები მცენარისათვის გამოუსადეგარია.

ტოპინმზესუმზირას არჩევენ უმთავრესად ტუბერის ფორმისა და ფერის მიხედვით. ტუბერის ფორმა მრგვალია, ცილინდრული ან თითისტარისებური, სადა ან დახორკლილი ზედაპირით. კანის ფერი უმთავრესად კი თეთრი ან ვარდისფერია. თეთრტუბერიანი ჯიშები უფრო მდიდარია ინულინით და ამასთანავე უფრო მოსავლიანიცაა, ვარდისფერტუბერიანი სახეობები კი უფრო მდიდარია ცილებით და ხანგრძლივი შენახვის უნარით ხასიათდება.

სახეობები ერთმანეთისგან გამოირჩევიან ღეროს

სიმაღლითაც, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს სასილოსე მასის მისაღებად. სელექციური მუშაობის შედეგად შესაძლებელი იქნა მიწავაშლას მზესუმზირასთან შეჯვარებით შექმნილიყო სასილოსე მაღალფეროიანი და კომპაქტურბუდიანი ჰიბრიდები, რომელთა ტუბერები მიწაში შეჯგუფულად სხედან. ამ გზით შესაძლებელია აგრეთვე ტუბერიანი მზესუმზირის და თესლოვანი მიწავაშლას ახალი ფორმების მიღება.

თავი მეშვიდე. აგროკლიმატური რესურსების გავლენა ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობაზე

აგროკლიმატური რესურსების ობიექტური გამოკვლევა და შეფასება აუცილებელი პირობაა მცენარეების, კერძოდ მზესუმზირას, მიწავამლასა და ტოპინმზესუმზირას პლანტაციების გაშენების ეფექტურობისათვის. განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მათი კვალიფიციური აღრიცხვა და გამოყენება საქართველოს მრავალფეროვანი კლიმატურ-ნიადაგობრივი სპექტრის ფონზე. დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს საცდელი ნაკვეთის, სადაც ექსპერიმენტების სერია ჩატარდა, მიკროკლიმატური პირობები ძალიან თავისებურია. ბარის რაიონებში (გარდაბანი, თბილისი) ნიადაგის ტემპერატურა თითქმის მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში ბევრად უფრო მაღალია, ვიდრე ეს საჭიროა ტუბერებისა და მარცვლის ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის, რასაც ყოველთვის თან სდევს ტუბერების გადაგვარება. სრულიად სხვა სურათია ამ მხრივ მთიან (ბაკურიანი, 1700 მ. ზღვ. დ.) რეგიონებში, სადაც ნიადაგის ტემპერატურა ყველაზე თბილ პერიოდშიაც კი (ივლის-აგვისტოში) არ აღის 16,1-16,9°C-ზე მაღლა. ქარის რეჟიმისა და ცივი პერიოდის მინიმალური ტემპერატურების გამოკლებით აღნიშნული ტერიტორიის შედარებითი ჩაკეტილობის გამო ჰაერის მასების საერთო დინების იზოლირება მაინც ვერ ხერხდება და ქარები საშუალო სიჩქარით ქრან. ეს უკანასკნელი კი წარმოადგენენ კლიმატის შექმნილ ერთ-ერთ მთავარ ფაქტორს. ქართლის ჰავის შესახებ გ. აბიხი (1873) აღნიშნავს, რომ ქართლის, განსაკუთრებით შუა ქართლის ჰავა განიცდის გავლენას ერთი მხრივ, სამხრეთ ევროპის ზღვის კლიმატისას და, მეორე მხრივ, აზიის მატერიკის კონტინენტური ჰავისას, რის გამოც აქ ჰავას სამხრეთ კავკასიის სხვა მხარეებთან შედარებით, ამ ორ უკიდურესობათა გავლენით ყველაზე მეტად ეტყობა კანონზომიერება, წარმოადგენს გარდამავალს პრერიების ჰავასა და ხმელთაშუა ზღვის ჰავას შორის, ზომიერად ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით. იგი

ზომიერი ტემპერატურული რეჟიმით ხასიათდება აქტიური ვეგეტაციის ხანგრძლივი პერიოდით. აქ ზამთარი ადრე დგება, მისი პირველი ნახევარი მშრალია, ზაფხული კი ცხელი. ნალექების უმეტესი რაოდენობა მოდის ზაფხულის პირველ ნახევარში. მეორე ნახევარი უმეტესად მშრალია, შემოდგომა მშრალი და თბილია. საშუალო ტემპერატურა $10,8^{\circ}\text{C}$, ყინვიან დღეთა რიცხვი 115 დღეს აღწევს. ყინვები იწყება ნოემბრიდან, იშვიათად ოქტომბრიდან და გრძელდება აპრილის დასაწყისამდე. ტემპერატურა 10°C იწევს 15 აპრილიდან და თბილი ამინდები გრძელდება ოქტომბრის ბოლომდე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი საშუალოდ 3490 უდრის. წყლის წლიური აორთქლება 485 მმ-ია.

მზის ნათების საშუალო წლიური ხანგრძლივობა 2000 საათია აღმოსავლეთ საქართველოში, ხოლო ახალქალაქის მუნიციპალიტეტში 2400-საც აღწევს. რთული რელიეფური პირობები გავლენას ახდენს რადიაციის განაწილებაზე, იგი იცვლება ძირითადად 110-145 კკალ/სმ²; მისი მინიმალური რაოდენობა მოდის ზამთრის თვეებზე (დეკემბერი-იანვარი), ხოლო მაქსიმალური ზაფხულისაზე (ივნისი-ივლისი).

ექსპერიმენტის მიმდინარეობის პერიოდში რადიაციის საშუალო წლიური სიდიდე 131 კკალ/სმ² დაფიქსირდა [21].

დღის ხანგრძლიობა იცვლება სეზონიდან სეზონამდე – უმცირესია დღის ხანგრძლიობა დეკემბერში 8,5 – 9,0 საათი, უდიდესი ივნისში – 15,0 სთ. საქართველოს ვაკე რეგიონებში საშუალოწლიური ტემპერატურა $10-13^{\circ}\text{C}$ -ია. უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე ტემპერატურულ რეჟიმს ძირითადად განსაზღვრავს ვერტიკალური ზონალობა, სიმაღლის გაზრდასთან ერთად ყოველი 100 მეტრით ტემპერატურა მცირდება $0,3-0,8^{\circ}\text{C}$, თუმცა ეს კანონზომიერება ხშირად ირღვევა სტრუქტურების თავისებურებებითა და თანმდევი ადეკვატური პროცესებით.

საქართველოს ტერიტორიისათვის დამახასიათებელია საშუალო დღიური ტემპერატურის ცვლილება 5° -ით გაზაფხულსა და შემოდგომაზე, ეს პროცესი ემთხვევა ბალახოვანი მცენარეების და საშემოდგომო ნათესების სავაგეტაციო პერიოდის დაწყებასა და დამთავრდებას. საქართველოში შეადგენს 245-320 დღეს.

საქართველოს დაბლობში სიცივე იწყება ოქტომბრის მეორე ნახევრიდან, ხოლო მთავრდება მარტის შუა რიცხვებისათვის.

ნალექების რეჟიმი დაფუძნებულია ატმოსფეროს საერთო ცირკულაციაზე და გარემოს რთულ რელიეფზე. იგი მკვეთრად იცვლება 400-700 მმ დიაპაზონში აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობზე, აქედან ცივ პერიოდში მოდის ნალექების წლიური ჯამის 24-34%, თბილ პერიოდში 66-76%. საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მოსული თოვლის საფარის განლაგებაც რთული რელიეფის გამო არაერთგვაროვანია. საშუალო სიმაღლე დაბლობზე აღწევს 5-15 სმ. ქარის რეჟიმზე ქვეყნის ტერიტორიაზე გავლენას ახდენს ადგილობრივი ცირკულაცია, რომელიც გამოწვეულია მიწის ზედაპირის არათანაბარი გახურებით. ქართლის ზონაში უპირატესად გვხვდება ჩრდილო-დასავლეთისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით მქროლავი ქარები.

განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს, რომ ქარები გაბატონებულია ივნის-ივლისში. სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში საქართველოს ტერიტორიაზე მშრალი ამინდიანი დღეების ყველაზე მეტი რაოდენობა მოდის აგვისტოზე.

ტემპერატურათა ჯამი, საჭირო აგროტექნიკური ღონისძიებათა კომპლექსის სრულყოფილად ჩატარებისათვის სრულად საკმარისია და სავსებით უზრუნველყოფს კულტურულ მცენარეთა ზრდა-განვითარებას. (ცხრილი #1,2)

ცხრილი #1

ატმოსფერული ნალექების მრავალწლიური საშუალო მმ-ით.

ობიექტი	თვეები												საშ. წლ
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
თბილისი	58	53	47	46	47	43	40	38	44	51	57	61	49
წილკა	62	59	59	55	56	58	57	55	58	58	60	61	58
ასალქალაქი	64	63	59	53	52	52	52	47	50	47	58	64	55
აჯამეთი	64	65	57	58	55	58	61	59	55	54	58	64	59
შოვი	64	61	56	56	56	60	60	55	58	58	63	72	60

ჰაერის საშუალო შეფარდებითი ტენიანობა (%-ობით).

ობიექტი	ოგვები												საშ. წლ.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
თბილისი	14	21	22	57	88	74	51	35	43	39	38	22	510
წილკა	25	23	31	55	122	95	73	55	61	43	39	16	638
ასალ ქალაქი	18	27	25	50	78	92	66	47	43	32	36	28	542
აჯამეთი	26	127	86	84	68	95	104	91	192	121	148	152	1325
შოვი	51	67	73	109	113	109	104	102	100	91	101	83	1103

ზემოაღნიშნულ მუნიციპალიტეტები ატმოსფერული ნალექების სიმცირის, მაღალი ტემპერატურის და მძლავრი მშრალი ქარებით ხასიათდება, რის გამოც მუნიციპალიტეტები ძლიერი გვალვებით ხასიათდება, ამიტომ ურწყავ ადგილებში მცენარეები ადრე ილუპებიან. გვალვიანი პერიოდი ძირითადად იწყება ივნისის თვის ბოლოდან და გრძელდება ოქტომბრის თვის შუა რიცხვებამდე. მისი ხანგრძლივობა 100 დღეზე მეტია. გაბატონებულია ჩრდილოეთის, ჩრდილო-დასავლეთისა და სამხრეთ აღმოსავლეთის ძლიერი ქარები. ყველაზე ძლიერი ქარებია იანვარში, თებერვალში, მარტსა და აპრილში, ქარის სიძლიერის გამომსახველია, ის, რომ მძლავრი კულტურული მცენარეების დაცვა ქარსაფარი ზოლების გაშენებას მოითხოვს, ვინაიდან ქარების სითბოთი 15-20 სმ/წმ აღემატება.

ჩატარებული ექსპერიმენტი დაკავშირებული იყო შეტანილი მინერალური სასუქების სახეებსა და ნორმების გავლენაზე მცენარეთა ბიოლოგიურ (მწვანე მასა+ტუბერები) მოსავლიანობაზე, ეკოსისტემის პარამეტრების ზემოქმედებაზე, ხოლო კვების არე ამ შემთხვევაში წარმოდგენილი იყო სახით: 70X45. (აგროტექნიკური ფონი).

თანმდევი დაკვირვებები ტარდებოდა შემდეგი მონაცემებით:

1. ფენოლოგია
2. მოსავალი

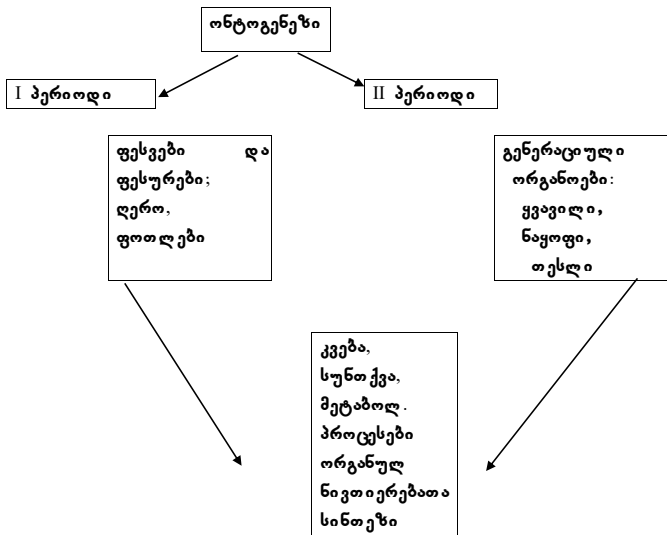
მწვანე მასა

ტუბერები
3. ქიმიური შემადგენლობა და ყუათიანობა
4. ეკონომიკური ეფექტიანობა

საცდელი ნაკვეთები შეირჩა ტიპური, სწორი რელიეფის მქონე, აღმოსავლეთ საქართველოს სარწყავ ზონაში. შესწავლილ იქნა მათი ისტორია, ნაყოფიერება, შედგა სათანადო ტექნოლოგიური რუქა, სადაც მითითებულ იქნა ჩატარებული ღონისძიებები (თესლბრუნვები, საცდელი ნაკვეთის მდებარეობა, კვების ოპტიმალური ბლოკი).

ფენოლოგიური დაკვირვებები მოიცავდა კლასიკურ სქემას: აღმოცენება, პირველი წყვილი ფოთლის განვითარებას, სააასიმილაციო აპარატის ჩამოყალიბება, ყვავილედების განვითარება დაკოკრების დასაწყისი, ყვავილობა, ტუბერების განვითარების ფიზიოლოგიურ ფაზები ონთოგენეზის მთელი პერიოდის განმავლობაში და მისი დასასრული, მცენარის კვდომა.

ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში და მისი დასასრული, მცენარის კვდომა



ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგებმა აჩვენა, რომ საცდელი ნაკვეთის დამუშავება ჩვენს მიერ დამუშავებული ტექნოლოგიური სქემით გამართლებული იყო გათვალისწინებული გეგმის მიხედვით, სადაც

გათვალისწინებული იყო ტოპინმზესუმზირას აგრობი-ოლოგიური თავისებურებანი. 1990-2020 წლებში ცდის დასაყენებლად განკუთვნილი ნაკვეთი დამუშავდა დამტკიცებული ტექნოლოგიური სქემის მიხედვით. ნაკვეთი აიგემა და დაითესა ტოპინმზესუმზირა. თესვა მოხდა მარტის თვეში. ნათესები ირწყვებოდა 5-6 ჯერ.

მიღებული შედეგების გაანალიზების შედეგად დადგინდა, რომ ექსპერიმენტის ჩატარების პერიოდში ფიზიოლოგიური ფაზების მიმდინარეობის მექანიზმებს შორის რაიმე დიდი განსხვავება არ შეიმჩნეოდა, რწვის რეჟიმის ოპტიმალური სქემის შემუშავებას სხვა აგროტექნიკურ ღონისძიებებთან ერთად ერთ-ერთი გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ტოპინმზესუმზირას აგრობიოლოგიურ თავისებურებათა გათვალისწინებით. ნიადაგში ტენის დეფიციტის დროს ირღვევა მისი შემცველობა მცენარის როგორც მიწისზედა, ისე მიწისქვედა ნაწილებში, რწყვა ხელს უწყობს მცენარის ყველა ორგანოში ტენის ბალანსის დარეგულირებას და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანულ ნივთიერებათა სინთეზისათვის, საასიმილაციო აპარატსა და ტუბერებში, რაც მნიშვნელოვანია ტოპინმზესუმზირასათვის, რადგან სწორედ ეს ნაწილები წარმოადგენენ მოსავალს [16,21].

წინა ცხრილებში მოყვანილი შედეგებიდან ჩანს რწყვის დადებითი გავლენა ტოპინმზესუმზირას პროდუქტიულობაზე, განსაკუთრებით გამოვყოთ 2020 წელი, როდესაც მოსავლიანობაზე გავლენა მოახდინა როგორც ბუნებრივმა პირობებმა, ისე 4-მა სავეგეტაციო რწყვამ (ზაფხულის საშუალო ტემპერატურა 24,3⁰C, თვეების ნალექების საშუალო რაოდენობა 25მმ).

შევისწავლეთ რა ტოპინმზესუმზირას ონთოგენეზის მიმდინარეობის მთელი პერიოდი და მივედით იმ დასკვნამდე, რომ მისი ნორმალური ზრდა- განვითარებისათვის საჭიროა დაცულ იქნეს რწყვის რეჟიმი განვითარების ფიზიოლოგიური ფაზების მიხედვით. ცნობილია, რომ მცენარეს წყალი სჭირდება გალივების, აღმოცენებისა და ვეგეტაციის პირველ პერიოდში. სწორედ ამით ვასაბუთებთ, რომ თესვის ყველაზე ოპტიმალური პერიოდი გახლავთ მარტის თვე, კლიმატური პირობების მაქსიმალურად გამოყენებისათვის ტოპინმზესუმზირა უნდა

დავთესოთ ადრე გაზაფხულზე, რადგან ასეთი ნათესები უფრო მაღალ შედეგს იძლევა, ვიდრე გვიან ნათესი. მცენარის ოპტიმალურ განვითარებაზე დადებითი როლი შეასრულა აპრილის ნალექებმა (55 მმ) და ჰაერის ტემპერატურამ (12°C), რაც მაღალი მოსავლის საწინდარი გახდა. შემდეგი კრიტიკული პერიოდი, როდესაც ტოპინმზესუმზირას ტენი სჭირდება ეს გახლავთ ტუბერებისა და მწვანე მასის მომწიფების პერიოდი. ეს საკმაოდ რთული ფიზიოლოგიური პროცესია და ტენის ნაკლებობა იწვევს მის დამუხრუჭებას, მოსავლიანობის შემცირებას, ჩვენს პირობებში იგი მიმდინარეობს ივლის-აგვისტოში, როცა ჰაერის ტემპერატურა აღწევს მაქსიმუმს, ხოლო ნალექების რაოდენობა მინიმალურია. ამიტომ ტენის დეფიციტი დაუშვებელია. ე.ი. მცენარეთა განვითარებისათვის დიდ როლს თამაშობს ნიადაგისა და გარემოს ტემპერატურები და ფარდობითი ტენიანობა. ყველაფერი ზემოთ აღნიშნული სასურველ ეფექტს მხოლოდ აგროტექნიკური ღონისძიებების ვადებში და მაღალხარისხოვანი ტექნოლოგიების ჩატარებით იძლევა.

ცხრილი 3

**ტოპინმზესუმზირას ტუბერების საშუალო მოსავლიანობა
2017-2020, ტ/ჰა**

№	ვარიანტები	წელი				საშუალო	%
		2017	2018	2019	2020		
1.	ტოპინმზური 70X45 (საკონტ)	19,0	18,7	20,3	20,1	19,6	100
2.	ტოპინმზესუმზირა 70X15	20,8	23,3	24,2	21,8	22,6	115,3
3.	ტოპინმზესუმზირა 70X20	23,8	25,1	25,3	25,9	25,1	128,1
4.	ტოპინმზესუმზირა 70X30	24,9	27,1	25,8	26,3	26,0	132,7
5.	ტოპინმზესუმზირა 70X45	26,2	30,0	27,7	27,4	27,8	141,8
6.	ტოპინმზესუმზირა 70X50	29,9	33,3	28,9	29,9	30,5	155,6
7.	ტოპინმზესუმზირა 70X60	34,1	37,9	35,9	35,0	35,7	182,1
8.	ტოპინმზესუმზირა 70X70	36,1	38,7	36,5	36,8	34,1	189,2
უახის		5,81	4,15	4,42	6,04		

ერთ-ერთი ძირითადი ღონისძიებაა მწკრივთა შორის კულტივაცია და მიწის შემოყრა. ეს უკანასკნელი მეორე და მესამე კულტივაციის პერიოდში კეთდება. პირველი კულტივაცია ჩავატარეთ აღმოცენების ფაზაში, მეორე დაკოვრება ყვავილობის, ხოლო მესამე მასობრივი ყვავილობისა და ტუბერების ფორმირების ფაზაში. პარალელურად ვატარებდით მინერალური (აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი) სასუქებით გამოკვებას, დამტკიცებული სქემით. უნდა აღინიშნოს, რომ ყველაზე ინტენსიური ზრდა აღინიშნებოდა სასუქების ვარიანტში, სადაც შეტანილი იყო $N_{180}P_{60}K_{40}$. ჩვენი მრავალწლიანი ექსპერიმენტებისა და ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით ვასკვნით, რომ განვითარების მთელი პერიოდის განმავლობაში ონტოგენეზის ყველა სტადიაში მცენარე განიცდის ბიოქიმიურ და ფიზიოლოგიურ გარდაქმნებს, ხდება ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნა-დაგროვება, სხვადასხვა ინტენსივობით მიმდინარეობს მეტაბოლიტური პროცესები, რაც მთავრდება მკაცრად განსაზღვრული თანმიმდევრობით, ახალი ორგანოების წარმოქმნით.

თანმხლები ცდებით დადგენილია, რომ მზესუმზირას, მიწავაშლასა და ტოპინმზესუმზირას ზრდა-განვითარებისათვის საჭირო ძირითადი ფაქტორებია: სინათლის, სითბოს, წყლის, ჰაერისა და საკვებ ნივთიერებათა ოპტიმალური რაოდენობა, რადგან ისინი მეტად პრეტენზიული და მომთხოვნი გახლავთ როგორც ნაყოფიერებისადმი, ასევე ეკოსისტემის სხვა პარამეტრებისადმი. უნდა აღვნიშნოთ, რომ იმ ადგილებზე, სადაც ძირითადი ცდები მიმდინარეობდა გავრცელებულია ტყის ყავისფერი და მდელოს ყავისფერი ნიადაგები, რომელთა სირღმე ცვალებადია და ეს ცვალებადობა დაკავშირებულია ნიადაგწარმოქმნის პროცესის ხანდაზმულობასა და დინამიკურ გეოლოგიურ მოვლენებთან, ეროზია-დეფლაციასთან. მდელოს ყავისფერი ნიადაგების დიდი ნაწილი სარწყავია, ეს ნიადაგები ფართოდ გამოიყენება მევენახეობის, მეხილეობის, მინდვრის კულტურების (სიმინდი, ხორბალი, ბალახები) ბოსტნეულისა და კარტოფილის მოსაყვანად. მესხეთის პირობებისათვის მას სათიბ-სავარგულადაც იყენებენ.

ექსპერიმენტი ტარდებოდა მდელის ყავისფერ ნიადაგებზე, რომლებიც თესლბრუნვის და სხვა მაღალი აგრომელორაციული ღონისძიებების გამოყენების პირობებში, როგორც მინდვრის, აგრეთვე მრავალწლოვანების კულტურების მაღალსა და მყარ მოსავალს იძლევა.

ეს ნიადაგები მკვეთრად უკავშირდება მცენარეული საფარის ბუნებრივ ევოლუციასა და ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედებას. გედევანიშიღმა პირველმა აღწერა ეს ნიადაგები. გ. ტალახაძე მდელის ყავისფერი ნიადაგებს განიხილავს, როგორც ყავისფერი ნიადაგების ევოლუციის შემდგომ საფეხურს.

მდელის ყავისფერი ნიადაგები ორ ქვეტიპად იყოფა-ტიპიურ და მდელის დაწიდულ ყავისფერ ნიადაგებად.

ტიპიურ მდელის ყავისფერ ნიადაგებს დიდი სისქის ილივიური ჰორიზონტი აქვს. პროფილი სუსტად არის დიფერენცირებული. ილუვიურ-აკუმულატორული ფენა საშუალოდ 30-40 უდრის და ხასიათდება პროფილის შუაწყლის გათიხებით. კარბონატულობა უმეტეს შემთხვევაში ზედა ფენიდანვეა. $CaCO_3$ -ის რაოდენობა სირღმისაკენ მატულობს. მდელის ყავისფერი ნიადაგების ასეთი ჩაჭიმული ილუვიური ჰორიზონტის წარმოქმნა დაკავშირებულია ნიადაგში წყლის ორმხრივი ზემოდან ქვემოთ და ქვემოდან ზემოთ ციკლურ მოძრაობასთან, რაც იწვევს ძირის ახალქმნილების გამოკვლევას წინწკლებისა და ძარღვების სახით.

მდელის ყავისფერ ნიადაგებს უშუალო კავშირი აქვთ და მუდმივ კონტაქტშია გრუნტის წყალთან, რომლის სარკვეც 1,5 მეტრის, იშვიათად კი 5 მ სიღრმეზეა. ისინი მკვრივი აგრეგატობით ხასიათდებიან, რაც მიუთითებს მისი მიკროაგრეგატების დიდი ძალით შეჭიდულობაზე. მათი დამუშავება ძნელია და ხნული ხშირად არათანაბარი, ბელტოვანი, უხეში და უხარისხო გამოდის.

ამ ნიადაგებში ნაკლებია როგორც ჰუმუსის (1,5-3%), ასევე ხსნადი-შესათვისდებელი საკვები ელემენტების (NPK) შემცველობა და შთანთქმული ფუძეების ჯამიც.

მდელის ყავისფერ ნიადაგების ილივიური ჰორიზონტი უფრო მეტ შემთხვევაში გამოფიტვის ქერქთან არის შერეული, რის გამოც ის გამოიყოფა C_2 ჰორიზონტად.

მდელოს ყავისფერ ნიადაგებში, ქვეტიპების შესაბამისად, საერთო ჰუმუსის შემცველობა და მისი პროფილში განაწილება განსხვავებულია. ტიპიურ მდელოს ყავისფერ ნიადაგებში, ჰუმუსის რაოდენობა მის აკუმულატურ პირობებში 2,80—3,0%-ს უდრის. ჰუმუსი ვერტიკალურ პროფილში თანაბარზომიერადაა განაწილებული. ჩვენს პირობებში ჰუმუსის რაოდენობა 0-30 სმ სიღრმეზე, ანუ ტოპინმზესუმზირას და მიწავაშლას ტუბერების განლაგება ოპტიმალურ ფენაში 3,39%-ია, საერთო აზოტის შემცველობა 0,19%-ს უდრის და კოლერაციულ კავშირშია ჰუმუსის საერთო რაოდენობასთან [3,19].

ჰუმუსის შემცველობის შესაბამისად საკვები ელემენტების რაოდენობა ფართო დიაპაზონში მერყეობს, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის გაკულტურების ხარისხზე, მინერალურ სასუქების გამოყენებაზე და სხვა. საერთო ფოსფორის რაოდენობა ზედა ფენაში 0,20-0,26%-ს უდრის. პროფილში ფოსფორის განაწილების გარდამავალ ფენაში, ზედა და ქვედა ფენებთან შედარებით, ნაკლები რაოდენობა შეიმჩნევა. მისი ასეთი გადანაწილება დაკავშირებულია ნიადაგში მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებთან.

ტიპიურ მდელოს ყავისფერ ნიადაგებში კალციუმი რაოდენობა მაღალია და 1,48-1,80 %-ს აღწევს, ასევე მაღალია გაცვლითი კალციუმის შემცველობა 30-79 მგ 100 გ ნიადაგში.

ეს ნიადაგები საერთოდ ზედა ფენებში CaCO_3 -ს შედარებით ნაკლები რაოდენობით შეიცავს 5-7%-მდე, სირღმეში კი რაოდენობა 24-33%-მდე მატულობს.

მდელოს ტიპიური ყავისფერი ნიადაგების ზედა ფენაში უმეტეს წილად რეაქცია ნეიტრალურია— სირღმით სუსტი ტუტე (pH 7,3-7,4) რაც შეეხება მდელოს ყავისფერ დაწინულებიან ნიადაგის რეაქციას, ის ტუტე ინტერვალისკენაა გადახრილი, ქვედა ფენაში pH 7,5-7,6 უდრის, ჩვენი ექსპერიმენტების საფუძველზეც ანალოგიური მაჩვენებლები მივიღეთ. ყველა ცოცხალ ორგანიზმს, მათ შორის ჩვენს მიერ გამოკვლეულ მცენარებს, აქვთ უნიკალური უნარი დააგროვოს ნივთიერებანი, რომლებიც ბიოლოგიურად ძნელად იშლება, მაგრამ მათი არსებობა გავლენას ახდენს მეტაბოლიტური პროცესების მიმდინარეობაზე, ამ

პროცესების საბოლოო პროდუქტების ბალანსზე, რაც თავის მხრივ აუარესებს სასაქონლო ხარისხობრივ ტესტებს.

ასეთი ნივთიერებების რიცხვს მიეკუთვნება ტოქსიკური მძიმე ლითონები, რომელთა ტოქსიკური მოქმედება დამოკიდებულია მათ რაოდენობასა და მოქმედების ხანგრძლიობაზე. მათი აკუმულაცია მცენარეებში იწვევს მცენარის კვდომას, pH-ის შეცვლას, მთელი რიგი ფერმენტების აქტიობის შემცირებას, ქლოროფილის დაშლას, რაც თავის მხრივ ფოტოსინთეზური პროცესების დეპრესიას იწვევს. ამ დროს ხდება წყლის ბალანსის დარღვევა მცენარეში, მეორადი მეტაბოლიტური პროცესები საერთოდ დეგრადირდება, რასაც მოსდევს ამა თუ იმ მცენარის თვისობრივი ფუნქციების აბსოლუტური შეცვლა, რაც განსაკუთრებით არასასურველია საკვები კულტურების წარმოებისას. ამიტომ კულტივირებული პლანტაციის გაშენებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული მძიმე ლითონების შემცველობა ნიადაგსა და გარემოში და მცენარის მიერ მათი აკუმულირების გზები და პროცესები.

ნიადაგის დეგრადირების წყაროებია საცხოვრებელი და საყოფაცხოვრებო ობიექტები, მრეწველობის სხვადასხვა დარგი, სოფლის მეურნეობა, ტრანსპორტი, რომლებიც იწვევენ ნიადაგის დაბინძურებას ტოქსიკური ლითონებით. მაგალითად, ვერცხლისწყალი ნიადაგში პესტიციდებთან და სხვა სამრეწველო ნარჩენებთან ერთად შედის. 20 წლიანი წლების მონაცემებით მხოლოდ მისი წლიური დაგროვება ნიადაგში 4-5 ათ. ტონას აღწევს, მოპოვებული ტყვიის ყოველი ტონიდან 25 კგ გარემოში ხვდება, მისი დიდი რაოდენობა ავტომანქანების გამონაბოლქვებიდან ერთად გამოიყოფა. ტყვიის შენაერთები საბოლოოდ ნიადაგში და წყალსატევებში გროვდება. სამრეწველო რაიონებში ტყვიის შემცველობა ხშირად 25-27-ჯერ უფრო მაღალია, ვიდრე სოფლად. ყოველწლიურად გარემოში სპილენძის ემისია 35 კგ/კმ² შეადგენს, თუთიისა 27 კგ-კმ²-ს. მათი ჭარბი რაოდენობა თრგუნავს ნიადაგის მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედებას, იწვევს მცენარეთა ზრდის შენელებას, მოსავლიანობის დაქვეითებას, ხარისხობრივი ტესტების გაუარესებას.

სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ტოქსიკური მძიმე ლითონებით დაბინძურება გვადლევს საფუძველს ვივარაუდოთ, რომ ასეთ ნიადაგებზე მოწეული საკვები პროდუქტების მოყვანა და მათი სისტემატური მოხმარება უარყოფით ზეგავლენას ახდენს მომხმარებელზე.

ტოქსიკური ლითონების სისტემატური მოხვედრა ადამიანის ორგანიზმში განსაკუთრებით სახიფათოა ჯანმრთელობისათვის, რადგან ისინი ხასიათდებიან ორგანიზმში კუმულაციის უნარით, ახასიათებთ მუტაგენური, კარცინოგენული, ებრიოტოქსიკური თვისებები. დადგენილია, რომ ტოქსიკური ლითონები აქტიურად მონაწილეობენ ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე რთულ მეტაბოლიტურ პროცესებში, მათი, როგორც არასაკმარისი, ისე ჭარბი შემცველობა შეიძლება სხვადასხვა მძიმე დაავადებათა მიზეზი გახდეს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ორგანიზმში აკუმულირებული ტოქსიკური ლითონების გამოსადევნად წარმატებით გამოიყენება მანდარინის ნაყოფის კანი. ქვემოთ მოგვყავს იმ დაავადებათა მოკლე ჩამონათვალი, რომელიც შეიძლება განვითარდეს ადამიანის ორგანიზმში ტოქსიკური ლითონების რეგულარული და ჭარბი რაოდენობით მოხვედრის შედეგად.

კადმიუმით (Cd) მწვავე მოწამვლები ხასიათდება ჰაერგამტარი გზების გაღიზიანებით, ძლიერი ხველით, ქოშინით, სუნთქვის დროს გულმკერდის არეში ტკივილებით, გულისრევით, ფილტვების შეშუპებით. კადმიუმი აღიზიანებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემას, იწვევს თირკმელისა და ღვიძლის დეგენერაციულ ცვლილებებს, ძვლის დარბილებას, ჩონჩხის დეფორმაციას, ნეკნების შეზრდას. სამეცნიერო ლიტერატურაში გვხვდება მონაცემები კადმიუმის ჭარბი შემცველობით გამოწვეული პროსტატის კიბოს შესახებ.

სტრონციუმის (Sr) მაღალი კონცენტრაციები თრგუნავენ ძვლოვანი ქსოვილის წარმოქმნის პროცესებს, შეუძლია გამოიწვიოს სტრონციომული რაქიტი ადამიანებსა და სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში.

ნიკელი (Ni) იწვევს ფარისებული ჯირკვლის გადიდებას, სპერმატოზოიდების მოძრაობის უნარიანობის დარღვევას. ნიკელით გამოწვეული პროფესიული ინტონსიკაციები

ხასიათდებიან ცხელებით, სისუსტით, უღონობით, თავის ტკივილით, თავბრუსხვევით, ფილტვების შეშუპებით, ტოქსიკური პნევმონიით, ცხვირის ლორწოვანი გარსის დაწყლულებით.

რკინის (Fe) ჭარბმა შემცველობამ შეიძლება გამოიწვიოს სისხლძარღვთა სისტემის მოშლა, ღვიძლის ციროზი. ბავშვებში კი შეიძლება განვითარდეს მწვავე მოწამვლები.

ლითიუმით (Li) ქრონიკული ინტონსიკაციის დროს ადგილი აქვს ნევროლოგიური სინდრომის გამოვლინებებს. – ძილიანობა, თავბრუსხვევა, ტკივილი ყლაპვის დროს, ტრემორი (კიდურების კანკალი), პულსის შენელება.

კობალტის (Co) ჭარბი რაოდენობა ადამიანის ორგანიზმში იწვევს პროფესიულ მოწამვლებს სუნთქვის, სისხლმზადი, გულსისხლძარღვთა და ნერვული სისტემის დაზიანებით, პნევმონიით და ფარისებული ჯირკვლის გადიდებით.

მანგანუმის (Mn) მნიშვნელოვან ბიოლოგიურ თავისებურებას წარმოადგენს მისი კავშირი ძვლოვანი ქსოვილის ჩამოყალიბებასთან. მისი ჭარბი რაოდენობით მიღება იწვევს ძვლებში რაქიტის ინტენსიურ ცვლილებებს. მანგანუმით მოწამვლის უკიდურესი გამოვლინებაა პარკინსონის სინდრომი, მოძრაობითი აქტივობის მოშლა, ფსიქიკური მოშლილობანი.

თუთიის (Zn) ადამიანის ორგანიზმში რეგულარული მოხვედრა იწვევს ანემიის განვითარებას. იგი ხელს უწყობს ვიტამინ “A”-ს დაშლას და ინაქტივაციას.

სპილენძის (Cu) ჭარბი რაოდენობით ადამიანის ორგანიზმში მოხვედრამ შეიძლება გამოიწვიოს ინტონსიკაციის მოვლენები, ე.წ. “სპილენძის ცხელების” კლინიკური სურათი, ჰეპატიტი და სხვა.

ტოქსიკური მძიმე ლითონები ნიადაგში შეიტანება მინერალურ სასუქებთანაც ერთად. ასე მაგალითად, სუპერფოსფატები შეიცავენ დარიშხანის, კადმიუმის, ქრომის, კობალტის, სპილენძის, ტყვიის, ნიკელის, ვანადიუმის, ცინკის მცირე, მაგრამ სტაბილურ რაოდენობას, ისინი მაღალი მდგრადობით ხასიათდებიან, ამიტომ ყოველი ახალი დოზა წინა წლებში დაგროვილ რაოდენობას ემატება.

მიკროელემენტები - ცნობილია, რომ სასოფლო-

სამეურნეო კულტურების მაღალი და მყარი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია მაკროელემენტებთან ერთად მიკროელემენტების სათანადო ოპტიმალური რაოდენობით შემცველობაც.

მდელოს ყავისფერ ნიადაგებში მოძრავი სპილენძი (ნიადაგის 1:5-თან შეფარდებას) გამონაწურში არის 7,6 მგ 1 კგ ნიადაგში, ამ მიკროელემენტის სიმცირეს იწვევს ნიადაგის კარბონატულობა, რომელიც ხელს უწყობს თუთის გამოდევნას და უხსნად ნაერთებში გადასვლას [22].

მანგანუმის რაოდენობა 0,1 ლ H_2SO_4 გამონაწურში არის 7,5 მგ 1 კგ ჰაერმშრალ ნიადაგში. HCl 1:10 შეფარდებას გამონაწერში კი 290—348 მგრამადა 1 კგ ნიადაგში. კადმიუმის რაოდენობა 0,19 მგ/კგ ნიადაგში, ხოლო ტყვიის შემცველობა 8,6 მგ/კგ-ია. მცენარისათვის შესათვისებელი კობალტის რაოდენობა მდელოს ყავისფერ ნიადაგში 3-8 მგ-ის ფარგლებშია (1 კგ ნიადაგში) და ამდენად, ე. პეივეს შედგენილ ინდექსების შკალის მიხედვით ეს ნიადაგები კობალტის შემცველი მიკროსასუქის შეტანას არ საჭიროებენ.

მჟაუნმჟავა-ამინოჟმავას ოქსალატის გამონაწურში 0,10 მ/გ-იდან 0,27 მ/გ-ამდეა 1 კგ ნიადაგში. მოძრავი ფორმის, მცენარისათვის ადვილად მისაწვდომი ძირის შემცველობა 0,6-1,3 მგ უდრის 1 კგ ჰაერმშრალ ნიადაგში, რაც გვიჩვენებს მდელოს ყავისფერ ნიადაგებში ბორის საკმაო შემცველობას.

წყლით გამონაწურის ანალიზის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ეს ნიადაგები ადვილად ხსნად მარილებს მცირე რაოდენობით შეიცავს. მშრალი ნაშთის რაოდენობა 0-30 სმ ფენაში 0,20-0,15 %-ს არ აღემატება. სიღრმეზე მისი რაოდენობა რამდენადმე იზრდება 0,25—0,30 %-მდე აწეული ტუტიანობა ($-CO_3$ და $-HCO_3$) განპირობებულია ბიკარბონატებთან ერთად კარბონატების შემცველობით. მდელოს ყავისფერ ნიადაგებში, როგორც Ca -ს აგრეთვე, SO_4 -ს შემცველობა 0,4-0,7 მილი-ეკვივალენტს არ აღემატება. ამ ნიადაგების მარილიანობის პროფილს სეზონური ცვალებადობაც ახასიათებს, რომელიც დამოკიდებულია, როგორც ზამთარ-გაზაფხულის პერიოდში ნიადაგის ხსნარის დაღმა, ხოლო ზაფხულში აღმა მოძრაობასთან, რის შედეგადაც ნიადაგის

მშრალი ნაშთის რაოდენობა წელიწადის დროებთან დაკავშირებით დინამირობს.

ფიზიკური თვისებები: ამჟამად საყოველთაოდ აღიარებულია, რომ მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგების ნაყოფიერება დიდად არის დამოკიდებულია მის სტრუქტურაზე. მონაცემებით ირკვევა, რომ ეს ნიადაგები მტკიცე მარცვლოვან-კაკლოვანი სტრუქტურით ხასიათდებიან.

მდელოს ტიპური ყავისფერი ნიადაგების მტკიცე სტრუქტურების წარმოქმნაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ჰუმუსსა და კალციუმს, აგრეთვე ბალახოვან მცენარეებს, რომლებიც ორგანული ნაშთებისა და ფესვთა სისტემის მოქმედებით ხელს უწყობენ აგრეგატების წარმოქმნას.

ფიზიკურ, მექანიკურ და ტექნოლოგიურ თვისებებს განსაკუთრებული როლი ენიჭება ნიადაგის დამუშავების საკითხში, რომლის სწორი მართვაც აუცილებელია მყარი და უხვი მაღალხარისხოვანი მოსავლის მისაღებად. ჩვენი საცდელი ნაკვეთის ტერიტორიაზე არსებული მცენარეული საფარი მეორადია, რადგან ეს საფარი კულტურულ მცენარეებისაგან შედგება. პირველადი მცენარეებიდან შემორჩენილია ძალიან მცირე ეგზეპლარები და ადრინდელთან შედარებით შეცვლილი სახით. მცენარეული საფარის შეცვლას პირველ რიგში ხელი შეუწყო ადამიანის ჩარევამ და მისმა ზემოქმედებამ.

თავი მერვე. ტოპინმზესუმზირა ქვეყნის სასურსათო უსაფრთხოების განმტკიცებისათვის

ჩვენი საუკუნის დასაწყისიდან ტოპინმზესუმზირა სწრაფად გავრცელდა და ამჟამად მოჰყავთ საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში, შავი ზღვის პირეთიდან სამხრეთ და ჩრდილოეთ კავკასიონის მთისწინა ზონამდე. იგი ქმნის უზარმაზარ ბიომასას, რომელიც მდიდარია პოლისაქარიდებით, მინერალური მარილებით, პოლივიტამინებით. მასში დაფიქსირებულია 27 ამინომჟავა. მათ შორის 10 შეუცვლელი. მიუხედავად იმისა, რომ ტოპინმზესუმზირა დიდ ბიოლოგიურ მასას იძლევა, მისი მოყვანა არ წარმოქმნის ეკოლოგიური პრინციპების მიმართ წინააღმდეგობას, ამასთან არ არის აუცილებელი პლანტაციების ნიადაგის ინსექტიციდური და ფუნგიციდური დამუშავება, რადგან მრავალი დაავადების და მავნებლის მიმართ ტოპინმზესუმზირა მდგრადია [23].

მიუხედავად ტოპინმზესუმზირას კულტურის ფართო გამოკვლევის და რეკომენდაციების ჩამონათვალისა, მისი როგორც სასურსათო კულტურად გამოყენებისას, ძალიან ნაკლებადაა ცნობილი ბოლქვების ნედლეულად საკონსერვო წარმოებაში გამოყენება.

ჩატარებული სადეგუსტაციო კვლევებით დადგინდა, რომ მისი სანედლეულო წყაროდან მზადდება რამდენიმე იშვიათი გემოვნური თვისებების საკვები. გამოკვლევისათვის ნედლეულად არჩეული იყო სხვადასხვა პოპულაციის ბოლქვები, მიკრობიოლოგიური ნიშნების მიხედვით, მაქსიმალურად მსგავსი იყო თეთრი ბოლქვებისა. ასევე დადგენილი იყო, რომ მშრალი ნივთიერებები ახლად აღებულ ბოლქვებში (1 ოქტომბრის შემდეგ) მერყეობდა 18-25%-მდე, რომელთაგან 5,4-11,6% შეადგენს: უჯრედანა, ჰემიციელულოზა, ჰექტინი და სხვა ნივთიერებები.

მშრალი ნივთიერებების ძირითად მასას შეადგენენ ნახშირწყლები 76-91%, მათ შორის ინულინის და დისაქარიდების შემადგენილობა შეადგენდა 14-20%-ს, ამინომჟავა ციტრულინი კი ბოლქვებში არ იყო მაღალი - 0,15-0,25%. დამუშავების წინ ბოლქვები ხარისხდება, აცილებენ

უცხო მინარევებს, მიკრობიოლოგიური და მექანიკური დაზიანებების კერებს. შემდეგ ბოლქვებს დასაღობობად ათავსებენ აბაზანაში 10-12 სთ. ორჯერადი ინტენსიური გარეცხვის შემდეგ მათ ამუშავებენ 5% კაუსტიკური სოდიანი მდულარე წყლით, შემდეგ რეცხავენ გამდინარე ცივ წყალში. შემდგომი ოპერაცია დამოკიდებულია საბოლოო პროდუქტის სახეობაზე. დანარჩენი ინგრედიენტებისა და დამხმარე მასალების მომზადებას აწარმოებენ მოქმედი ტექნოლოგიური პროცესების ინსტრუქციების საფუძველზე.

ექსპერიმენტის სახით დამზადდა საკონსერვო ნიმუშის 30 სახეობა. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ტექნოლოგიური ინსტრუქციები, ნედლეულის დამასალის ხარჯვის ნორმები და რეცეპტები დამუშავებულია ოთხი სახის პროდუქციაზე.

მაღალ ტემპერატურასა და მჟავარეში ტოპინმზესუმზირას შემადგენელი ინულინი განიცდის ნაწილობრივ ჰიდროლიზს. ამ დროს მას ტკბილი გემო აქვს, მასში გროვდება მონოშაქრები, ძირითადად ფრუქტოზები. გახეხილი პიურეს ურევენ შინდის ნაყოფს, ვაშლს, ქლიავის პიურეს.

ტოპინმზესუმზირასაგან დამზადებული ბოსტნეულის სალათი წარმოადგენს ტოპინმზესუმზირას და დაჭრილი ბოსტნეულის ნარევს, დამატებული აქვს მცენარეული ზეთი, მარილი, ძმრის მჟავა, მწვანელი. მიღებული ნედლეულის გადამუშავების ტექნოლოგიური სქემა შემდეგ ოპერაციებს მოიცავს: დაჭრა-დამარილება, შერევა, შეთბობა, დაფასოება, სტერილიზაცია.

მეორე რეცეპტით ტოპინმზესუმზირასა და სტაფილოს ჭრიან 7-10 მმ სიდიდის ნაჭრებად. დაჭრილ ბოსტნეულს და ბოლქვებს ამუშავებენ ორთქლით. ტოპინმზესუმზირას 5-7 წთ, სტაფილოს 8-10 წთ. რის შემდეგაც აგროვებენ მზა პროდუქტს და 2; 6; 12; 24 საათის შემდეგ უკეთდება სტერილიზაცია.

მესამე რეცეპტით მიხედვით ბოსტნეულის პასტა არის გახეხილი, ჩახარშული ბოსტნეულისა და ტოპინმზესუმზირას ნარევი, რომელსაც დამატებული აქვს ტომატის პიურე, ნიორი, მცენარეული ზეთი, მარილი, დაჭრილ ბოსტნეულს და ტოპინმზესუმზირას ხეხავდენ სახეხზე. ეს მასა ერთგვაროვანია, გემოთი პიკანტურია, კარგად გამოხატული სპეციფიკური არომატით, ბოსტნეულს, სანელებლისა და

მწვანლის გემოთი. მისი ფერი წითელი წიწაკის ფერია. ინახება ოთახის ტემპერატურაზე 2 წლის განმავლობაში. ტოპინმზესუმზირას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მისი პიურედ და წვენების სახით გამოყენებისათვის. მასში ორგანული მჟავების დიდი რაოდენობაა, ამიტომ მოითხოვს შაქრის სიროფის დამატებას.

ახალი სახის კოსმეტიკური პროდუქტების შექმნაში აქტუალურ პრობლემებს წარმოადგენს ბუნებრივი კომპონენტებისძიებარეცეპტურებისათვისბიოლოგიურადაქტიური თვისებების მისანიჭებლად, რომელიც სისტემატიურად იმოქმედებს, კანის, თმების, ფრჩხილების ნეგატიურ პროცესზე. კანი წარმოადგენს თხელ ინდიკატორს ადამიანის ორგანიზმის იმუნურ, ნერვულ და ენდოკრინოლოგიურ სისტემის არასასიკეთო მდგომარეობისთვის.

ტოპინმზესუმზირასაგან მზადდება სხვადასხვა კოსმეტიკური შემადგენლობები, თხევადი კრემების სახით. ყველაზე მნიშვნელოვანია ტოპინმზესუმზირას კონცენტრაციის გავლენა წარმოებულ პროდუქციაზე. კოსმეტიკური პროდუქტები შემუშავებულია სხვადასხვა სამეცნიერო-ტექნოლოგიური ფორმების მიერ, ადამიანისა და ცხოველის ნერვიულ, ენდოკრინულ და იმუნურ სისტემებზე დაყრდნობით. ტოპინმზესუმზირას კონცენტრატი ფხვნილების სახით აყავთ საწყის სტანდარტიზებულ ბიოლოგიურად აქტიურ ნედლეულად, ხოლო კოსმეტიკური კომპოზიციის მისაღებად სამკურნალო პროფილაქტიკური თვისებების შესაბამისად.

ტოპინმზესუმზირას ექსტრაქტებისა და კოსმეტიკური კომპოზიციის ბუნებრიობისათვის აღებულ იქნა ბუნებრივი წარმოშობის ამინოპოლისაქარიდი-ხიტოზანი, მიღებული ზიციანის დიაცეტილირებით შორეულ აღმოსავლეთის კიბორჩხალის ჯავშნიდან. პოლისაქარიდების ბუნებრივი კომპონენტების ასეთი შეხამება წარმოადგენს არა მხოლოდ მწერების დამცავ საფარს, არამედ ნაწილს საფუარებისა და სოკოს მიცეალური მემბრანებისა, შეხამებულს მცენარის ცილოვან და მინერალურ კომპლექსთან და ფრუქტოზებთან.

მიღებულ კოსმეტიკურ საშუალებებს გააჩნიათ სამკურნალო თვისებები: ანთების საწინააღმდეგო და რეგენერაციული. შედგენილობა ადვილად შეიწოვება

კანის მიერ, არ ტოვებს წებოვან შეგრძნებებს შემადგენელი კომპონენტები წარმოადგენენ ბიომომშლელ სისტემებს და კანის საფარიდან სცილდება ბუნებრივი გზით.

კოსმეტიკურ შემადგენლობის არეს რეაქცია (pH 4,5-5,0) საშუალებებს აძლევს ნეიტრალიზება გაუკეთოს და შეარბილოს აგრესიული საშუალებების მოქმედება. განსაკუთრებით ტექნოლოგიით ამუშავებენ საცხებ საშუალებას ხელებისათვის, რომელიც არბილებს ხელების კანს, მათი გაუხეშების შემთხვევაში კრემის რეგულარულად მიღებისას, ფრჩხილები მაგრდება და ხდება ინტენსიური ზრდაც.

თავის კანისა და თმების გაჯანსაღებას ხელს უწყობს თმის ძირებში ტოპინმზესუმზირასგან დამზადებული სპეციალური კრემის შეხელება, ხელს უწყობს თმის ელასტიურობას და თავის კანის თავისუფალ სუნთქვას.

ტანის კრემის გამოყენება ხელს უწყობს მზის სხივების ზემოქმედების შემდეგ კანის საფარის აღდგენას, თხელი ფენის მიღებისას იხსნება სიდამწვრის შეგრძნება, ტენიანდება და აღსდგება დამწვარი კანი.

ტოპინმზესუმზირას ექსტრაქტების გამოყენება ხელს უწყობს კანის, თმების, ფრჩხილების ჯანმრთელი სტრუქტურის აღდგენას და მათ დაცვას მავნე საშუალებათა ფაქტორებისაგან. ეფექტური და სამკურნალო-პროფილაქტიკური მოქმედება თმებზე, კანზე და ფრჩხილებზე განპირობებულია მათი შემადგენელი ბიოლოგიურად აქტიური პარამეტრებით. ამ გზით მიღებულ ექსტრაქტებს გააჩნიათ მკვეთრად გამოხატული იმუნოაქტიური მოქმედება და კანის საფარზე ანთების საწინააღმდეგო რეგენერირების ეფექტი.

სამეცნიერო-კვლევითი და ტექნოლოგიური პროცესების ოპტიმიზაციის შედეგად შემუშავებულია მრავალი კოსმეტიკური საშუალებების გამოყენების ინსტრუქციები სხვადასხვა ფორმებში. მეცნიერული კვლევის საფუძველზე შემუშავებულია და დამტკიცებულია სამეცნიერო-ტექნოლოგიურ დოკუმენტაცია სამკურნალო კოსმეტიკის წარმოებაზე, ორგანიზებულია მათი საინოვაციო წარმოება.

ტოპინმზესუმზირა ბოლო წლებში გამოიყენება ლუდის

ახალი სახეების შექმნაში. აქ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს ახალი ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების შექმნა, რომლებიც ხელს უწყობენ სასმელის მედიკო-ბიოლოგიური მაჩვენებლების ფასეულობის ამაღლებას.

ლუდს, როგორც სუსტ ალკოჰოლურ სასმელს გააჩნია 5000 წლიანი ისტორია. ლუდის ნაირგვარობის განდამოუკიდებლად ეს სასმელი როგორც ბორბალი, გამოგონებული ადამიანის მიერ, შეუცვლელია მისი შემადგენელი კომპონენტებით: ალაოთი და სვით. თუმცა, ახალი სახეობები მზარდ საშუალებას გვაძლევს გავაფართოვოთ ლუდის სახეობების დიაპაზონი, გავშალოთ ტექნოლოგიურად ტრადიციული კომპონენტების ახალი შესაძლებლობები [6].

ასეთ ტექნოლოგიებში მიმოხილულია ახალი სახეობების შექმნის მცდელობები, ტოპინმზესუმზირას მშრალი კონცენტრაციების გამოყენებით. ტოპინმზესუმზირას კონცენტრატი მშრალ ფხვნილისებრი სახით კომბინირდება შვრიასთან, დადულების დროს, გამოდიოდნენ რა ამ პროდუქტის გამდიდრების შესაძლებლობიდან, მიღწეულ იქნა კავშირი მაღალ მოლეკულური ფრაქციებისა და ცილოვანი მიკროელემენტების ბუნებრივ კომპლექსთან, რომელიც დუდილის დროს ტოპინმზესუმზირას ფრაქცია მონაწილეობას ღებულობს დაბალმოლეკულური ნახშირწყლების დაშლაში, როგორც მკვებავი სუბსტრატები ლუდის საფუარისათვის. ამ სამეცნიერო-ტექნოლოგიური მუშაობის შედეგად შემუშავდა ლუდის რამოდენიმე ახალი სახეობა, მათ შორის თეთრი და მუქი სახეობები. ამასთან შემუშავებულია სამეცნიერო-კვლევითი დოკუმენტაცია ლუდის ახალი სახეობის წარმოებაზე.

ტოპინმზესუმზირას ბიოლოგიურად აქტიური დანამატის გამოყენებამ ლუდის წარმოებაში, შესაძლებლობა გააჩინა ამ ახალი ეკონომიურად ეფექტური მიმართულების ათვისების.

აქტიურ პრობლემას შინაური ცხოველების სრულფასოვანი საკვების შექმნაში წარმოადგეს არა მარტო მათი დაბალანსება ნახშირწყლების, ცილების, ცხიმებისა და ვიტამინებისა, არამედ ამავე დროს საკვებს უნდა მიენიჭოს ბიოლოგიური აქტიურობა, რომელიც ხელს შეუწყობს შინაური ცხოველების ჯანმრთელობის შენარჩუნებას.

ამჟამად ფართოდ განიხილება ექსტრუდირებული, ბიოლოგიურად აქტიური საკვების წარმოება ძაღლებისათვის, რომელშიც საბაზო კომპონენტებთან ერთად შეტანილია ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტები ტოპინმზესუმზირას კონცენტრატის სახით. ლაბორატორიულმა გამოკვლევებმა ცხოველებზე გვიჩვენა მათი სამკურნალო-პროფილაქტიკური თვისებები: ორგანული ტოქსიკებით გადატვირთვა, დოქსანური დიაბეტი, ფიზიოლოგიური შესაძლებლობები ხანგრძლივი ცურვისას და ა.შ. საკვები კომპონენტების სახით აღებულ იქნა შემდეგი ინგრედიენტები: სიმინდი, ხორბალი, ქატო, მზესუმზირის კოპტონი, ცხოველური საფუარი, ცხოველური ცხიმები, ვიტამინები და მიკროელემენტები. მიღებულ შემადგენლობაში შეჰქონდათ აგრეთვე ტოპინმზესუმზირას კონცენტრატი, ორი სახით: I- მშრალი ფხვნილისებრი სახით; და II- განსაზღვრულ თანაფარდობით. მიღებულ მასას ამუშავებენ გრანულების სახით ძაღლებისათვის.

ამ ბიოლოგიურად აქტიური კომპონენტებისაგან შემდგარი (ტოპინმზესუმზირის) ძაღლების საკვების მიღების ტექნოლოგიამ გაიარა აპრობაცია. დღეისათვის პროდუქტის ახალი სახეობა სერტიფიცირებულია და მასზე შემუშავებულია სამეცნიერო-ტექნოლოგიური დოკუმენტაცია.

აქტუალურ პრობლემას ახალ ფქვილოვანი დიეტური წარმოებულების სახეების შექმნაში, სამკურნალო-პროფილაქტიკური მიმართულებით წარმოადგენს ძიება, რის შედეგად მიიღება ახალი ბიოლოგიურად აქტიური დანამატები, რომლებიც გამოიყენება მასობრივი გამოყენების პროდუქტების ღირებულების ასამაღლებლად მედიკო-ბიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით.

საყურადღებოა მაკარონის ახალი ნაწარმის შექმნის მცდელობა ტოპინმზესუმზირის მშრალი კონცენტრატის საფუძველზე. ძირითადი პრობლემა დიეტური საკვები პროდუქციის სახეების შექმნის საკითხის გადაწყვეტაშია, განსაკუთრებით კი შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულთათვის, ფქვილოვანი პროდუქტის გლიკომიური ინდექსის დაქვეითების საკითხის გადასაწყვეტად. ერთ-ერთ გზას ამ პრობლემის გადაჭრისა, წარმოადგენს ტოპინმზესუმზირის

საფუძველზე ბიოლოგიურად აქტიური დანამატების გამოყენება, რომელიც შეიცავს 85%-მდე პოლისაქარიდებს, უპირატესად ინულინს [24].

ბოლო წლებში საქართველოში იყო ნაჩვენები ტოპინმზესუმზირის ეფექტურობა მისი კონცენტრატის გამოყენებისას შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულთა კომპლექსურ მკურნალობაში. იგი ეფექტური აღმოჩნდა ორგანიზმის ნერვულ, ენდოკრინულ და იმუნურ სისტემებთან მიმართებაში. ამ მცენარის კონცენტრატის შეყვანა მაკარონის ნაწარმის რეცეპტში საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ პირველი ხარისხის ხორბლის ფქვილი და ავამაღლოთ პროდუქციის ბიოლოგიური ღირებულება. მისგან წარმოებული მაკარონის გამოყენება მიზანშეწონილია, როგორც სარეაბილიტაციო პროდუქტისა გადატანილი ტრავმის, ინფექციური დაავადების, იმუნოდეფიციტური მდგომარეობის, შემდგომი მოწამვლისას ორგანული გამხსნელებით, მძიმე ლითონებით, რადიონუკლიდებით.

ტოპინმზესუმზირის ტუბერები მაღალი გემური თვისებებისა და ტუბერებში შაქროვან ნივთიერებათა შემცველობის გამო, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც მოხარშული, ისევე დაკონსერვებული სახით. სექტემბერში ამოღებული ტუბერი შეიცავს 80%-მდე წყალს, 13-17%-მდე ექსტრაქტულ ნივთიერებებს, 1,5% ნედლ პროტეინს. მშრალ ნივთიერებაში არის ნახშირწყლების მნიშვნელოვანი რაოდენობა: პოლისაქარიდი ინულინი 30-40%, ფრუქტოზა 7%-მდე, რაც ამ ძვირფასი ნედლეულის საკონდიტრო მრეწველობაში გამოყენების საშუალებას იძლევა. იგი წარმატებით გამოიყენება სპირტისა და შაქრის წარმოებაში. ამასთან იგი საუკეთესო საკვებია პირუტყვისათვის. მცენარის მიწისზედანაწილი წააგავს მზესუმზირას ყუათიანობას, ხოლო მიწაში კარტოფილის მსგავსად განვითარებული ტუბერების ყუათიანობა ბევრად მაღალია, ვიდრე კარტოფილისა. უნდა აღინიშნოს, რომ მისი ტუბერი შეიცავს არა სახამებელს, არამედ დიდი რაოდენობით პოლისაქარიდ ინულინს, რომლისგანაც შეიძლება დამზადდეს ტკბილი წვენი. 1კგ. მისი ტუბერი და მწვანე მასა სასილოსედ 0,19-0,21 ენერგეტიკულ საკვებ ერთეულსა და 15-16 გ. მონელებად ცილას შეიცავს.

განსაკუთრებით კარგი საკვებია ტოპინმზესუმზირა ღორებისათვის, რომლებიც მიწიდან თხრიან ტკბილ, წვნიან ნაყოფებს და ხალისით ჭამენ მათ, რითაც მნიშვნელოვნად დიდდება მათი დღეღამური წონამატი.

ტოპინმზესუმზირა საშუალებას იძლევა გახანგრძლივდეს საკვების დამზადების პერიოდი საქართველოს მთისწინა წონაში 1,5-2 თვით, ხოლო კავკასიონის სამხრეთ რაიონებში თითქმის 2 თვით. ვინაიდან ტოპინმზესუმზირა მაღალმოსავლიანი საკვები კულტურაა ამ ზონებში მას შეუძლია მოგვცეს 1 ჰა-ზე 15-20 ტონა ტუბერი და 100 ტ-მდე მწვანე მასა. მიწისზედა მოსავალი (ფოჩი) ჩვეულებრივ რამდენჯერმე ჭარბობს ტუბერების მოსავალს. ტუბერი და ფოჩი კარგი ნედლეულია სილოსისათვის, კარგია სხვა საკვებ ბალახებთან შერევით დასილოსებისათვის. ამჟამად, ტოპინმზესუმსირას ნათესი ფართობი ზრდის ტენდენციით ხასიათდება.

თავი მეცხრე. ტოპინმზესუმზირას რეკომენდებული აგროტექნიკა

ტოპინმზესუმზირას მოყვანის დროს ნიადაგის ძირითად დამუშავებას პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა ენიჭება. ამ დამუშავების მიზანია: ნიადაგის ტენის ოპტიმალური დაგროვება და შენარჩუნება. კულტურებისათვის ოპტიმალური რეჟიმების (წყლის, ჰაერის, საკვების) შექმნა. წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიების აღკვეთა, სარეველა მცენარეების, მავნებლებისა და ავადმყოფობების წარმომშობთა მოსპობა, ძირითადი დამუშავების წარმატება ბევრად არის დამოკიდებული მისი მეცნიერულად დასაბუთებულ ჩატარებაზე. გარკვეული სისტემის მიხედვით, სახნავი ფენის აგროფიზიკური მდგომარეობის, კლიმატური და ამინდის პირობების, წინამორბედის თავისებურების, სარეველების სახეობრივი შედგენილობის, მინდვრის დასარეველიანების ხარისხის და სხვათა გათვალისწინებით, ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იქნეს ნიადაგდამამუშავებელი მანქანების და იარაღების ესა თუ ის ტიპი, მათი გარკვეული შეთანწყობა და ტექნოლოგიურ ოპერაციათა მიზანმიმართული თანმიმდევრობა.

მზესუმზირის სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ მიკრო-ზონებში ყველაზე უფრო ხშირად იყენებენ ნიადაგის დამუშავების შემდეგ სისტემებს: ჩვეულებრივი და გაუმჯობესებული მზრალი, ნახევრად ანეული, მზრალის ფენობრივი დამუშავება და სხვა. ისინი ერთმანეთისგან განსხვავდებიან წესებით, ვადებით და ხვნის ან გაფხვიერების სიღრმით, რომლებიც გარკვეულად ეთანწყობიან ნიადაგის სხვადასხვა იარაღებით შესრულებულ ზედაპირულ დამუშავებას-ფარცხვას, დატკეპვნას, აოშვას, კულტივაციას და სხვას. ამასთან ძირითადი დამუშავების ერთი სისტემის ფარგლებშიც კი, პირობებზე დამოკიდებულებით, შეიძლება გამოყენებული იქნეს იარაღების სხვადასხვა ტიპები: კბილებიანი, დისკოებიანი, ნემსისებური და ფრთიანისაოშები, ჩვეულებრივი და ბრტყლადმჭრელი კულტივატორები, ფრთიანი და უფრთო გუთნები, ბტყლადმჭრელი ღრმად გამაფხვიერებლები, ჩიხელები და სხვა. იარაღების შერჩევა,

უწინარეს ყოვლისა, უნდა მოხდეს დამუშავების მიზნისა და კონკრეტული მდგომარეობის გათვალისწინებით.

ნიადაგის დამუშავება ტუბერიანებისთვის ადგილობრივი პირობების გამო რამდენადმე განსხვავებულად მიმდინარეობს. ამ გარემოებაზე დიდ გავლენას ახდენს, ერთი მხრივ, მთაგორიანი რელიეფი, რაც განსაზღვრავს ნიადაგის დამუშავებისათვის მექანიზაციის გამოყენებას და მეორე მხრივ, დიდი დაქანების ფერდობები და ზოგჯერ თხელფენიანი ნიადაგები, რომლებიც არ იძლევა მზრალად ხვნის სათანადო სიღრმით განხორციელების შესაძლებლობას. ეს გარემოება დიდ გავლენას ახდენს, აგრეთვე, თვით ნიადაგის მოხვნის წესზეც, რადგან დიდი დაქანების გამო ეროზიული მოვლენების შემცირების მიზნით აუცილებელი ხდება ნიადაგის მოხვნა საბრუნველი გუთნებით ფერდობების გარდიგარდმო.

ფერდობების გარდიგარდმო მოხვნა 10-ჯერ და მეტად ამცირებს ნიაღვრების მავნე მოქმედებას. საქართველოს ნიადაგმცოდნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მონაცემებით, სათოხნი კულტურებით დაკავების დროს 6-7-იან ფერდობებზე გარდიგარდმო დაკვალვა 10-მეტრიანი დაშორების თარგებით 3,5-ჯერ ამცირებს ჩამორეცხვას. ძლიერი დაქანების დროს გარდიგარდმო კვლების გაკეთება უფრო ახლოს არის საჭირო [25].

ტუბერი წარმოადგენს სახნავ ფენაში მოთავსებულ სახეშეცვლილ ღეროს და მაშასადამე, მისი ნორმალური განვითარებისათვის, კვების პირობების გარდა, საჭიროა, ერთი მხრივ, დაუბრკოლებელი სუნთქვის შესაძლებლობა და, მეორე მხრივ, სახნავი ფენის იმგვარი მდგომარეობა, რომელიც არ შეუქმნის ტუბერის ზრდას ზედმეტ მექანიკურ წინააღმდეგობას. ამასთან დაკავშირებით მიწავაშლასა და ტოპინმზესუმზირასათვის ნიადაგის ღრმად დამუშავებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება.

მიწავაშლასა და ტოპინმზესუმზირას მოყვანის ძირითად რაიონებში, სადაც ნაკვეთების ვაკე მდებარეობა ამის შესაძლებლობას იძლევა, მისთვის ნიადაგის დამუშავება გამოიხატება მზრალად ხვნის სისტემასა და ნიადაგის თესვისწინა მომზადებაში. ამ შემთხვევაში ნიადაგის

დამუშავება იწყება ნაწვერალის აჩეჩვით, 4-5სმ სიღრმეზე, თავთავიანი პურეულის მოსავლის აღებისთანავე.

ნიადაგის ძირითადი დამუშავება იწყება სარეველების აღმოცენების შემდეგ, შემოდგომაზე და ხორციელდება წინმხვენილი გუთნებით 23-25 სმ ხვნა, როცა ნიადაგის სახნავი ფენის სისქე ამის შესაძლებლობას იძლევა, პრაქტიკული გამოცდილებით, თითქმის ყოველთვის იწვევს ტუბერიანების მოსავლიანობის საგრძნობ ზრდას.

მზრალად მოხსულ ნიადაგს არ ფარცხვენ, რადგან ბელტებად დატოვებული ხნული უკეთესად აკავებს თოვლს, ბელტი ბუნებრივად იშლება, ნიადაგი ნაკლებად ჯდება. მძიმე ნიადაგებზე და ტენიან პირობებში ზოგჯერ საჭირო ხდება მზრალის განმეორებით გადახვნა გაზაფხულზე, ამ დროს შეაქვთ ნაკელიც, თუ იგი შემოდგომაზე არ იყო შეტანილი. მშრალ ადგილებში და მსუბუქ ნიადაგებზე მზრალის გადახვნას გაზაფხულზე მხოლოდ ზიანის მოტანა შეუძლია, რადგან ეს იწვევს სახნავი ფენის სწრაფად გამოშრობას.

გაზაფხულზე მიმართავენ მზრალის დაფარცხვას “ზიგზაგით”, ხნულის გარდიგარდმო 30 გრადუსიანი კუთხით. ტუბერები რომ ფხვიერ ფენაში მოთავსდეს, ტუბერების დარგვის წინ აწარმოებენ ხნულის ღრმა კულტივაცია-გაფხვიერებას 13-15 სმ სიღრმეზე თათებიანი კულტივატორებით ან ფრთებმოხსნილი საოშებით. ხნულის გამოშრობისაგან დასაცავად გაფხვიერებისთანავე აწარმოებენ ნაკვეთის დაფარცხვას. მინერალური სასუქების შეტანას გაზაფხულზე, ჩვეულებრივ, უკავშირებენ ამავე ოპერაციას. იგი შეაქვთ ხნულში გაფხვიერების წინ, რაც უზრუნველყოფს მის კარგად არევას ნიადაგში.

ადგილობრივი მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობების გამოყოველთვის არარის შესაძლებელი ნიადაგის დამუშავების ამ წესის განხორციელება. თუ საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილის შედარებით მშრალ რაიონებში მზრალად ხვნას აქვს უპირატესობა, დასავლეთის ჭარბტენიან რაიონებში ასეთი ხვნა არ არის გამოსადეგი, რადგან ადრე ვადებში მოხსული მიწა, შემოდგომის და ზამთრის ნალექების სიჭარბის გამო, იმდენად ჯდება და იზეჰება, რომ გაზაფხულზე კვლავ სჭირდება ხელახლა ღრმად მოხვნა.

სხვა მდგომარეობა გვაქვს მაღალმთიან რაიონებში და ფერდობებზე. იქ, სადაც შემოდგომა-ზამთარი მდიდარია ნალექებით, ფერდობების შემოდგომით მოხვნა არ არის მიზანშეწონილი, ამას შესაძლებელია მოჰყვეს ნიადაგის ინტენსიური ჩამორეცხვა. ამ შემთხვევაში მიწავაშლასა და ტოპინმზესუმზირასათვის ნიადაგის ძირითადი მოხვნა ადრე გაზაფხულზე უნდა იქნეს გადატანილი.

ზოგან მთავორიანი რელიეფის გამო, როგორც აღნიშნული იყო, ნიადაგის მექანიზებული დამუშავება მცირე ნაწილზეა შესაძლებელი. ამ პირობებში ნიადაგის ძირითად ხვნას შემოდგომაზე ვეღარ ასწრებს და ძალაუნებურად იგი გადააქვთ გაზაფხულზე [26].

ზემო-იმერეთისა და რაჭა-ლეჩხუმის მუნიციპალიტეტებში, სადაც ძლიერ დახრილი რელიეფის გამო მიზანშეწონილია მზრალად ხვნა, ნიადაგს ამუშავებენ გაზაფხულზე, საბრუნებელი გუთნით ან კავებით და ზოგჯერ ბარავენ ხელითაც. მოხვნის სიღრმე ამ შემთხვევაში არ აღემატება 8-10 სმ და უკეთეს შემთხვევაში 15-18 სმ-ზე მეტი არ არის. უფრო ღრმად მოხვნა არსებითად არც ხერხდება, რადგან კავი და საბრუნებელი გუთან ერთი უღელი ხარით მუშაობს და თვით ნიადაგის სახნავი ფენის სისქე არ იძლევა უფრო ღრმად მოხვნის საშუალებას. ამბროლაურის რაიონში ურწყავ მიწას ამუშავებენ შემოდგომით, ხოლო ძველხულებს ტოპინმზესუმზირასა და მიწავაშლასათვის ხნავენ გაზაფხულზე კავებით 10-12 სმ სიღრმეზე და ხშირად იმავე დღესვე რგავენ ტოპინმზესუმზირას და მიწავაშლას.

ზემო რაჭაში ნიადაგს ხნავენ აგრეთვე კავებით (“ჯილლით”), უმეტეს შემთხვევაში კი, ძლიერი დაქანების გამო, კავიც ვერ მუშაობს ფერდობებზე და მაშინ მიწას ამუშავებენ “ყაზმებით”- ხელის ვიწრო თოხებით. ამის შემდეგ ნიადაგს კიდევ თოხნიან განმეორებით გასაფხვიერებლად, შემდეგ აკეთებენ “ოფეს” (ბუდნას) და რგავენ ტოპინმზესუმზირასა და მიწავაშლას ბუდნაში 3-4 ცალს.

უფრო მაღლობ ზოლში ნიადაგს ხნავენ ერთხელ, გაზაფხულზე, 18-20 სმ სიღრმეზე, აგრეთვე, ცოცხალი გამწევი ძალით.

საუკეთესო მოსავალს ტოპინმზესუმზირა იძლევა მთის

შავმიწა, თიხნარ, ალუვიურ, კარბონატულ, ქვიშნარ და თიხნარ ნიადაგებზე, აგრეთვე ტყის ყავისფერ და ყომრალ ნიადაგებზე.

ნიადაგის განოყიერებას მცენარის ზრდა-განვითარებისა და მოსავლი ფორმირებისათვის ერთ-ერთი გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. მოსავლიანობის გადიდებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა ეძლევა ორგანული და მინერალური სასუქების ფართოდ გამოყენებას საქართველოს თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგებზე და მისი კულტურის წარმოების ყველა ზოლში.

მზესუმზირის, მიწავაშლასა და ტოპინმზესუმზირას მოთხოვნილება საკვებ ნივთიერებათა მიმართ განისაზღვრება სამი მომენტით: პირველია ამ მცენარეთა ქიმიური შედგენილობა, რომელიც გვიჩვენებს მცენარეთა მიერ ერთი სავეგეტაციო წლის განმავლობაში ნიადაგიდან ამოღებულ მინერალურ ნივთიერებათა ჯამს, მეორეა თვით მცენარეთა ფესვთა სისტემის მიერ საკვებ ნივთიერებათა შეთვისების უნარი და მესამე-მცენარის კვების ხასიათი ანუ საკვებ ნივთიერებათა მიმართ მოთხოვნილების მეტ-ნაკლებობა განვითარების სხვადასხვა პერიოდში.

ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა ამ სამი კულტურის ბიოქიმიური ანალიზი. მზესუმზირას, ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას ვეგეტატიურ ორგანოებში დიდი რაოდენობით შედის კალიუმი, ორჯერ ნაკლები აზოტი და თითქმის 7-8-ჯერ ნაკლები ფოსფორი. ყველა ეს ელემენტი-აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი, მცენარის ვეგეტატიურ ნაწილებში ღეროში, ფოთლებში, კალათაში და ფესვებში ყველაზე მეტი რაოდენობით შედიან აქტიური ზრდის - ყავილობისა და თესლურას შევსების პერიოდში. აზოტისა და ფოსფორის შემცველობა მცენარის ამ ფაზაში მკვეთრად მცირდება, რაც დაკავშირებულია აღნიშნული ელემენტების გადაადგილებასთან და ორგანული ნივთიერებების გაძლიერებულ დაგროვებასთან თესლში.

ბიოქიმიური ლაბორატორიის მიერ დადგენილი იყო, რომ თესლის მომწიფების პარალელურად საერთო ფოსფორის შემცველობა ფოთლებში და ღეროებში შესამჩნევად მცირდება და დიდდება თესლში. მომწიფების ბოლოსათვის თესლებში

კონცენტრირდება მცენარეში არსებული ფოსფორის საერთო რაოდენობის 75-82%. თესლის გულში 55-80% ფოსფორი იმყოფება სამარაგო ნივთიერებების - ფეტინის სახით, რომელიც თესლის გაღივების დროს გამოიყენება ჩანასახის სახით.

მინდვრის სტაციონარულ ცდაში მცენარის სრული მომწიფების დროისათვის კალიუმში ყველაზე მეტი შედიოდა კალათაში (6,24%), ხოლო შემდეგ ფოთლებში (5,9%) და ღეროებში (5,0%), მცირე რაოდენობით - თესლებში (2,52%).

მზესუმზირა, ტოპინამბური და ტოპინმზესუმზირას სხვა მცენარეებთან შედარებით მნიშვნელოვნად უფრო მეტ ვეგეტატიურ მასას ივითარებენ, რომლის შესაქმნელად, ცხადია, მას უფრო მეტი საკვები ნივთიერებების დახარჯვაც ჭირდებათ. აქედან გამომდინარე, მზესუმზირას, ტოპინამბურსა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლით ნიადაგიდან გამოაქვთ მნიშვნელოვანი ოდენობის საკვები ნივთიერებები.

საკმარისი ტენიანობის გამოტუტულ შავმიწებზე ტოპინმზესუმზირას გამოაქვს მეტი კალიუმი. არასაკმარისი ტენიანობის რაიონებში საკვები ნივთიერებების გამოტანის მხრივ მიღებული იყო ძალიან განივილირებული მონაცემები. განვსაზღვრეთ მზესუმზირას, ტოპინმზესუმზირას და ტოპინამბურის ტუბერებისა და მწვანე მასის ქიმიური შედგენილობა და ენერგეტიკული ყუათიანობა ნატურალურ ნიმუშში. განვსაზღვრეთ პროტეინის, ცხიმის, უჯრედანას, ნაცრის, უ.ე.ნ-ს შემცველობა პროცენტებში. განვსაზღვრეთ ტუბერებისა და მწვანე მასის ენერგეტიკული ყუათიანობაც.

აქ დასახელებულ ნივთიერებათა ურთიერთშეფარდება მერყეობს ნიადაგური, გარემო პირობებითა და აგროტექნიკურ ღონისძიებათა გავლენით.

ტუბერების შემადგენელ ცილოვან ნივთიერებათა შორის დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ვიტამინებს (B და C). C ვიტამინების არსებობას უკავშირებენ სახამებლის შემცველობასაც. სახამებლის რაოდენობა ტუბერებში დამოკიდებულია გარემო პირობებსა და გამოყენებულ აგროტექნიკაზე. მშრალი და თბილი ამინდების დროს სახამებლის პროცენტი ტუბერებში მატულობს. სახამებლის ინტენსიური დაგროვება ტუბერებში იწყება მაშინ, როდესაც მცენარე მასობრივი ყვავილობის ფაზაშია.

მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას
ქიმიური შედგენილობა, %

ანალიზის ობიექტი	პროტეინი	ცხიმო	უჯრედანა	ნაცარი	უენ
1	2	3	4	5	6
მზესუმზირა					
მთელი მცენარე – ყვავილობის ფაზა	9,8	4,7	40,4	11,0	56,0
ფოთლები– ყვავილობის ფაზა	22,3	4,0	10,4	17,4	45,8
კალათა – სრული სიმწიფის ფაზა	7,0	3,3	9,0	14,4	56,8
ღერო – სრული სიმწიფის ფაზა	1,9	1,8	49,0	6,3	40,6
თესლი	18,0	43,5	21,2	3,3	15,8
ტოპინამბური					
ტუბერი	12,1	0,42	0,68	1,58	12,04
მწვანე მასა	13,3	3,7	41,3	2,01	41,3
ტოპინმზესუმზირა					
ტუბერი	19,4	0,44	0,60	1,67	13,29
მწვანე მასა	14,2	3,8	20,6	1,96	41,8

საკვებ ნივთიერებათა გამოტანა 1 ტონა მოსავლით

კულტურა	პროდუქცია	გამოტანა 1 ტონა მასაზე		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5
მზესუმზირა	თესლი	5,0	3,0	1,6
ტოპინამბური	ტუბერი	5	1,5	7
ტოპინამზესუმზირა	ტუბერი	6,2	2,0	14,5

მხედველობაშია მისაღები ის ფაქტიც, რომ მზესუმზირა, ტოპინამბური და ტოპინამზესუმზირა ეკუთვნის საკვებ ნივთიერებათა გახანგრძლივებული მოთხოვნილების მქონე კულტურათა ჯგუფს და მის მიერ საკვები ნივთიერებების შეთვისება ზრდა-განვითარების ცალკეული პერიოდების მიხედვით არათანაბრად მიმდინარეობს. ეს მცენარეები ფოსფორის ყველაზე მეტ რაოდენობას მოიხმარს

აღმოცენებიდან ყვავილობამდე. ეს კულტურები მისთვის საჭირო ფოსფორის რაოდენობის ნახევარს ითვისებს კალათის წარმოქმნამდე, ხოლო თითქმის სამ-მეოთხედს - ყვავილობამდე. აზოტის შეთვისების მაქსიმუმი შეიმჩნევა კალათის წარმოქმნასა და ყვავილობის დასასრულამდე, ხოლო კალიუმისა - კალათის წარმოქმნიდან ცვილისებრ სიმწიფემდე.

მთელი რიგი ავტორების მოსაზრებებით, მზესუმზირა, ტოპინამბური და ტოპინამზესუმზირასათვის აზოტისადმი მოთხოვნილების კრიტიკული პერიოდია დრო კალათის წარმოქმნიდან ყვავილობის ბოლომდე. აზოტზე მისი გადიდებული მოთხოვნილება ამ პერიოდში გაპირობებულია ენერგიული ზრდით, მშრალი ნივთიერებებისა და განსაკუთრებით ცილების ინტენსიური დაგროვებით და სხვ. [8,9,27].

დადგინდა, რომ მზესუმზირას მცენარე, რომელიც სრულ მინერალურ სასუქს ღებულობს (NPK), მშრალი ნივთიერების

ერთი ერთეულის შესაქმნელად ხარჯავს ნაკლებ წყალს, ვიდრე საკონტროლოები. მცენარეების მიერ წყლის ყველაზე ეკონომიკური გამოყენება შეიმჩნეოდა ფოსფორის გადიდებული დოზების შეტანის დროს.

ლიტერატურაში ფართოდ არის ცნობილი, რომ ცალკეული სასუქები სხვადასხვანაირ გავლენას ახდენენ მზესუმზირას, ტოპინამზურის და ტოპინმზესუმზირას ზრდაზე, განვითარებაზე და მოსავალზე [2,6,28].

აზოტიანი სასუქები სხვა სასუქებთან შეთანწყობით აძლიერებს მცენარის ზრდას, ხელს უწყობს უფრო დიდი ფოთლების, ღეროებისა და კალათების ფორმირებას. მაგრამ ამასთან ერთად გასათვალისწინებელია ისიც, რომ თუ გაძლიერებული აზოტური კვება ადიდებს საშემოდგომო ხორბლის მოსავალსა და მარცვალში ცილების შემცველობის ოდენობას, მზესუმზირას ჭარბი აზოტური კვება არახელშემწყობად აისახება თესლში ცხიმის დაგროვებაზე. ამ შემთხვევაში მაღლდება ცილების შემცველობა თესლში და მკვეთრად მცირდება მათი ზეთოვნება.

მზესუმზირას, ტოპინამზურის და ტოპინმზესუმზირას მცენარის ფოსფოროვანი კვება ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის და მიწისზედა ორგანოების უფრო მძლავრ განვითარებას, რეპროდუქტიული ორგანოების ჩასახვას მეტი რაოდენობის კალათაში. საკმარისი ფოსფოროვანი კვების დროს ჩქარდება მცენარეთა ზრდა-განვითარება, უფრო ეკონომიკურად იხარჯება მათ მიერ წყალი, რის შედეგად ადვილად გადააქვთ ქარშოშინებისა და ნიადაგის ტენის ნაკლებობა. საგულისხმოა, რომ ერთ-ერთ ცდაში გაძლიერებული ფოსფორული კვებისას მცენარეთა ტრანსპირაციის კოეფიციენტი შემცირდა 654-დან 366-მდე.

სხვადასხვა კულტურები, რომლებიც წინ უსწრებენ მზესუმზირას, ნიადაგის დამუშავებასა და სასუქების შეტანაზე დამოკიდებულებით, თავიანთ შემდეგ ნიადაგში ტოვებენ გამოუყენებელი საკვები ნივთიერებების სხვადასხვა რაოდენობის მარაგს. ეს მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს მინერალური სასუქების სხვადასხვა დოზებისა და შეფარდების ეფექტურობას. ტოპინმზესუმზირასა და მიწავაშლას მოთხოვნილება სასუქების მიმართ ძალზე

მნიშვნელოვანია. განსაკუთრებით დიდია აზოტის გავლენა ფოსფორისა და კალიუმის ფონზე, რომელიც იძლევა მოსავლიანობის მაქსიმალურ მატეზას.

მშრალ, გვალვიან პირობებში ნებისმიერი კულტურის და, რა თქმა უნდა აგრეთვე მზესუმზირას განოყიერებისას ყველაზე ეფექტურობით გამოირჩევა ძირითადი განოყიერება, რომელიც ჩვეულებრივ ნიადაგის ძირითად დამუშავებას უკავშირდება. ამთვალსაზრისით ნაკელის შეტანის დადებითი გავლენა დადგენილია მრავალი საცდელი დაწესებულებების მიერ.

ნაკელი მნიშვნელოვნად აღიდეხს მზესუმზირას მოსავალს მისი მოყვანის ყველა რაიონში, განსაკუთრებით იქ, სადაც არ იგრძნობა წყლის ნაკლებობა ნიადაგში. ნაკელის შეტანა მზრალად ხვნის წინ აღიდეხს მზესუმზირას მოსავალს და ამასთან ხელშემწყობ გავლენას ახდენს მომდევნო კულტურების მოსავალზე 4-5 წლის განმავლობაში.

თუ ტოპინმზესუმზირასა და ტოპინამზურის კვების ამ თავისებურებათა მიხედვით განვიხილავთ მისთვის საჭირო სასუქებს, შეიძლება დაბეჯითებით ითქვას, რომ ნაკელი ამ კულტურებისათვის სრულფასოვანი სასუქია. იგი კარგად არის შეხამებული ამ მცენარეთა კვების ხასიათთან. როგორც ცნობილია, ნაკელში მოცემულია მოქმედი ელემენტები რთული ნაერთის სახით, რის გამოც იგი ნელა მოქმედი სასუქია. მისი მინერალიზაციის პროცესი განსაკუთრებით ძლიერია შუა ზაფხულში, ე.ი. იმ პერიოდში, როდესაც ტოპინმზესუმზირა და მიწავაშლა იჩენს საკვებ ნივთიერებათა მიმართ მაქსიმალურ მოთხოვნილებას, ნაკელი ამავე დროს წარმოადგენს აზოტითა და კალიუმით მდიდარ მასალას და ესეც სავსებით ეთანხმება ამ კულტურათა დიდ მოთხოვნილებას სწორედ ამ ელემენტთა მიმართ. გარდა ამისა, საკმაოდ ცნობილია ნაკელის დადებითი გავლენა ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე, მისი სტრუქტურის გაუმჯობესებაზე. ამას კი მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ტოპინმზესუმზირასა და მიწავაშლასათვის, რომლის ძირითადი მოთხოვნილება ნიადაგის მიმართ გამოიხატება სწორედ ამგვარ ფიზიკურ თვისებაში. ამიტომაც არის, რომ ამჟამად იშვიათია ბუნებით ისეთი მდიდარი ნიადაგი, რომელსაც ამ ტუბეროვანი

კულტურათა შემთხვევაში არ სჭირდებოდა ნაკელის შეტანა ამა თუ იმ რაოდენობით.

ერთ დროს ტოპინმზესუმზირასა და ტოპინამბურის განოციერებისათვის უარყოფითად უყურებდნენ ნიადაგში ნაკელის დიდი რაოდენობით შეტანას იმ მოსაზრებით, რომ იგი თითქოს იწვევს ვეგეტაციის გახანგრძლივებას და ინულინის შემცირებას ტუბერებში.

ჩვენს მიერ მრავალწლიანი გამოკვლევებით დადგინდა, რომ მძიმე თიხნარ მიწებზე ნაკელი მართლაც იწვევს ტოპინმზესუმზირასა და ტოპინამბურის ტუბერებში ინულინის რამდენადმე შემცირებას, მაგრამ ეს შემცირება უმეტესად 0,5-1,2 %-ს არ აღემატება. ინულინის საერთო მოსავალი კი ფართობის ერთეულზე ნაკელის შეტანით მნიშვნელოვნად იზრდება, რადან ამ კულტურების გადიდებული მოსავალი ჭარბად ანაზღაურებს ტუბერებში სახამებლიანობის უმნიშვნელო შემცირებას. ამრიგად, წინანდელი წარმოდგენა ნაკელის უარყოფითი გავლენის შესახებ გადაჭარბებულია. მრავალიცდითდადასტურებულია, რომ ქვიშნარ ნიადაგებზე ნაკელის შეტანა არა თუ ამცირებს ტუბერის ხარისხს, არამედ იწვევს ინულინის მატებასაც. ტუბერის სიმსხო კი პირდაპირ კავშირშია ნაკელისა და სხვა სახის სასუქების გამოყენებასთან.

საქართველოს მიწათმოქმედების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ბაზაზე ჩატარებული ცდებით, ნაკელის გავლენა მზესუმზირას, ტოპინამბურის და ტოპინმზესუმზირას მოსავალზე შემდეგი მაჩვენებლებით გამოიხატება:

ნაკელის გავლენა მზესუმზირას, ტოპინამზურისა და
ტოპინმზესუმზირას მოსავალზე

ვარიანტები	მოსავალი (თესლი, ტუბერები), ტ/ჰა	მოსავლის მატება, ტ/ჰა
უსასუქოდ	1,8	–
20 ტონა ნაკელი 1 ჰა-ზე + P ₄₅ მზესუმზირას ქვეშ	2,3	+0,5
უსასუქოდ	11,0	–
20 ტონა ნაკელის შეტანით P ₄₅ ტოპინამზურის ქვეშ	11,9	+0,9
უსასუქოდ	14,8	–
20 ტონა ნაკელის შეტანით P ₄₅ ტოპინამზესუმზირას ქვეშ	16,7	1,9

როგორც ვხედავთ ნაკელის ეფექტი საკმაოდ დიდია. როგორც მონაცემებიდან ჩანს ჰა-ზე 20 ტ ნაკელის შეტანამ გაზაფხულზე ნათესებში მზესუმზირის მოსავალი გადიდდა 0,5 ტ-ით, ტოპინამზურის 0,9 ტ-ით, ხოლო ტოპინმზესუმზირას ნათესებში 1,9 ტ-ით. ნაკელის გამოყენება ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობის გადიდებისათვის მრავალ პირობაზეა დამოკიდებული. დიდი მნიშვნელობა აქვს თვით ნიადაგის ტიპსაც, ამინდის პირობებს, ტენით უზრუნველყოფასა და აგროტექნიკის დონეს. ნაკელის დიდი ეფექტურობა ამ კულტურებისათვის აღნიშნულია როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგზე, მაგრამ მისი გამოყენება განსაკუთრებით ეფექტურია მდელოს ყავისფერ ნიადაგებზე, აგრეთვე მსუბუქ ნიადაგებზე. მორწყვის პირობებში ნაკელის ეფექტურობა მეტია, ვიდრე ურწყავ გვალვიან პირობებში.

ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას გავრცელების ძირითად რეგიონებში ხშირად მიმართავენ ნაკელის უშუალოდ

ამ კულტურებისათვის შეტანას. ამ შემთხვევაში იგი შეაქვთ მზრალად ხვნის წინ, თანაბრად ანაწილებენ ფართობზე და შემდეგ სრულ სიღრმეზე ხნავენ. ნაკელის შეტანის ეს წესი ახლა საყოველთაოდ აღიარებული და მოწონებულია, მაგრამ პრაქტიკულად ყოველთვის არ არის მოსახერხებელი; ნაკელის შემოდგომაზე გატანა მინდვრად ყველგან ვერ ხერხდება ნაკელის უქონლობის ან საშემოდგომო სამუშაოების გამო. ამიტომ ნაკელის გატანა ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირასათვის ზამთარში ან ადრე გაზაფხულზე წარმოებს და ამ შემთხვევაში მისი შეტანა ნიადაგში ხდება ხნულის თესვის წინა დამუშავების ან საგაზაფხულო ხვნის დროს.

საქართველოში დიდი ხანია ცნობილია გადამწვარი, ძველი ნაკელის შეტანა ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას დარგვის დროს ბუდნებში, თითო ბუდნაში 300-400 გ-ის რაოდენობით, რაც ერთ ჰა-ზე, დაახლოებით, 15-20 ტ ნაკელს შეადგენს. ამ შემთხვევაში უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ სასუქი შეაქვთ უშუალოდ მცენარის ფესვთა სისტემის არეში.

საერთოდ გამოსაყენებელი სასუქების რაოდენობა და მისი შეტანის წესი დამოკიდებულია ნიადაგზე, ჯიშზე, კულტურის წესსა და სხვა ფაქტორებზე.

ტორფი და კომპოსტი. ტორფი დამისი კომპოსტი ნაკელთან და ფეკალურ სასუქებთან ერთად დიდი გავლენას ახდენს მზესუმზირის, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობაზე. ტორფისა და ნაკელის კომპოსტი თითქმის არ ჩამოუვარდება სუფთა ნაკელის ეფეტურობას. [12,23].

მწვანე სასუქი (სიდერაცია) გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც არ მოიპოვება ნაკელის სათანადო რაოდენობა და მის მაგივრად შეიძლება გამოვიყენოთ მწვანე სასუქი ანუ სიდერატები. ამას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მთაგორიანი რელიეფის პირობებში, სადაც შეუძლებელი ხდება დიდ სიმაღლეებზე ნაკელის ატანა. ნიადაგის ორაგნული ნივთიერებებით გამდიდრების ერთ-ერთ ყველაზე უფრო ეკონომიურ საშუალებას აქ სიდერაცია წარმოადგენს. მწვანე სასუქი არ ჩამოუვარდება ნაკელს. იგი ორგანული ნივთიერებებით ამდიდრებს ნიადაგს, აუმჯობესებს მის ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებს, აძლიერებს

მასში მიკრობიოლოგიურ პროცესებს. სასიდერაციო მცენარეთა მძლავრი ფესვთა სისტემა აფხვიერებს სახნავი ფენის ქვენიადგას. ტოპინამბური და ტოპინმზესუმზირა სიდერაციის ფონზე უკეთესად იყენებს მინერალურ სასუქებს.

დასავლეთ საქართველოს ბარის რაიონებში ამ მიზნით წარმატებით შეიძლება იქნეს გამოყენებული ზაფხულის მეორე ნახევარი და შემოდგომა-ზამთრის პერიოდი.

მწვანე სასუქად ჩვეულებრივ იყენებენ პარკოსანთა წარმომადგენლებს: ბარდას, ხანჭკოლას, ცერცველას, სოიას და სხვ., რომლებიც გარდა იმისა, რომ ცილებით მდიდარ მწვანე მასას იძლევიან, თავისი ფესვთა სისტემით ამდიდრებენ ნიადაგს აზოტითაც. სასიდერაციო მცენარეთა თესვა წარმოებს, ჩვეულებრივ, თავთავიან პურეულ მცენარეთა მოსავლის აღების შემდეგ, ე.ი. ზაფხულის მეორე ნახევარში; ამის გამო სასიდერაციო მცენარეთა განვითარების მთავარი პერიოდი მოდის უმთავრესად შემოდგომაზე. ამიტომ მწვანე სასუქების წარმატებით გამოყენება შესაძლებელია იქ, სადაც შემოდგომა თბილია და მდიდარია ნალექებით. ასეთი პირობები საუკეთესოდ არის მოცემული საქართველოს დასავლეთ ნაწილში; მის აღმოსავლეთ ნაწილში კი მწვანე სასუქის ფართოდ გამოყენება შესაძლებელია მხოლოდ სარწყავებზე. მთიან რაიონებში სასიდერაციო კულტურების თესვა შესაძლებელია მხოლოდ გაზაფხულზე, რომლებიც შემოდგომაზე უნდა ჩაიხნას ნიადაგში.

მწვანე სასუქი ადიდებს მოსავალში ტუბერების რაოდენობას 48-65%-მდე. ამასთან ერთად იზრდება სახამებლიანობა 20,9-დან 21,5%-მდე. უკეთეს შედეგებს იძლევა მწვანე სასუქების ჩახვნა გაზაფხულზე, ვიდრე შემოდგომაზე. ამის მიზეზს იმაში ხედავენ, რომ გაზაფხულზე ჩახვნის დროს სასიდერაციო მცენარეს შესაძლებლობა აქვს მეტი ინტენსივობით გამოიყენოს შემოდგომის პერიოდი; გარდა ამისა, მნიშვნელობა აქვს იმასაც, რომ გაზაფხულზე ჩახვნის შემთხვევაში, ნიადაგის ზედაპირის ჰაერი უფრო მდიდარია ნახშიროჟანგით, რომელიც გამოიყოფა ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ვეგეტაციის დროს სასიდერაციო მცენარის დაშლის შედეგად. ეს კი ხელს უწყობს მცენარის ფოტოსინთეზური პროცესის გაძლიერებას.

თავი მეათე. მინერალური სასუქების შედარებითი ეფექტურობა

ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობის მნიშვნელოვნად გადიდება საქართველოში შეუძლებელია მინერალური სასუქების გამოყენების გარეშე, რადგან აქაური ნიადაგების დიდი უმეტესობა დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით ხასიათდება.

მინერალური სასუქების გამოყენების საჭიროებას ის გარემოებაც აძლიერებს, რომ ნაკელისა და სხვა ორგანული სასუქების ფართოდ შეტანა ამ კულტურებისათვის, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მეტად განსაზღვრულია, ერთი მხრივ ნაკელის სიმცირისა და, მეორე მხრივ, მისი დიდი მასის ფერდობებზე ატანის სიმძნელების გამო.

მზესუმზირას მოსავალზე დადებით გავლენას ახდენს აგრეთვე ნაცარი, როგორც სასუქი. ჩვენს მიერ საკმაოდ მდიდარი გამოცდილების საფუძველზე ტოპინმზესუმზირის ქვეშ რეკომენდაციას ვიძლევიტ მინერალური სასუქების შეტანის შემდეგ საშუალო ნორმებს $N_{180}P_{60}K_{40}$ კგ. ჰა-ზე, მოქმედი ნივთიერების ანგარიშით. მაგრამ როგორც ზემოთ აღვნიშნა, გამოყენებული სასუქების ეფექტურობა კონკრეტულ ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებში ბევრად არის დამოკიდებული მისი შეტანის ვადებზე, წესებზე, ნორმებზე და სხვ.

მრავალრიცხოვანი გამოკვლევები და დაკვირვებები მოწმობენ, რომ ტოპინმზესუმზირისათვის სასუქის შეტანა მიზანშეწონილია მოხდეს ნიადაგში მათი ღრმად ჩაკეთებით. ე.ი. ძირითადად მზრალად ხვნის წინ.

თესვისწინა კულტივაციის წინ სასუქების შეტანა თითქმის ყველა შემთხვევაში მოსავლის მცირე მატებით აღინიშნება. ეს იმით აიხსნება, რომ არასაკმარისი ტენიანობის პირობებში ზერელედ ჩაკეთებული სასუქები, ხვდებიან რა ნიადაგის გამომშრალ ფენაში, დიდხანს რჩებიან გაუხსნელი და მამასადამე, მცენარისათვის ძნელად შესათვისებელ მდგომარეობაში. სხვა სურათია, როცა სასუქები შეაქვთ შემოდგომაზე, ძირითადი ხვნის წინ. ამ შემთხვევაში სასუქები თავსდება ნიადაგის დატენიანებულ ფენაში – მცენარის

ფესვების გავრცელების არეში, რაც უზრუნველყოფს ამ სასუქის უფრო ხანგრძლივად და სრულად გამოყენებას.

მაგრამ ამასთან ერთად გათვალისწინებული უნდა იქნეს, რომ ზოგიერთი სასუქი მიზანშეწონილია შეტანილ იქნეს გაზაფხულზე. საქმე იმაშია, რომ ზოგჯერ, მაგალითად, შემოდგომაზე ძირითადი ხვნის დროს სუპერფოსფატი ნიადაგთან ქიმიურ ურთიერთქმედებაში შედის და მცენარისათვის მცირედშესათვისებელ ან თითქმის შეუთვისებელ შენაერთად გადაიქცევა ხოლმე.

განოყიერება თესვის წინ და თესვასთან ერთად. გასული საუკუნის მეორე ნახევრიდან საკმაოდ დიდი პოპულარობა მოიპოვა ტოპინმზესუმზირის სასუქების თესვიწინა ან თესვასთან ერთად მწკრივში შეტანამ. ამ წესით, შეტანის ეფექტურობა, როგორც ჩანს, უწინარეს ყოვლისა, იმით აიხსნება, რომ სასუქები მცენარის ფესვების ძირითადი გავრცელების არეში ექცევა, რასაც განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის ვეგეტაციის საწყისი პერიოდისათვის, რადგან ახალგაზრდა აღმონაცენი საკვები ნივთიერებების მოპოვებისა და შეთვისების მნიშვნელოვნად დაბალი უნარით გამოირჩევა.

დიღმისასაწავლო-საცდელინაკვეთის, აგრეთვე დასავლეთ საქართველოს საცდელი მინდვრების მრავალრიცხოვანმა მონაცემებმა აჩვენეს, რომ სუპერფოსფატის უფრო მაღალი ეფექტურობა შეიძლება მიღწეულ იქნეს მწკრივში შეტანის დროს თესლთან ერთად 10-15 კგ ფოსფორის მჟავის დოზით 3ა-ზე. მწკრივში შეტანისას უფრო მეტი ეფექტია მიღწეული ფოსფოროვანი სასუქებით, აგრეთვე მათი აზოტოვანი სასუქებთან ერთად შეტანით.

ცდების შედეგებმა აჩვენეს, რომ სასუქების მცირე დოზების თესვასთან ერთად შეტანა აუმჯობესებს რა მცენარის კვებას ახალგაზრდა ასაკში, შესამჩნევად ამაღლებს მოსავალს. ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტებით დადგინდა, რომ მზესუმზირას მოსავლის ყველაზე მეტი მატება მიღებულია აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქების ერთად შეტანის დროს. როგორც ჩვენი ექსპერიმენტებით დადასტურდა, აზოტ-ფოსფორიანი სასუქები ყველაზე მეტ ეფექტს იძლევიან იმ შემთხვევაში, როცა ნარევში ჭარბობს ფოსფორიანიები.

ცდის შედეგებმა აჩვენეს, რომ თუ მწკრივში შეტანისას ფოსფორიანი სასუქების უკეთეს დოზად ითვლება მოქმედი ნივთიერება 15 კგ ჰა-ზე, მათი შეტანის დროს ბუდნების გვერდით ეს დოზა შეიძლება შემცირებული იქნეს 7-10 კგ-მდე, რაც საშუალებას იძლევა განოციერდეს უფრო მეტი ფართობი საშუალებათა ნაკლები დანახარჯებით. მაგრამ არანაკლებ ყურადღებას იქცევს ძირითადი და მწკრივში შეტანილი სასუქების სწორი შეთანწყობა.

მზესუმზირას მოყვანის რაიონებში არანაკლებ ყურადღებას იქცევს მარცვლისებრი სასუქისა და ორგანულ-მინერალური ნარეგების მცირე დოზებით გამოყენება. სასუქების მცირე დოზებით შეტანა თესვის დროს განსაზღვრულ ადგილებში (ბუდნებში, მწკრივში და სხვ.) საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად გაიზარდოს განოციერებული ფართობი და მიღებული იქნეს თესლისა და ზეთის უფრო მაღალი მოსავალი. მაგრამ როგორც ცდების შედეგებით ირკვევა, სასუქების ასეთი წესით შეტანის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სასუქის თესლიდან დაშორების მანძილის განსაზღვრას. სავეგეტაციო ცდების შედეგებიდან გამოირკვა, რომ ფხვნილისებური და ქარხნული მარცვლისებრი სასუქების P_2O_5 – ის 10 კგ-ის დოზით გამოყენებამ, აგრეთვე ორგანულ-მინერალური სასუქების გამოყენებამ ამ სასუქების თესლთან ერთად და თესლზე 2 სმ-ით უფრო ღრმად შეტანამ ნათესების გამეჩხრება გამოიწვია. [25].

ტოპინმზესუმზირის კვადრატულ-ბუდობრივი თესვა პრაქტიკიდან ამოღებულია, მიუხედავად ამისა დადგენილია, რომ მის დროს მარცვლისებრი სუპერფოსფატის, აზოტ-ფოსფორიან და აზოტ-ფოსფორ-კალიუმიან ორგანულ-მინერალური ნარეგების სახით თესლზე 4-5 სმ-ით უფრო ღრმად შეტანა, როგორც ჩანს, უარყოფით გავლენას არ ახდენს ახალგაზრდა აღმონაცენზე და ქმნის საკვები ნივთიერებების შეთვისების უფრო ხელშემწყობ პირობებს. ბუდნასთან, ნიადაგის ზედაპირიდან 10-12 სმ-ის სიღრმეზე შეტანილი სასუქი უფრო ხანგრძლივი პერიოდით ხვდება ნიადაგის დატენიანებულ ფენაში და ხელს უწყობს სასარგებლო მიკროფაუნის განვითარებას, უზრუნველყოფს მცენარეს ახალგაზრდა ასაკში შესათვისებელი საკვებით,

აძლიერებს ვეგეტატიური ორგანოების ზრდას და ადიდებს ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობას.

ტოპინმზესუმზირის გამოკვების სახით სასუქების შეტანა. უკანასკნელ პერიოდში ავტორთა მნიშვნელოვანი ნაწილის აზრით, სერიოზულ ყურადღება უნდა დაუთმოს ტოპინმზესუმზირის სასუქების ვეგეტატიური გამოკვების სახით შეტანას მცენარეთა ვეგეტაციის პერიოდში. ადრე ამ მიზნისათვის იყენებდნენ ადგილობრივ სასუქებს: ნაცარს, ფრინველის ნაკვლს, ნაკვლის წუნწუხს და ა.შ. მინერალური და ორგანული სასუქების ფართოდ გამოყენებასთან ერთად ტოპინმზესუმზირას გამოკვებისადმი ინტერესმა იკლო, რადგან მისი ეფექტი მცირდებოდა. სამეცნიერო დაწესებულებების მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა, განსაკუთრებით ველიან და მშრალ ველიან პირობებში, გამოავლინა გამოკვების არამყარი ან სრული უეფექტობა. ამას პირველ რიგში ხსნიდნენ იმით, რომ ძირითადი განოყიერების ფონზე კულტურა არ განიცდის საკვები ნივთიერებების ნაკლებობას. მეორეც, ნიადაგის ზედაპირული ფენის სწრაფი გამოშრობით, სადაც შედიოდა სასუქი გამოკვების დროს. ასეთი ახსნა, რა თქმა უნდა, მართებული იყო.

როცა გამოკვების სახით ტოპინმზესუმზირისთვის სასუქების შეტანა დაიწყეს არა ნიადაგის ზედაპირულ ფენაში, არამედ 10-12 სმ სიღრმეზე, მათი ეფექტურობა მკვეთრად ამაღლდა. მაგრამ არ შეიძლება ჩაითვალოს, რომ გამოკვება ყველა შემთხვევაში ეფექტურია. ხშირად იგი სარგებლობას არ იძლევა და დაკავშირებულია ზედმეტ შრომით დანახარჯებთან და ზარალთან. მაშ, როგორ შეიძლება განისაზღვროს ესაჭიროებათ თუ არა მცენარეებს გამოკვება? ამ კითხვაზე ერთადერთ სწორ პასუხს იძლევა თვითონ ტოპინმზესუმზირის მცენარე მცენარეული დიაგნოსტიკის საფუძველზე.

გამოკვლევებით ნაპოვნი იქნა დამოკიდებულება ტოპინმზესუმზირის მცენარის გამოკვების საჭიროებასა და მასში საერთო ფოსფორის შემცველობას შორის. ვეგეტატიურ და მინდვრის ცდებში ტოპინმზესუმზირა რეაგირებდა გამოკვებაზე, თუ მის ათდღიან მცენარეში შედიოდა საერთო ფოსფორის არანაკლებ 0,8%. ამ ელემენტის უფრო მეტი

შემცველობის დროს გამოკვება არაეფექტური იყო. ფოსფორის ნაკლებობისას მცენარეში უკეთეს ეფექტს უზრუნველყოფდა გამოკვება აზოტ-ფოსფოროვანი სასუქებით - $N_{20} P_{30}$.

თუ ტოპინმზესუმზირის მცენარე საჭიროებს გამოკვებას, მას ატარებენ ტოპინმზესუმზირის ვეგეტაციის ადრეულ ფაზებში, მწკრივთაშორისების პირველი კულტივაციის დროს. ამ პერიოდში მცენარეში ისახება გენერაციული ორგანოები და ტოპინმზესუმზირა განსაკუთრებით საჭიროებს ფოსფორულ კვებას.

გამოკვებისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნეს მარტივი და რთული, მშრალი და თხიერი სასუქები ან ორგანულ-მინერალური ნარევები. მნიშვნელოვანია მკაცრად იქნეს დაცული აზოტსა და ფოსფორს შორის შეფარდება 1:1,5. ტოპინმზესუმზირის ფესვგარეშე გამოკვებით მაკრო (აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი, მაგნიუმი, რკინა) და მიკროელემენტებით (ბორი, მანგანუმი, მოლიბდენი, სპილენძი, თუთია, კობალტი) მინდვრის ცდებში ჯერ არ არის მიღებული სტაბილური შედეგები და კონკრეტული რეკომენდაციებიც არ დამუშავებულა.

საქართველოში ტოპინმზესუმზირის განოციერების შესწავლაზე მხოლოდ მიწათმოქმედების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი მუშაობდა ჩვენთან ერთად. მიღებული მონაცემებით განოციერების მნიშვნელოვანი ეფექტურობა თითქმის არ დასტურდება. ჩვენი გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ მარტო აზოტით განოციერება თითქმის არავითარ შედეგს არ იძლევა. აზოტფოსფორთან შეტანილი კალიუმიც არ გამოირჩევა არსებითი დადებითი მაჩვენებლით. რაც შეეხება აზოტ-ფოსფორის შეტანას, მისი ეფექტი საშუალოდ ჰექტარზე თესლის მოსავლის 0,28 ტ გადიდებით გამოიხატა. [9, 11, 27].

საქართველოს მიწათმოქმედების სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის კახეთის საცდელი სადგურის მონაცემებით, როგორც ტოპინმზესუმზირის მოსავლიანობა, ისე სასუქების გავლენა მასზე, მჭიდროდ არის დამოკიდებული წლის კონკრეტულ ამინდურ პირობებზე და განსაკუთრებით ტენით უზრუნველყოფაზე. ეს სავსებით გასაგებიცაა, ტოპინმზესუმზირის მწარმოებელ რეგიონებში გავრცელებულ

კულტურათა და მათ შორის, ტოპინმზესუმზირის მალიმიტირებულ ფაქტორს ტენი წარმოადგენს და ეს ფაქტორი განსაზღვრავს აგრეთვე სასუქების ზემოქმედებას მოსავალზე.

როგორც აღვნიშნეთ, ნაკელის დადებითი გავლენა ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავალზე საკმაოდ დიდია, მაგრამ მცენარის მოთხოვნილების სრული დაკმაყოფილებისა და მოსავლიანობის გადიდების პოტენციური შესაძლებლობის გამოვლინებისათვის ნაკელი მაინც არ წარმოადგენს სრულყოფილ სასუქს. როგორც ცნობილია, აზოტის რაოდენობა მასში 0,4-0,6 % არ აღემატება, ფოსფორისა 0,1-0,3%, კალიუმისა 0,5-0,8%, ნაკელის ჩვეულებრივი ნორმებით (20 ტ ჰა-ზე) განოციერების დროს, საკვებ ნივთიერებათა ეს მარაგი ვერ უზრუნველყოფს ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას მაღალ მოსავალს, ამასთან ნაკელი ნელა მოქმედი სასუქია, მისი დაშლა ნიადაგში შედარებით ნელი ტემპით მიმდინარეობს. მაგ., ნაკელის, აზოტისა და ფოსფორის შეთვისება მცენარეთა მიერ თითქმის სამი წლის განმავლობაში გრძელდება. ნაკელის ამ თვისების გამო ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა ფართოდ იქნეს გამოყენებული მინერალური სასუქები, რომელშიაც მცენარის კვებისათვის აუცილებელი აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი უფრო ადვილად შესათვისებელი სახით არის მოცემული. დღეს უკვე საყოველთაოდ აღიარებულია, რომ ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობის მკვეთრად გადიდება შესაძლებელია მხოლოდ ნაკელისა და მინერალური სასუქების ერთობლივი მოქმედებით.

მინერალური სასუქების დადებითი გავლენა ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირაზე მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული; დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ სასუქების ფორმებს და მისი შეტანის წესებს, ნიადაგის ტიპს, კლიმატურ პირობებს, თვით სასუქის ნორმებს და ხშირად იმ ნივთიერებათა მინარევებსაც, რომლებიც საკვებ ნივთიერებებთან ერთად ნიადაგში შეგვსაქვს და ზოგჯერ მცენარისათვის მეტად არასასურველია. მაგ. ქლორი.

მინერალური სასუქების ეფექტურობა დამოკიდებულია,

აგრეთვე თვით ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუზმირას დამუშავების კულტურაზე. მინერალური სასუქებიდან მაქსიმალური ეფექტის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ სხვადასხვა საკვები ნივთიერება შეტანილი იქნება ნიადაგში ურთიერთთან გარკვეული შეფარდებით, რადგან ერთი საკვები ნივთიერების დადებითი მოქმედება შეიძლება გაძლიერებულ იქნეს მეორე საკვები ნივთიერების მონაწილეობით, ან პირიქით, ერთი რომელიმე სასუქის შეტანამ, სხვა სახის სასუქის გარეშე, შესაძლებელია გამოიწვიოს მოსავლიანობის შემცირებაც კი.

აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის გარკვეული ურთიერთშეფარდებით შეტანა, რა თქმა უნდა, არ ნიშნავს იმას, რომ ეს ნივთიერებანი მცენარის მიერაც ასეთივე პროპორციით შეითვისება, რადგან ამ შემთხვევაში მნიშვნელობა აქვს თვით ნივთიერებათა იონების ხასიათს და ნიადაგის მიერ სასუქების შთანთქმას.

ამონიუმის იონები ნიადაგში აბრკოლებენ მცენარის მიერ ნიადაგიდან კალიუმის შეთვისებას, მაშინ როდესაც ნიტრატული იონები აადვილებენ მის შეთვისებას, იმ შემთხვევაში, როდესაც ნიადაგში ბევრია მცენარისათვის ადვილად შესათვისებელი კალციუმი და მაგნიუმი, ბრკოლდება კალიუმის შეთვისება. ნივთიერებათა შეთვისება დამოკიდებულია არის რეაქციაზეც. ძლიერ მჟავე არეს მქონე ნიადაგებზე არ ხდება კალციუმის შეთვისება, ხოლო ტუტე არეს ნიადაგებზე ძლიერ ბრკოლდება ფოსფატების შეთვისება, რაც გარკვეულ უარყოფით გავლენას ახდენს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე. სასუქების დოზებისა და ურთიერთშეფარდების დადგენის დროს ეს მომენტი მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული.

ჩვენს მიერ მრავალი წლის მანძილზე წარმოებული ცდებით, მინერალური სასუქების ეფექტურობა ტოპინ-მზესუზმირათვის საკმაოდ დიდია. ჩვენი მონაცემებით დიდმის სასწავლო-საცდელი ნაკვეთის მდელოს ყავისფერ ნიადაგებზე, სარწყავ პირობებში სასუქების გავლენა მზესუზმირის, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუზმირას მოსავალზე შემდეგი მაჩვენებლებით გამოიხატება.

სასუქების შედარებითი გავლენა მზესუმზირის,
ტოპინამზურისა
და ტოპინმზესუმზირას მოსავალზე
(აღმოსავლეთ საქართველოში)

ვარიანტები	მზესუმზირას თესლისა და ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას (პიბრიდი) ტუბერების მოსავლიანობა (ტ/ჰა)				
	2018	2019	2020	სამი წლის საშუალო	მოსავლის მატება
მზესუმზირა					
უსასუქოდ (საკ.)	2,8	2,9	3,1	2,9	-
P ₆₀	2,9	3,1	3,3	3,1	+0,2
N ₄₅ P ₆₀	3,1	3,9	4,1	3,7	+0,6
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	3,9	4,5	5,1	4,5	+0,8
ტოპინამზური					
უსასუქოდ (საკ.)	16,0	15,7	17,3	16,3	-
N ₆₀	18,8	18,3	19,1	18,7	+2,4
N ₆₀ P ₆₀	21,5	20,1	23,3	21,6	+2,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	24,9	23,7	27,8	25,4	+3,8
N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	27,2	26,6	35,9	31,7	+5,6
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀	36,9	35,7	40,9	37,8	+6,1
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₄₀	44,5	43,7	45,9	44,7	+6,9
ტოპინმზესუმზირა					
უსასუქოდ (საკ.)	18,1	17,5	19,1	18,2	-
N ₆₀	20,9	19,7	21,8	20,8	+2,6
N ₆₀ P ₆₀	23,5	22,8	24,5	23,6	+2,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	26,8	25,9	27,4	26,7	+3,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	30,2	29,1	31,3	30,2	+3,5
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀	37,1	35,3	39,3	37,2	+7
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₄₀	45,8	45,6	48,5	46,6	+9,4

სასუქების შედარებითი გავლენა მზესუმზირის,
ტოპინამზურისა
და ტოპინმზესუმზირას მოსავალზე
(დასავლეთ საქართველოში)

ვარიანტი	მზესუმი ზრას თესლისა და ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერების მოსავლიანობა, ტ/ჰა				
	2018	2019	2020	სამი წლის საშუალო	მოსავლის მატება
მზესუმზირა					
უსასუქოდ (საკ.)	2,8	2,9	3,1	2,9	–
P ₆₀	2,9	3,1	3,3	3,1	+0,2
N ₄₅ P ₆₀	3,1	3,9	4,1	3,7	+0,6
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	3,9	4,5	5,1	4,5	+0,8
ტოპინამზური					
უსასუქოდ (საკ.)	17,1	16,8	18,4	17,4	–
N ₆₀	19,8	18,7	20,2	19,5	+2,1
N ₆₀ P ₆₀	21,6	20,8	23,9	22,1	+2,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	24,8	24,4	27,5	25,5	+3,4
N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	28,0	27,8	35,6	30,4	+4,9
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀	34,7	33,9	39,5	36,0	+5,6
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₄₀	39,5	39,1	46,9	41,8	+5,8
ტოპინმზესუმზირა					
უსასუქოდ (საკ.)	20,1	19,9	21,8	20,6	–
N ₆₀	23,8	23,1	24,7	23,8	+3,2
N ₆₀ P ₆₀	26,7	25,9	29,9	27,5	+3,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	30,9	30,1	34,9	31,9	+4,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	35,3	35,0	39,5	36,6	+4,4
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀	36,8	39,1	41,1	39,0	+4,7
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₄₀	46,5	46,0	50,1	47,5	+8,5

მინერალური სასუქების სრული დოზა ($N_{180}P6_0K_{40}$) თავისი ეფექტით ორჯერ აღემატება 20 ტ ნაკელის გავლენას ზრდაზე, რაც უნდა აიხსნას მცენარეთა მიერ მინერალური სასუქების უკეთესად გამოყენებით მასში არსებული საკვებ ნივთიერებათა ადვილად ხსნადობის გამო [24, 33, 34].

განვითარების მთელი პერიოდის განმავლობაში ყველა სტადიაში მცენარე განიცდის ბიოქიმიურ და ფიზიოლოგიურ გარდაქმნებს, ხდება ორგანულ ნივთიერებათა წარმოქმნა-დაგროვება, სხვადასხვა ინტენსივობით მიმდინარეობს მეტაბოლიტური პროცესები, რაც მთავრდება მკაცრად განსაზღვრული თანმიმდევრობით, ახალი ორგანოების წარმოქმნით. უნდა აღინიშნოს, რომ პირობათა კომპლექსი, რომელიც აუცილებელია განვითარების ამათუიმ სტადიისათვის, განისაზღვრება ძირითადად ეკოლოგიური ფაქტორებით. სტადიური განვითარება და მისი შინაგანი რიტმი, რომელიც მცენარის მიერ გარემო პირობებისადმი მოთხოვნილებათა კომპლექსის ცვალებადობაში აისახება, გამოიხატება ფენოლოგიური ფაზების ინდივიდუალობაში ონთოგენეზის მიმდინარეობის მთელ პერიოდში და მჭიდრო ურთიერთკავშირშია მათთან. ჩვენი გამოკვლევები ჩატარებული იქნა მინდვრის სტაციონალური ცდებით და ლაბორატორიული მეთოდებით. მინდვრის ცდების მიზანს შეადგენდა დაგვედგინა საქართველოს სარწყავ პირობებში ტოპინმზესუმზირას კულტურაზე გარემო პირობების ზეგავლენა და სასუქების ეფექტიანობა. ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის მოსავლიანობის აღრიცხვა ჩავატარეთ ვარიანტების მიხედვით. ჩვენი ექსპერიმენტი მიმდინარეობდა, სარწყავებში. როგორც ტუბერების მოსავლიანობაზე, ასევე ვაწარმოებდით მწვანე მასის მოსავლიანობაზე დაკვირვებას წლების მიხედვით.

ისევე როგორც ტუბერების, ასევე მწვანე მასის მოსავლიანობა იცვლებოდა სასუქებით გამოკვების მიხედვით. თესვისწინა კულტივაციის წინ სასუქების შეტანა თითქმის ყველა შემთხვევაში მოსავლის მცირე მატებით აღინიშნებოდა. ეს იმით აიხსნება, რომ არასაკმარისი ტენიანობის პირობებში ზერელედ ჩაკეთებული სასუქები, ხვდებიან რა ნიადაგის გამომშრალ ფენაში, დიდხანს რჩებიან გაუხსნელი და

მაშასადამე, მცენარისათვის ძნელად შესათვისებელ მდგომარეობაში. სხვა სურათია, როცა სასუქები თავსდება ნიადაგის დატენიანებულ ფენაში-მცენარის ფესვების გავრცელების არეში, რაც უზრუნველყოფს ამ სასუქების უფრო ხანგრძლივად გამოყენებას.

ცხრილი #9

სასუქების შედარებითი გავლენა მზესუმზირის, ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის მოსავალზე (დასავლეთ საქართველოში)

ვარიანტები	მზესუმზირას თესლისა და ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას (პიზრიდი) მწვანე მასის მოსავლიანობა (ტ/ჰა)				
	2006	2007	2008	სამი წლის საშუალო	მოსავლის მატება
მზესუმზირა					
უსასუქოდ (საკ.)	2,8	2,9	3,1	2,9	-
P ₆₀	2,9	3,1	3,3	3,1	+0,2
N ₄₅ P ₆₀	3,1	3,9	4,1	3,7	+0,6
N ₄₅ P ₆₀ K ₄₅	3,9	4,5	5,1	4,5	+0,8
ტოპინამზური					
უსასუქოდ (საკ.)	19,0	18,7	20,3	19,3	-
N ₆₀	21,3	20,8	22,2	21,4	+2,1
N ₆₀ P ₆₀	23,8	23,5	26,8	24,7	+3,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	27,8	27,2	31,5	28,8	+4,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	32,3	31,7	36,1	33,3	+4,5
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀	36,9	36,4	40,8	38,0	+4,7
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₄₀	41,8	41,2	45,7	42,9	+ 4,9
ტოპინმზესუმზირა					
უსასუქოდ (საკ.)	20,1	19,5	21,8	20,4	-
N ₆₀	22,5	21,8	24,5	22,9	+2,5
N ₆₀ P ₆₀	25,9	25,5	27,8	26,4	+3,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	28,7	28,4	33,8	30,3	+3,9
N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	32,9	32,5	38,9	34,7	+4,6
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₄₀	37,8	37,4	45,8	40,3	+5,6
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₄₀	44,7	44,3	50,6	46,5	+ 6,2

მაგრამ ამასთან გათვალისწინებული უნდა იქნეს, რომ ზოგიერთი სასუქი მიზანშეწონილია შეტანილი იქნეს გაზაფხულზე. საქმე იმაშია, რომ ზოგჯერ, მაგალითად შემოდგომაზე ძირითადი ხვნის დროს სუპერფოსფატი ნიადაგთან ქიმიურ ურთიერთქმედებაში შედის და მცენარისათვის მცირედშესატვისებელ ან თითქმის შეუთვისებელ შენაერთად გადაიქცევა ხოლმე.

განოციერება თესვის წინ და თესვასთან ერთად. გასული საუკუნის მეორე ნახევრიდან საკმაოდ დიდი პოპულარობა მოიპოვა სასუქების თესვისწინა ან თესვასთან ერთად მწკრივში შეტანამ. ამ წესით შეტანის ეფექტურობა, როგორც ჩანს, უწინარეს ყოვლისა, იმით აიხსნება, რომ სასუქები მცენარის ფესვების ძირითადი გავრცელების არეში ექცევა, რასაც განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის ვეგეტაციის საწყისი პერიოდისათვის, რადგან ახალგაზრდა აღმონაცენი საკვები ნივთიერებების მოპოვებისა და შეთვისების მნიშვნელოვნად დაბალი უნარით გამოირჩევა.

მინდვრის მრავალრიცხოვანმა მონაცემებმა აჩვენეს, რომ სუპერფოსფატის უფრო მაღალი ეფექტურობა შეიძლება მიღწეული იქნეს მისი მწკრივში შეტანის დროს ტუბერებთან ერთად. მწკრივში მეტანისას უფრო მეტი ეფექტია მიღწეული ფოსფოროვანი სასუქებით, აგრეთვე მათი აზოტოვან სასუქებთან ერთად შეტანით.

ცდის შედეგებმა აჩვენეს, რომ სასუქების მცირე დოზების თესვასთან ერთად შეტანა აუმჯობესებს რა მცენარის კვებას ახალგაზრდა ასაკში, შესამჩნევად ამალღებს მწვანე მასის მოსავალს.

მინერალური სასუქების ნორმების ფონზე შედგა მოსავლიანობის მაღალნაყოფიერი დიაგნოსტიკური მოდელი ეკოსისტემის პარამეტრების დიფერენცირებით და ფენოფაზების გავლენით მორფოლოგიურ ტესტებთან. დადგინდა ვარიანტ 70X70 უპირატესობა მოსავლიანობის რაოდენობითა და ხარისხობრივი მაჩვენებლით (იგულისხმება როგორც მწვანე მასა, ისე ტუბერები). უნდა აღინიშნოს, რომ ვარიანტმა 70X70 გადააჭარბა სხვა ვარიანტებს ყველა მაჩვენებლებით., რაც ძირითადად გამოწვეული იყო მინერალური კვების პარამეტრების ოპტიმიზაციით. კვების არე 70X70, გამოკვების ნორმა: ნაკელი 30 ტ/ჰა; აზოტიანი სასუქები 180კგ/ჰა; ფოსფორ-კალიუმის 60-40 კგ/ჰა.

თავი მეთერთმეტე. ზრდა-განვითარების დინამიკა

შესწავლილი ფიზიოლოგიური ფაზებისა და ახალ ორგანოთა წარმოქმნის პროცესების მთელი სპექტრის შესწავლით დავადგინეთ, რომ ტოპინმზესუმზირას გააჩნია ორგანოგენეზის რამდენიმე ეტაპი

გარემოს პარამეტრების გაგურება	მეტაბოლოგიური პროცესები	სტადიური ცვლილებათა პროცესები	ნივთიერებათა ცვლის დინამიკა	ზრდის პროცესები	მორფოგენეზი
-------------------------------	-------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-----------------	-------------

ორგანოგენეზის ცალკეული ეტაპების მიმდინარეობაზე გავლენას ახდენს აგროტექნიკური ღონისძიებანი: თესვის ვადები, სიხშირე, სასუქების შეტანა, რწყვის რეჟიმი და სხვ.

მცენარეს შეუძლია ნორმალურად გაიაროს განვითარების სტადიები იმის მიხედვით, თუ რამდენად შესაფერისია გარემო ფაქტორები ამა თუ იმ სტადიის გასავლელად. რაც უფრო შეზღუდული იქნება ეს პირობები, მით უფრო სუსტად გაივლის მცენარე განვითარების ამა თუ იმ სტადიასაც. ტოპინმზესუმზირას ერთ-ერთი თავისებურება ისიც არის, რომ იგი პლასტიკური მცენარეა და შედარებით ადვილად ეგუება გასხვაგვარულ გარემო ფაქტორთა კომპლექსის გავლენას. თითოეული სტადიის გასავლელად გარემო ფაქტორთა გარკვეული კომპლექსის მოქმედებაა საჭირო.

სინათლის სტადიის გასავლელად საჭიროა განათების საკმაო რაოდენობა. ორგანულ ნივთიერებათა შექმნა, რომელიც აუცილებელია მცენარის ზრდისათვის, წარმოებს ფოტოსინთეზის საშუალებით სინათლის პირობებში. თუ სინათლე საკმარისი არ არის, არც ორგანული ნივთიერება შეიქმნება საკმარისად და შესაბამისად ვერც მცენარე გაივლის ნორმალურად განვითარების მეორე სტადიას. ასეთი მცენარე ჩვეულებრივ სუსტია, არ ჰყვავის და ნაყოფს არ იძლევა. [15,17].

მცენარის ყვავილობა და ტუბერების განვითარება მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან, რადგან როგორც ერთის, ისე მეორის შესაქმნელად ერთი და იგივე პლასტიკური ნივთიერებაა საჭირო, მაგრამ უხვი ყვავილობა ყოველთვის არ ნიშნავს ტუბერების უხვად განვითარებას ან პირიქით, სუსტი

ყვავილობა არ ნიშნავს ტუბერების დაბალ მოსავლიანობას. საქმე ისაა, რომ ყვავილების განვითარებისათვის გარემო ფაქტორთა სხვაგვარი დაჯგუფებაა საჭირო, ვიდრე ტუბერების განვითარებისათვის. მაგ. ყვავილების განვითარება ხდება შედარებით მაღალი ტემპერატურის პირობებში, მაშინ როდესაც ტუბერების განვითარება წარმოებს უფრო დაბალი ტემპერატურის დროს. ამ შემთხვევაში ფოთლებში შექმნილი ორგანული ნივთიერება მცენარის კოკრებისა და ყვავილების შექმნაზე კი არ იხარჯება, არამედ გადადის ტუბერებში და მის ზრდას ხმარდება.

ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის განვითარებისათვის ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორია სითბო. მართალია, ტოპინმზესუმზირა გრილი ჰავის მცენარეა, მაგრამ მისი ნორმალური განვითარებისთვის სითბოს გარკვეული რაოდენობაა საჭირო.

საკმაოდ მგრძობიარეა გაზაფხულის სიცივეების მიმართ და სულ მცირე ყინვაც კი იწვევს მისი ფოთლებისა და ყლორტების დაზიანებას. მნიშვნელოვნად მატულობს მცენარის გამძლეობა წაყინვების მიმართ კალიუმისანი სასუქების ფონზე.

შემდეგი მთავარი ფაქტორი, რომელიც დიდ გავლენას ახდენს მცენარის განვითარებაზე, არის ნალექების რაოდენობა ანუ ტენიანობის ის ბალანსი, რომელიც კლიმატურ ფაქტორთა კომპლექსური მოქმედების შედეგად იქმნება მცენარისათვის გამოსაყენებლად. ტოპინმზესუმზირა ითვლება შედარებით გვალვაგამძლე მცენარედ, მაგრამ ტენის მიმართ მაინც დიდ მოთხოვნებს აყენებს. ჩვენს მიერ დაყენებული ცდებით დადასტურდა, რომ მისი მწვანე მასის მაღალი მოსავლის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ ნიადაგის საკმაოდ მაღალი ტენიანობის პირობებში, ე.ი. როცა ნიადაგის ტენიანობა მისი სრული წყალტევადობის 60-80%-ის ფარგლებშია მოქცეული.

ტოპინმზესუმზირას ნორმალური განვითარებისთვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზეც: ჰაერის ტემპერატურაზე და მის ტენიანობაზე, ნიადაგის თვისებებზე, ქარების სიძლიერესა და მიმართულებაზე. რაც უფრო მაღალია ჰაერის ტემპერატურა, მით მეტ წყალს ხარჯავს მცენარე. განვითარების პირველ

პერიოდში, სახელდობრ გაზაფხულზე, ტოპინმზესუმზირაზე დადებით როლს თამაშობს ორგანოგენეზის ეტაპების მიმდინარეობისას რწყვის რეჟიმის დაცვა, რადგან ტოპინმზესუმზირა ტენის მოყვარული მცენარეა, წყლით უზრუნველყოფის შემთხვევაში მცენარეებს უფრო მძლავრი საასიმილაციო აპარატი გააჩნიათ და შესაბამისი ტუბერებიც მივიღეთ. უნდა აღინიშნოს, რომ მცენარეთა განვითარებისას დიდ როლს თამაშობს ნაყოფიერებასთან ერთად ნიადაგის და გარემოს ტემპერატურები და ფარდობითი ტენიანობა. ვეგეტაციის პერიოდში არ ესაჭიროება ტენის დიდი რაოდენობა და იგი ჩვეულებრივ კმაყოფილდება წყლის იმ მარაგით, რომელიც გროვდება ნიადაგში ზამთრის განმავლობაში და გაზაფხულზე. მხოლოდ ყვავილობის დროს ტენის მიმართ მოთხოვნილება აღწევს მაქსიმუმს. სწორედ, ეს პერიოდია მისთვის კრიტიკული პერიოდი [4,31].

შემდეგი ფაქტორი, რომელიც დიდ გავლენას ახდენდა მცენარის ზრდა- განვითარებაზე, არის სინათლე, მისი ხანგრძლივობა და ინტენსივობა. ტოპინმზესუმზირას ნორმალური განვითარებისთვის საჭიროა სინათლის საკმაო რაოდენობა. ჩრდილში მცენარე იჩაგრება, ორგანულ ნივთიერებათა შექმნა ფეხდება, მოსავლიანობა მკვეთრად ეცემა. მეორე მხრივ, მზის სხივებისგან ძლიერი გადახურების დროს, თუ დაერთო მაღალი ტემპერატურა, ქლოროფილი იშლება, მეტაბოლოტური პროცესები ფერხდება, მცენარე ყვითლდება და ხმება. მცენარის ნორმალური განვითარებისთვის კი საჭიროა დღის და ღამის გარკვეული შეფარდებითი მორიგეობა. მცირე ხნით განათებაც კი ღამის განმავლობაში ტოპინმზესუმზირა ყვავილობის უნარს კარგავს [3,18,32].

ლიტერატურული მონაცემებით, მოკლე დღის პერიოდში ტოპინმზესუმზირას მიწისზედა ნაწილების განვითარება სუსტდება, მცენარე არ ყვავილობს და მოსავლიანობა მკვეთრად მცირდება. როგორც ცნობილია, მზის ენერჯიის ნაწილს მცენარის ფოთოლი შთანთქმავს, ნაწილს აირეკლავს, ხოლო ნაწილი იკარგება გამოუყენებლად. მცენარის მიერ ამ ენერჯიის შთანთქმა დამოკიდებულია ფოთლის მრავალ თვისებაზე: აგებულებაზე, ფერზე, შებუსვაზე და სხვ.

განათების ინტენსივობა მნიშვნელოვანი მომენტი ატოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის განვითარებისათვის. ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის ნორმალური განვითარებისათვის და მაღალი მოსავლის მისაღებად, საჭიროა ჰაერით კვება. საკვებ ნივთიერებათა იმ ნაწილიდან, რომელსაც მცენარე იღებს თავისი ორგანოების შესაქმნელად, დაახლოებით ნახევარი მოდის ჰაერიდან მიღებულ ნახშიროჟახანზე, ხოლო მეორე ნახევარი ნიადაგიდან მიღებულ მინერალურ ნივთიერებაზე. ცხადია, რომ წყლითა და სასუქებით უზრუნველყოფის შემდეგ მცენარის ნორმალური განვითარება დამოკიდებული იქნება ძლიერი საასიმილაციო აპარატის ჩამოყალიბებაზე.

ტოპინმზესუმზირას ღეროს ღონივრად განვითარება ერთ-ერთი მაჩვენებელია ბუჩქის მოსავლიანობისა, მაგრამ მის ზედმეტად ძლიერ ზრდას აზოტით მდიდარ ნიადაგზე და მაღალი ტემპერატურის დროს ყოველთვის არ მოსდევს მოსავლის მატება [5,33].

მცენარის განვითარების პირველი ფაზა დარგვიდან აღმოცენებამდე, გაზაფხულზე დარგული ტოპინმზესუმზირასათვის დაახლოებით 10-15 დღეს უდრის. ამინდის დასარგავი მასალის მიხედვით ეს პერიოდი შეიძლება დაირღვეს, შემცირდეს ან გადიდდეს, მაგრამ ნორმალურ პირობებში 12 დღე ოპტიმალურ პერიოდს წარმოადგენს. უფრო მეტად მერყევა და ცვალებადი მეორე პერიოდი აღმოცენებიდან მწვანე მასის მაქსიმალურ წონამდე, როდესაც არსებითად იქმნება წინაპირობები მოსავლის შექმნისათვის.

მცენარის ცხოვრების შემდეგი პერიოდი - მწვანე მასის მაქსიმალური წონიდან ფოთლების ჩამოხმობამდე ნორმალურ პერიოდში დაახლოებით 14 დღე გრძელდება. ჩვენი გამოკვლევებიდან დასტურდება, რომ მცენარე ოთხი-ხუთი თვის განმავლობაში ასწრებს მოსავლის შექმნას. აღმოცენებიდან ტუბერების მაქსიმალურ წონამდე კი მცენარეს სჭირდება საშუალოდ 223 დღე.

როგორც ჩვენი მრავალწლიანი ექსპერიმენტიდან ჩანს, მოსავლიანობის გადიდებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა ეძლევა ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენებას.

მცენარეში საკვებ ნივთიერებათა შესვლა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე და პირველ რიგში ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, კლიმატზე, აგროტექნიკურ ღონისძიებათა დონეზე და სხვ. აგრეთვე მცენარეში საკვები ელემენტების შესწავლაზე დიდი გავლენა აქვს ნიადაგში სასუქების შეტანას, ამიტომ ნიადაგიდან მცენარეში საკვები ნივთიერებების შესვლის ინტენსივობა შესწავლილ იქნა უსასუქო და სასუქიან გამოკვების ფონზე.

როგორც ავღნიშნეთ, კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ეკოსისტემის პარამეტრების ოპტიმიზაციით და მინერალური სასუქების გავლენით აგვემაღლებინა მწვანე მასისა და ტუბერების მოსავლიანობა. ცდებში მონაწილე მინერალური სასუქები შეტანილი იყო როგორც ძირითადი და მწკრივში განაყოფიერებისათვის, ისე დამატებითი კვებისათვის შემდეგი რაოდენობით: ნიადაგის გაფხვიერება ჩატარდა ოთხჯერ, მცენარეთა დამატებითი კვება ორჯერ.

ტოპინმზესუმზირას მოთხოვნილებასაკვებნივთიერებათა მიმართ განისაზღვრება სამი მომენტი: პირველია მცენარის ქიმიური შედგენილობა, რომელიც გვიჩვენებს მცენარის მიერ ერთი სავეგეტაციო წლის განმავლობაში ნიადაგიდან ამოღებულ მინერალურ ნივთიერებათა ჯამს, მეორეა თვით მცენარის ფესვთა სისტემის მიერ საკვებ ნივთიერებათა შეთვისების უნარი და მესამე- მცენარის კვების ხასიათი ანუ საკვებ ნივთიერებათა მიმართ მოთხოვნილების მეტ-ნაკლებობა განვითარების სხვადასხვა პერიოდში.

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგზე ტოპინმზესუმზირას მაღალი მოსავლის მიღება ძირითადად მინერალური სასუქების ($N_{180}P_{60}K_{40}$) ოპტიმალური ნორმის გამოყენებით განისაზღვრება, ჩვენს შემთხვევაში ეფექტური ნორმა აღმოჩნდა ეს ნორმა $N_{180}P_{60}K_{40}$.

ამრიგად მიღებულმა მასალამ ნათელყო, რომ მინერალური სასუქები ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასისა და ტუბერების მაღალი მოსავლის მიღებისა და მისი ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესების ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორთაგანს წარმოადგენს.

ამრიგად, ტოპინმზესუმზირას კულტივირებული პლანტაციების გაშენებისას უნდა გავითვალისწინოთ სისტემის:

გარემო-ნიადაგი-მცენარე-სასუქი-მოსავალი კრიტერიუმები, შვეარჩიოთ გამრავლების ოპტიმალური მეთოდები და ვადა.

დაკვირვებები წარმოებდა მცენარეთა ფიზიოლოგიური ფაზების მიმდინარეობაზე ფენოლოგიური ეტაპების მიხედვით. ნიადაგში შეტანილ იქნა აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები ზემოთ მოტანილი მონაცემების ანალიზის შედეგად უნდა აღინიშნოს, რომ ექსპერიმენტის მიმდინარეობისას ნალექების რაოდენობა წლებში არსებითად განსხვავებული იყო. განსაკუთრებით გამოვყოთ 2020 წელი, როდესაც მოსავლიანობაზე გავლენა მოახდინა როგორც ბუნებრივმა პირობებმა, ისე 4-მა სავეგეტაციო რწყვამ, რაც უსათუოდ რწყვის რეჟიმის სწორად შერჩევის შედეგია, თუმცა ამ პროცესმა თავისი გავლენა მოახდინა ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. 2020 წელს თესვა ჩატარდა 24 მარტს, 2017 წელს 20 მარტს, 2018 წელს 24 მარტს., 2019 წელს 23 მარტს.

2020 წელს საკონტროლო ვარიანტი ტოპინამბური 70X45 აღმოცენდა 6 აპრილს, სრული აღმოცენება მოხდა 12 აპრილს, მოსავლის (მწვანე მასის) აღება მოხდა 29 ოქტომბერს და (ტუბერების) აღება საკონტროლო ვარიანტზე მოხდა 1 ნოემბერს. სავეგეტაციო პერიოდი გრძელდებოდა 221 დღე.

ტოპინმზესუმზირას მაღალი და სტაბილური მოსავლის საწარმოებლად ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს მაღალმოსავლიანი, მაღალხარისხოვანი თესლით - ტუბერებით თესვა/დარგვას. როგორც ცნობილია, ტოპინმზესუმზირას კალათაში განვითარებული თესლი თავისი თესვითი ღირსებით არ არის ერთნაირი. კალათის პერიფერიულ ნაწილში მოქცეული თესლი უფრო მსხვილია, უფროსიცოცხლისუნარიან აღმონაცენს იძლევა და მაშასადამე, უზრუნველყოფს მეტი მოსავლის მიღებას. ამ ცრუ კალათის პერიფერიული ნაწილიდან ცენტრის მიმართულებით, “თესლის” თესვითი ღირსება როგორც სიმსხოს, ისე გაღვივების ენერჯისა და აღმოცენების უნარის მხრივ თანდათან მცირდება და ბოლოს, ცენტრში მოთავსებული თესლურები განუვითარებლობის გამო გამოუსადეგარია როგორც თესლად, ისე სასაქონლო მიზნით გამოსაყენებლად. ტოპინმზესუმზირას ეს ბიოლოგიური თავისებურება თესლის დამზადების დროს მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული

და დამზადდეს და შეირჩეს უხვმოსავლიანი თესლი მაღალი 1000 მარცვლის მასით და გაღივების მაღალი პოტენციალით.

თესვის ვადები ტოპინმზესუმზირას თავისი ბიოლოგიური თავისებურებების მიხედვით გვიან იწყება, მაგრამ ადრე დათესვაც თავისთავად სრულიად არ იწვევს ადრე აღმოცენებას. კონკრეტული წლის მეტეოროლოგიური პირობების დაჯგუფების ხასიათის მიხედვით ნიადაგში მოთავსებული თესლი გაღივება-აღმოცენებას სხვადასხვა დროს განიცდის. ე.ი. თესვიდან აღმოცენებამდე გასული დრო არ არის ერთნაირი და მნიშვნელოვნად იცვლება კონკრეტულ გარემო პირობებზე დამოკიდებულებით.

გასაგებია, რომ თესვა უნდა ტარდებოდეს დროის იმ ინტერვალში, როცა ნიადაგში შექმნილია ყველაზე შესაფერისი პირობები, პირველ რიგში ტემპერატურისა და ტენიანობის მხრივ, ტუბერების გაღივების, აღმოცენებისა და ნორმალური განვითარებისათვის. ტოპინმზესუმზირას თესლს საკმარისი ტენიანობისას შეუძლია გაღივდეს ტემპერატურის ფართო დიაპაზონის პირობებში დაწყებული $4-5^{\circ}\text{C}$ -დან, მაგრამ ადრეულ ვადაში თესვის დროს, როცა ნიადაგის ტემპერატურა 10 სმ სიღრმეზე $6-8^{\circ}$ -ს აღემატება, აღმონაცენი ჩნდება $25-30$ დღის შემდეგ. ის ხშირად ზიანდება მავნებლებით და ავადდება სოკოვანი ავადმყოფობებით, ვითარდება სუსტად, ნათესი ძლიერად მეჩხერდება, იფარება სარეველებით. ყველაფერი ეს კი იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას, რაც არ შეიძლება აღიკვეთოს შემდეგში გულდასმით მოვლის პირობებშიც კი. ამას გარდა, ადრეული თესვისას არახელშემწყობი პირობები იქმნება მექანიკური საშუალებებით სარეველებთან ეფექტური ბრძოლისათვის კულტურულ და სარეველა მცენარეთა განვითარების ფაზებს შორის განსხვავებულობის გამო. მაგალითად, ტოპინმზესუმზირას აღმონაცენის პირველი დაწყებითი ზრდისას, როცა არ შეიძლება ჩატარდეს ფარცხვა, მიმდინარეობს ადრეული და საშუალო საადრეო სარეველათა თესლების მასობრივი აღმოცენება. ამ პერიოდისათვის, როცა ტოპინმზესუმზირას უვითარდება $2-3$ წყვილი ნამდვილი ფოთოლი და ნათესი შეიძლება დაიფარცხოს, სარეველები საკმაოდ ფესვიანდება, მათი მოსპობა ფარცხვით უკვე შეუძლებელია ან ძალიან გაძნელებულია.

გვიანი თესვის დროს, როცა ნიადაგის ტემპერატურა 16°C -ს აჭარბებს, ნიადაგი თესლის ჩათესვის სიღრმეზე ძლიერად შრება და ტოპინმზესუმზირას ტუბერები ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში არ ღივდება და არ აღმოცენდება ნალექების მოსვლამდე. ეს ახანგრძლივებს მცენარეთა ვეგეტაციას, ამცირებს თესლურას მოსავალს და მათ ზეთოვნებას. მაშასადამე, გვიან ვადაში თესვა დაკავშირებულია მნიშვნელოვან სამეურნეო რისკთან.

ტოპინმზესუმზირას ყველაზე მაღალი და სატაბილური მოსავლის პირობა იქმნება მაშინ, როცა ნიადაგის ტემპერატურის დიაპაზონი 10 სმ სიღრმეზე 8-დან 14°C -მდეა. ეს შეესაბამება კულტურის ბიოლოგიურ მოთხოვნილებებსაც და აგრონომიულ და სამეურნეო მოზანშეწონილობასაც. ამიტომ ძალიან მნიშვნელოვანია თესვის ჩატარება ტემპერატურის აღნიშნულ დიაპაზონში.

სამეცნიერო დაწესებულებების მონაცემები, რომლებიც მიღებულია სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ ზონებში, გვიჩვენებს, რომ ტოპინმზესუმზირას თავისი ბიოლოგიური თავისებურებების მიხედვით არ მიეკუთვნება ადრე დასათეს კულტურათა ჯგუფს, ის შეიძლება დაითესოს საშუალო ვადებშიც, მაგრამ გვიან თესვა ყოველთვის იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას. არ შეიძლება ტოპინმზესუმზირას ზედმეტად ადრე თესვა. სარეველების თესლს უნდა მიეცეს გაღივების საშუალება და განადგურდეს ისინი თესვისწინა დამუშავებით. გვიან თესვა იწვევს არა მარტო მოსავლიანობის შემცირებას, არამედ მოქმედებს თესლის ზეთოვნებაზეც [34].

ტოპინმზესუმზირას ჰიბრიდების უკეთესი მოსავალი მიღებულია ნიადაგის 10 სმ-იან ფენაში $8-14^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დროს თესვისას. მაგრამ კონკრეტულ შემთხვევაში თესვის ოპტიმალური ვადა შეიძლება იყოს სხვადასხვა. უფრო ადრე თესვა ($8-10^{\circ}\text{C}$) უმჯობესია გვალვიან რაიონებში, სადაც გაზაფხულზე ძლიერი ქარების შედეგად ნიადაგის ზედა ფენა ძლიერად შრება, ან გახანგრძლივებული გრილი გაზაფხულის დროს, როცა საგაზაფხულო სამუშაოების დაწყების შემდეგ ინტენსიურად მატულობს სითბო. ჩვეულებრივ პირობებში კი ოპტიმალურია ნიადაგის ტემპერატურა $10-12^{\circ}\text{C}$.

ძალიან მნიშვნელოვანია თესვის ვადები დაუკავშირდეს

თესვამდე პერიოდში სარეველების ეფექტურ განადგურებას. ამასთან დაკავშირებით შესწავლილი იყო თესვისწინა კულტივაციის ეფექტურობა ადრეულ და საშუალო ვადებში თესვისას.

გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ტოპინმზესუმზირას თესვამდე პერიოდში საშუალო ვადებში ღივდება და აღმოცენდება ადრეული ერთწლიანი სარეველების ძირითადი მასა. მათი მოსპობა თესვისწინა კულტივაციით საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად გაიწმინდოს ნათესები და მიღებული იქნეს უფრო მაღალი მოსავალი, ვიდრე ადრე თესვისას, როცა კულტივაცია ტარდება ადრეული სარეველების თესლების გაღივებამდე.

ტოპინმზესუმზირას თესვის წესები მინდვრის კულტურათა და კერძოდ, ტოპინმზესუმზირას მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სამუშაოა მემცენარეობაში და მიწათმოქმედებაში. მისი ძირითადი ამოცანაა ტუბერების ნიადაგის ზედაპირულ ფენაში განაწილება მათი ნორმალური გაღივებისა და აღმოცენებისათვის.

არჩევდნენ ტოპინმზესუმზირას თესვის/დარგის ყველაზე გავრცელებულ სამ წესს: მწკრივულს, კვადრატულ-ბუდობრივს და პუნქტირულს.

მწკრივად თესვის დროს ტუბერები/ბოლქვები ითესება მწკრივად სათესი მანქანით თანაბრად მოცემულ სიღრმეზე, რაც ხელს უწყობს ნათესის თანაბარ აღმოცენებას. მწკრივად სათესი მანქანა ტუბერებს ყრის კვალის ფსკერზე. ზევიდან აყრის ფხვიერ ნიადაგს ისე, რომ იგი უზრუნველყოფილი იყოს საკვების შეთვისების ნორმალური პირობებით. ტოპინმზესუმზირას თესვის ამ წესს ფართომწკრივად თესვასაც უწოდებენ.

ტოპინმზესუმზირას კვადრატულ-ბუდობრივი თესვის დროს ასეთი სახის თესვის უპირატესობა იმით საბუთდება, რომ ფართობის ერთეულზე მცენარეების რაციონალურად განაწილება ხდება, უზრუნველყოფილია ნათესის მექანიზებული დამუშავება ჯვარედინად. ადგილი აქვს სათესლე მასალის მნიშვნელოვან ეკონომიას.

კვადრატულ-ბუდობრივ თესვას ის უპირატესობაც აქვს, რომ ჩქარდება თესვის ჩატარების ვადა.

კვადრატულ-ბუდობრივი თესვა ტარდება პუნქტირებული მარკის სათესით, სპეციალური მავთულისა და მომწვები პალოების დახმარებით. მაგრამ იმის გამო, რომ კვადრატულ-ბუდობრივად თესვისას სირთულეს ქმნის ნიადაგის უსწორმასწორო რელიეფი, ბუდნის სწორკუთხოვანი განაწილება ძნელდება და საჭირო ხდება ნათესის ხელით გამეჩხრება. თესვის ამ წესისადმი შესუსტდა ინტერესი და კვადრატულ-ბუდობრივ წესით თესვის პრაქტიკა არსებითად შემცირდა.

ტოპინმზესუმზირას პუნქტირული წესით თესვა. გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან განსაკუთრებული პოპულარობა მოიპოვა პუნქტირული წესით თესვამ. უკანასკნელი, როგორც წესი, ტარდებოდა სარეველებისაგან სუფთა ლოჭირებულ მინდვრებზე ან იმ მინდვრებზე, სადაც თესვამდე ტარდებოდა ღონისძიებათა კომპლექსი სარეველებისაგან მოსასპობად. მას შემდეგ კი, რაც წარმოებაში შემოვიდა მაღალეფექტური ჰერბიციდები, პუნქტირული წესით თესვა ტოპინმზესუმზირას (საერთოდ სათოხნი კულტურების) თესვის თითქმის ერთადერთი გავრცელებული წესი გახდა. პუნქტირული წესით თესვა გულისხმობს იგივე ფართომწკრივად თესვას, როცა მწკრივში თესვები და მცენარეები ერთმანეთისაგან დაშორებულია თანაბარი მანძილით და ნათესი გამომეჩხერებას არ საჭიროებს. თესვა წარმოებს 70 სმ მწკრივთაშორისებით პნევმატური სათესებით. აგრეგატის მოძრაობის სიჩქარე რეკომენდირებულია იყოს 12 კმ/საათში. ნიადაგის ზედაპირის მოსასწორებლად სათესებს უბამენ შლეიფს ფარცხ-ფოცხს. თესვის მაღალხარისხოვნად ჩასატარებლად იყენებენ მაღალხარისხოვან, გულდასმით გაწმენდილ, დაყალიბებულ, დარაიონებული ჯიშის პირველი რეპროდუქციისა და პირველი კლასის ტუბერებს, მათი 1000 თესლურას მასა უნდა შეადგენდეს არანაკლებ 80 კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას ზამთრისპირა თესვა. საქართველოში ზამთრისპირა თესვის საკითხებზე გარკვეული გამოკვლევები აქვთ ჩატარებული. როგორც პრაქტიკამ აჩვენა, ზამთრისპირა თესვას ის უარყოფითი მხარე ჰქონდა, რომ ყინვების დადგომამდე თესვის დროს, თბილი პერიოდის დამთხვევისას, მაშინვე აღმოცენების გამო ნათესი ყინვებისაგან ილუპებოდა,

ამიტომ ადრიდანვე იქნა დაწყებული ტოპინმზესუმზირას შემოდგომაზე თესვის ისეთი ვადისა და წესის შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფდა ნათესის აღმოუცენებლად გადაზამთრებას. გამოკვლევების შედეგებით დადასტურდა, რომ ტოპინმზესუმზირას ახლად აღებული თესლით თესვა, როცა ეს თესლის აღებისთანავე წარმოებს, უზრუნველყოფს ნათესის ზამთარში გაუღივებლად შესვლას. ამ შემთხვევაში აღარ ექცევა ყურადღება იმას, თუ თესვის დროს როგორი ტემპერატურული პირობებია. როგორც ამ საკითხზე მომუშავე ავტორები აღნიშნავენ, ტოპინმზესუმზირას ახლად აღებული თესლის შეიცავს რა ე.წ. დედისეულ ტენს, გახანგრძლივებულად გადის მისთვის ბიოლოგიური თავისებურებებით განსაზღვრულ მოსვენების პერიოდს და ზამთრის დაწყებამდე გაუღივებლად არის ნიადაგში.

ტოპინმზესუმზირას ახლად აღებული ტუბერებით ჩატარებულ ცდების შედეგებით არ დადასტურდა მოყვანილი მოსაზრებები, თითქმის ყოველთვის ახლად აღებული თესლით ნათესი ვარიანტები შემოდგომაზევე განიცდიდა აღმოცენებას და ყინვებისაგან იღუპებოდა ან მეჩხერდებოდა სხვადასხვა ხარისხით.

არ არის გამორიცხული, რომ თესვის ასეთი წესი უფრო მეტად მისაღები იყოს იქ, სადაც ტოპინმზესუმზირას მოსავლის აღებას და ყინვების დადგომას შორის დროის პერიოდი არც ისე ხანგრძლივია.

მხედველობაშია მისაღები ისიც, რომ საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების იმ რეგიონში, სადაც ტოპინმზესუმზირას მნიშვნელოვანი ხვედრითი წილი უკავია (შირაქის ველი, კახეთის უკანა მხარე), არც ისე იშვიათად, ზამთრის განმავლობაში ადგილი აქვს ძლიერ ქარებს, რაც ყველაზე მეტად მშრალ, უთოვლო ზამთრის პირობებშია საშიში. საქმე ის არის, რომ ჰაერის აჩქარებულად მოძრაობა ნაკადი ქარის სახით ეჯახება რა ნიადაგის ზედაპირს, იტაცებს მას და გადააქვს შორს. რა თქმა უნდა, ასეთ შემთხვევაში არ არის იმის იმედი, რომ ტოპინმზესუმზირას ბოლქვები ადგილზე დარჩება და ნორმალურ პროდუქტიულობას უზრუნველყოფს. ამ თვალსაზრისით მზრალად მოხნული დაუფარცხავი და საშემოდგომო პურეულით ნათესი მინდვრები უფრო უკეთეს

მდგომარეობაში აღმოჩნდება ხოლმე. პირველი იმიტომ, რომ შედარებით ბელტოვან მდგომარეობაში რჩება ზამთარი, ხოლო მეორე იმიტომ, რომ ნიადაგის ზედაპირული ფენის ნაწილაკები მწვანე მცენარის უხვად დაქსელილი ფესვებით არის შევრული. მართალია სხვადასხვა აგროტექნიკური ღონისძიებებით შეიძლება შესუსტდეს ქარის დეფლაციური მოქმედების ძალა, მაგრამ მოყვანილი მოსაზრება უდავოდ საგულისხმო და ანგარიშგასაწევია.

მაგრამ ტოპინმზესუმზირას ზამთრისპირა თესვასთან დაკავშირებით ყველაზე მეტად მხედველობაში ის არის მისაღები, რომ გარემოებას, რომელმაც თავის დროზე ზამთრისპირა თესვის საჭიროება განაპირობა (შეფერხება სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების შესრულებაში გაზაფხულზე), ამჟამად აღარ შეიძლება არსებითი მნიშვნელობა მიეცეს. სასოფლო-სამეურნეო წარმოების დღევანდელი ტექნიკური შეიარაღების დონე საშუალებას იძლევა, რომ ყოველგვარი სასოფლო-სამეურნეო სამუშაო საჭირო ვადაში შესრულდეს, ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, რომ სამეურნეო პრაქტიკა ზამთრისპირა თესვას ალბათ აღარ დაუბრუნდება.

ამრიგად, ტოპინმზესუმზირას თესვის საუკეთესო ვადის განსაზღვრის ძირითადი მიზანი ის არის, რომ მიღებული იქნეს რაც შეიძლება ადრეული, თანაბარი, დაუსარეველიანებული აღმონაცენი და საბოლოო ანგარიშით მაღალი მოსავალიც. ამ ამოცანის შესასრულებლად პრაქტიკაში შეიძლება საქმე გვექონდეს ორ თესვის ვადასთან, რომელშიც განპირობებულია ნიადაგის დასარეველიანების ხასიათსა და ხარისხზე. სარეველებისაგან თავისუფალ მინდვრებზე ის უნდა ტარდებოდეს მინდორში გასვლის შესაძლებლობისთანავე. ტუბერის (10 სმ) ჩათესვის სიღრმეზე ნიადაგის 10-11°C გათბობის შემდეგ. ხოლო დასარეველიანებულ ნაკვეთებზე ადრე აღმოცენებული სარეველების თესვისწინა კულტივაციით მოსპობის შემდეგ. კალენდარულად საქართველოში ტოპინმზესუმზირას მთესველი რეგიონისათვის ყველაზე შესაფერისი თესვის ვადად მარტის მეორე ნახევარი უნდა იქნეს მიჩნეული.

ტოპინმზესუმზირას გამრავლება ტუბერებით/ბოლქვე-

ბით წარმოებს. ტუბერებიდან ვითარდება ღეროს ამონაყარი, ხოლო ღეროს მიწისქვეშა ნაწილიდან, თავის მხრივ, წარმოიშობა სტოლონები და კვლავ ახალი ტუბერები. ტოპინმზესუმზირას ერთხელ დარგული, მიწაში ჩარჩენილი წვრილი ტუბერების წყალობით, შემდეგ წლებშიც მიიღება ახალ-ახალი მოსავალი და ასე შეიძლება გაგრძელდეს 10-15 წლის მანძილზე. ამ თვისების გამო, ტოპინმზესუმზირა თესლბრუნვაში არ შეჰქონდათ, მისთვის გამოიყოფოდა თესლბრუნვის გარეთ მდებარე ნაკვეთები.[16, 19, 20].

ტოპინმზესუმზირას დაბალი მოსავლიანობის ერთ-ერთ ძირითად მიზეზს წარმოადგენს წვრილი ტუბერების სათესლედ გამოყენება და ფართობის ერთეულზე დაწესებული სიხშირის დაუცველობა.

მინდვრად ამ კულტურის ნათესების შესწავლამ გვიჩვენა, რომ სათესლე მასალის გადარჩევას ტუბერების სიმსხოს მიხედვით არ აწარმოებენ. უმეტეს შემთხვევაში დასარგავად იყენებენ წვრილ ტუბერებს. ეს იქიდანაც ჩანს, რომ ამ კულტურების ბუდობრივი წესით დარგვისა და თითო ბუდნაში რამდენიმე ტუბერის მოთავსების მიუხედავად, რასაც ფართოდ მიმართავენ, სათესლე მასალის ხარჯი 3ა-ზე ფაქტიურად შეადგენს 1,2-1,5 ტ-ს.

ზრდოლა ხარისხიანი, სათესლედ ვარგისი ტუბერების მომზადებისა და მისი დაწესებული სიხშირის დარგვისათვის წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს პირობას ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობის გადიდებისთვის. სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებათა მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ტოპინმზესუმზირას ზრდის ენერგია და მისი მოსავლიანობა პირდაპირ კავშირშია ტუბერის ზომასთან. სათესლე ტუბერის სიდიდესთან ერთად მატულობს, აგრეთვე, მოსავლიანობაც. ამასთან, კარგად განვითარებული ტუბერი თავის დადებით გავლენას ახდენს შემდგომ თაობაზეც. მსხვილი ტუბერი, როგორც წესი, იძლევა მოსავლიანობის მნიშვნელოვნად მატებას, მაგრამ ზედმეტად მსხვილი ტუბერის სათესლედ გამოყენება ყოველთვის არ არის მიზანშეწონილი და ეკონომიურად გამართლებული, რადგან ამ შემთხვევაში სათესლე მასალის ოდენობა ძლიერ იზრდება და ზოგჯერ მოსავლის მატება ვეღარ ფარავს სათესლე მასალაზე გაწეულ

ხარჯებს. ამიტომ ყველაზე უკეთესია სათესლედ შეირჩეს 60-80 გ სიდიდის ტუბერები. მსხვილი ტუბერები შეიძლება დათესვის დროს შუაზე გაიჭრას, სათესლე მასალის ნაკლებობის დროს შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე 40-50 გ-იანი სალი ტუბრებიც, განსაკუთრებით, თუ ის მთიანი ადგილებიდან არის ჩამოტანილი, მცირე სიდიდის და დაჭრილი ტუბერებით დარგვის დროს მცენარეთა შორის მანძილი მწკრივში შესაძლებელია შემცირებულ იქნეს 25-30 სმ-მდე.

მოსავლიანობის გადიდების მნიშვნელოვან ღონისძიებას წარმოადგენს ტოპინმზესუმზირას სათესლე მასალის დახარისხება, მისი გულმოდგინედ გადარჩევა დაავადებული და დაზიანებული ტუბერებისაგან. ტოპინმზესუმზირას მოსავალი სამ ჯგუფად ხარისხდება: მსხვილი ტუბერები, რომლებიც გამოყენებულია სასურსათო მიზნებისათვის და სარეალიზაციოდ, საშუალო სიდიდის ტუბერები ინახება სათესლედ, ხოლო წვრილი ტუბერები მოიხმარება პირუტყვის საკვებად.

სათესლე ტუბერები უნდა იყოს შემოსული, სრულიად სალი და დაუზიანებელი.

ოპტიმალურ დროს ნათესი ტოპინმზესუმზირა განვითარების ფაზებს უფრო სწრაფი ტემპით გადის. აღმოცენება, ყვავილობის დაწყება და ფოთლის შეხმობა, რაც მაჩვენებელია, აგრეთვე, ტუბერის შემოსვლისა, უფრო ადრე ვადებში მიმდინარეობს, ვიდრე არაიაროვიზებული ტოპინმზესუმზირა. ამის გამო ტოპინმზესუმზირა ბარის რაიონებში უკეთეს კლიმატურ პირობებში ექცევა ტემპერატურისა და ტენიანობის მხრივ, ვიდრე არაიაროვიზებული ტოპინმზესუმზირა.

ტოპინმზესუმზირას ნიადაგიდან გამოაქვს მინერალური საკვები ნივთიერების საკმაოდ დიდი რაოდენობა. ამიტომ მისთვის ნიადაგის განოყიერება ორგანული და მინერალური სასუქებით მაღალი მოსავლის მიღების ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა. ნაკელი და ფოსფორ-კალიუმის სასუქები (30-40 ტ.) შეაქვთ შემოდგომამდე, ძირითადი ხვნის დროს, ხოლო აზოტის სასუქები (90 კგ/ჰა) გაზაფხულზე. ტოპინმზესუმზირასა და ტიპინამზურის ტუბერის დარგვა

წარმოებს ისეთივე წესით, როგორც კარტოფილისა. სათესლე ტუბერების წონა სასურველია 50 გ ნაკლები არ იყოს. მსხვილი ტუბერები შესაძლებელია შუაზე გაიჭრას. გაჭრილი ტუბერებით დარგვა მხოლოდ გაზაფხულზეა მიზანშეწონილი, რადგან შემოდგომით დარგვის დროს გაჭრილი ტუბერების დიდი ნაწილი ღვება. შემოდგომამდე ტოპინმზესუმზირას დარგვა მხოლოდ მთლიანი ტუბერებით უნდა წარმოებდეს.

ტოპინმზესუმზირას დარგვა უმჯობესია ბუდობრივად რიგებში, ოპტიმალური კვების არე კი 70X70 სმ, რაც მოსავლიანობის გადიდების მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა და აადვილებს ნათესის მწკრივთაშორისების დამუშავების მანქანების გამოყენებას. ტუბერების დარგვის სიღრმე დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე. მძიმე ნიადაგზე ის შეიძლება დაირგოს 5-7 სმ სირღმეზე, ხოლო მსუბუქ ნიადაგზე უფრო ღრმად 8-10 სმ . ამის გარდა მიწის შემოყრა უნდა წარმოებდეს მცენარის არა ყველა მხრიდან, არამედ მხოლოდ მწკრივის ზედა და ქვედა მხრიდან, რათა საბოლოოდ მოვიღოთ მწკრივების უწყვეტი ზოლი და კიბისებური განლაგება. ასეთი წესით დარგვის დროს არა მარტო მნიშვნელოვნად შემცირდება ნიადაგის ჩამორეცხვა და ტოპინმზესუმზირას მცენარეთა წალეკვა, არამედ ხელი შეეწყობა აგრეთვე ტენის შენახვა-დაგროვებას ნიადაგში.

მცენარეთა თესვის სიხშირე და წესები. მზესუმზირას, ტოპინამზურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობა დიდად არის დამოკიდებული თითოეული მცენარის კვების არეზე, ანუ მცენარეთა სიხშირეზე. კვების არე ანუ მთავარი აგრონომიული მონაცემი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს არა მარტო ერთეულ მცენარეზე, არამედ მთელი ნათესის პროდუქტიულობაზე. ამიტომ ფაქტორების დადგენა, რომელიც განსაზღვრავს ოპტიმალურ კვების არეს, ყოველთვის იპყრობდა მკვლევარების ყურადღებას.

დადგენილ იქნა, რომ რაც უფრო მაღალია ნიადაგის ნაყოფიერება, მით მეტი მცენარეების დატოვებაა საჭირო ფართობის ერთეულზე. დადგენილია აგრეთვე, რომ მაღალი მოსავლის საწარმოებლად აუცილებელია მცენარეთა ინტენსიური ზრდა. მაგრამ არასაკმარისი ტენიანობის

პირობებში სწრაფი ზრდისას, ხშირ ნათესებში ნიადაგის წყლის ძირითადი განსაზღვრული მარაგი გამოიყენება ვეგეტაციის პირველ ნახევარში მცენარეთა ვეგეტატიური მასის გასანვითარებლად, ხოლო თესლისა და ტუბერების ფორმირებისა და შევსების პერიოდში ძალიან ხშირად მცენარეები იჩაგრება წყლის უკმარისობისაგან.

მრავალრიცხოვანმა კვების შედეგებმა მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას კვების არეს შესახებ, რომლებიც ტარდებოდა სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ ზონაში, აჩვენა, რომ რაც მეტია წყალი ნიადაგში, მით მეტი რაოდენობის მცენარით ფორმირდება მზესუმზირას თესლისა და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერების უხვი მოსავალი.

ამ კულტურათა მოსავალი დამოკიდებულია აგრეთვე ფოთლის ზედაპირის ფართობზე. ითვლება, რომ მაღალი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია მცენარეთა ფოთლების ზედაპირის საერთო ფართობი 3-4-ჯერ მაინც აღემატებოდეს მათ მიერ დაკავებულ ნიადაგის ზედაპირის ფართობს.

სხვადასხვა საცდელი სადგურების ცდებში ხშირ ნათესებს, ჰექტარზე 60 ათასამდე მცენარის დგომით, ყვავილობის პერიოდში ჰქონდათ პროდუქტიული ტენის მეტად განსაზღვრული მარაგი. შედეგად მკვეთრად იზრდებოდა ცარიელმარცვლიანობა მზესუმზირას თავთავებში, უარესდებოდა თესლურას შევსება, ხდებოდა ტუბერების შემცირება ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობაში, რის გამოც მცირდებოდა მცენარეთა პროდუქტიულობა. ხშირი ნათესების მცენარეებზე ადრე და დიდი რაოდენობით ხმება ქვედა ფოთლები და წყალმომარაგების გაუარსებასთან დაკავშირებით ყვავილობისა და მზესუმზირას თესლის შევსებისა და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერების წარმოქმნის პერიოდში შესამჩნევად მცირდება მშრალი ნივთიერებების დაგროვება ფოთლის ზედაპირის ერთეულზე.

ნიადაგის ტენის არასაკმარისი მარაგის პირობებში ნაკლები რაოდენობის მცენარეთა დატოვებით ჰექტარზე, ისინი ყვავილობის, ტოპინმზესუმზირას ბოლქვების შევსებისა და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერების

შემდგომი წარმოქმნის პერიოდში ყოველთვის უკეთესადაა უზრუნველყოფილი წლით. ამიტომ, გვალვიან რაოდინებში, სადაც არ არის მორწყვის შესაძლებლობა მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მოყვანის დროს კვების არეს გადიდება მცენარეთა წყლით უზრუნველყოფის გაუმჯობესების ერთადერთი გზაა, თესლის და ტუბერების ფორმირებისა და შევსების პერიოდში.

მცენარეთა წყლით უზრუნველყოფა არის მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ოპტიმალური კვების არეს განსაზღვრის ძირითადი პირობა. ამასთან დაკავშირებით, მცენარეთა კვების არეს განსაზღვრის დროს უნდა გავითვალისწინოთ წყლის საგაზაფხულო მარაგი ნიადაგში. რაც მეტია წყალი ნიადაგში, მით მეტი რაოდენობის მცენარე უნდა დავტოვოთ ჰექტარზე თესლისა და ტუბერების მაღალი მოსავლის მიღების უზრუნველსაყოფად.

ხანგრძლივი გამოკვლევების შედეგად მივედით იმ დასკვნამდე, რომ მზესუმზირა, ტოპინამბური და ტოპინმზესუმზირა ყველაზე მეტ მოსავალს იძლევა საკმარისი ტენიანობის რაოდენებში 1680-2000 სმ² კვების არეს დროს, ხოლო შემცირებული რაოდენობის ნალექების მოსვლისას 2000-2500 სმ², რაც შეესაბამება მცენარეთა დგომის სიხშირეს 50-60 და 40-50 ათასს ჰა-ზე. ამასთან, კანონზომიერება შენარჩუნებული იყო 53, 58 და 71 სმ მწკრივთაშორისებისა და მწკრივში სხვადასხვა რაოდენობის მცენარეთა დგომის დროს მწკრივულ და კვადრატულ-ბუდობრივი თესვისას. მწკრივთაშორისების სტარდარტული სიგანე, როგორც ცნობილია შეადგენს 70 სმ-ს. ამასთან, მცენარეთა კვების არე არ ითვლება სრულყოფილად. ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობა მწკრივთაშორისების სხვადასხვა სიგანის დროს, მაგრამ ჰექტარზე მცენარეთა ერთნაირი რაოდენობის დგომისას.

ცხრილი # 10

**მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას
მოსავლიანობა (ტ/ჰა) მწკრივთაშორისების სიგანის
მიხედვით (2020 წ.)**

კულტურა	მწკრივთაშორისების სიგანე, სმ	
	70	45
მზესუმზირა	2,43	2,57
ტოპინამბური	2,57	2,63
ტოპინმზესუმზირა	3,34	3,49

მცენარეთა ოპტიმალური რაოდენობით დგომისას მწკრივთაშორისების შევიწროება 70-დან 45 სმ-მდე, იწვევს მოსავლიანობის გადიდებას.

ცხრილი № 11

**მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას
მოსავლიანობა (ტ/ჰა) მწკრივთაშორისების სიგანისა და
განოყიერების მიხედვით**

კულტურა	მცენარეთა დგომის სიხშირე	მწკრივთაშორისების სიგანე, სმ		
		70	45	N40P60
		უსასუქოდ	უსასუქოდ	
მზესუმზირა	40	2,40	2,54	2,64
	60	2,26	2,46	2,76
ტოპინამბური	40	2,99	3,06	2,57
	60	2,77	2,89	2,99
ტოპინმზესუმზირა	40	3,05	3,11	2,85
	60	2,85	2,93	3,36

მცენარეთა დგომის სიხშირის გადიდებამ ჰექტარზე 40 ათასიდან - 60 ათასამდე გამოიწვია მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობის შემცირება. ხოლო მოსავლიანობის ამაღლება გამოიწვია მწკრივთაშორისების შევიწროვებამ 45 სმ-მდე. განოყიერებულ ფონზე გაუანოყიერებელთან შედარებით, 45 სმ მწკრივთაშორისის დროს, მზესუმზირას ადიდება მოსავლიანობას 0,12, ტოპინამბური 0,42 და ტოპინმზესუმზირა 0,51 ტ/ჰა-ზე.

ამ კულტურათა უფრო მაღალი მოსავლიანობა 45 სმ მწკრივთაშორისების დროს, ვიდრე 70 სმ-სას, სხვადასხვა მიზეზით აიხსნება. პირველეს ყოვლისა კვების არის ოპტიმალური ფონით, რომელიც უახლოვდება კვადრატს (ან წრეს). ეს ასუსტებს კონკურენციას კულტურულ მცენარეთა შორის სიცოცხლის ძირითადი ფაქტორებისათვის. უკეთეს პირობებს უქმნის მათ წყლის, საკვები ნივთიერების და სინათლის უფრო თანაბარზომიერად გამოსაყენებლად. მცენარეები ოპტიმალურად ჩრდილავს ნიადაგს, აუმჯობესებს რა მის ტემპერატურულ რეჟიმს და ამცირებს ტენის არაპროდუქტიულ აორთქლებას. სრულიად ეწინააღმდეგება წვიმის წვეთების დამშლელ მოქმედებას ნიადაგის სტრუქტურაზე და სხვ.

მცენარეთა ზედმეტად ხშირი დგომის დროს ნათესებში განიავების (ჰაერაციის) ცუდი პირობების გამო იქმნება სოკოვანი ავადმყოფობების გავრცელებისადმი ხელშემწყობი მიკროკლიმატი, მათ შორის თეთრი და რუხი სიდამპლისათვის. გვალვიან პირობებში, სადაც მცენარეთა ოპტიმალური დგომის სიხშირე შეადგენს 30-32 ათას მცენარეს ჰექტარზე, 70 და 45 სმ-ის მწკრივთაშორისების დროს კვების არეს ფორმები უახლოვდება 70X45სმ და 45X70 სმ.

დიდი მნიშვნელობა აქვს მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ზოგიერთ საერთო კანონზომიერებას: რაც უფრო დიდია ჯიშის ან ჰიბრიდის სავეგეტაციო პერიოდი, მით მეტ კვების არეს მოითხოვს და მით უფრო მაღალია მოსავლიანობა და პირიქით, რაც უფრო მოკლეა ჯიშის ან ჰიბრიდის ეს პერიოდი, მით უფრო სქელი შეიძლება იყოს ნათესები, რა თქმა უნდა, განსაზღვრულ პირობებში.

მიკრორეგიონებში, სადაც ტენი მოსავლის მალიმიტირებელი ფაქტორია, მცენარეთა დგომის სიხშირე დამოკიდებულია, უპირველეს ყოვლისა, ტენით უზრუნველყოფაზე. რაც უფრო მაღალია ის, მით მეტი შეიძლება იყოს მცენარეთა რაოდენობა ფართობის ერთეულზე. ურწყავ პირობებში წყლის უკმარისობის დროს მცენარეთა დგომის სიხშირის ნორმაზე მეტად გადიდება, სასუქების გადიდებული დოზის შეტანის ხარჯზე, არ იძლევა ეფექტს.

წყლით ჭარბად უზრუნველყოფილ მიკრორეგიონებში საშუალო ვეგეტაციის ჯიშები უფრო მეტად ამცირებს მოსავალს მცენარეთა დგომის სიხშირის გადიდებისას, ვიდრე უფრო ადრეული ჯიშები და ჰიბრიდები.

თუ განვიხილავთ ნიადაგში წყლის საგაზაფხულო მარაგის ოდენობას და მცენარეთა დგომის გავლენას მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობაზე, ვნახავთ, რომ მოვლა-მოყვანის ერთი და იგივე ტექნოლოგიის დროს მოსავლიანობის დონე არ არის ერთნაირი. ამასთან, მრავალ ფაქტორთა შორის, რომლებიც გავლენას ახდენს მოსავლიანობაზე, განსაკუთრებით ველიან რაიონებში, ძირითადია წყლით უზრუნველყოფა. იგი შედგება შემოდგომა-ზამთარ-გაზაფხულის პერიოდში დაგროვებული ტენისაგან და სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექებისაგან, ჩამონაჟონისა და აორთქლებადობის გათვალისწინებით. თესვის დასაწყისისათვის წყლის მარაგი ნიადაგში ცნობილია, მაგრამ ზაფხულის ნალექების რაოდენობის შესახებ მსჯელობა ჯერჯერობით შეიძლება მხოლოდ მრავალწლიანი საშუალო მონაცემების საფუძველზე. რა თქმა უნდა, ზაფხულის ნალექების ფაქტობრივი სიდიდე (ოდენობა), ყოველთვის არ ემთხვევა “ნორმას” (მრავალწლიურ საშუალოს), მაგრამ ხშირად უახლოვდება მას. რამდენადაც ჯერჯერობით ვერ ხერხდება ამინდის გრძელვადიანი საიმედო პროგნოზის გაკეთება, არ არის გამომუშავებული მიდგომა ამ საკითხისადმი.

როცა არსებობს წყლის დიდი მარაგი ნიადაგში, დიდია მაღალი მოსავლის მიღების ალბათობა, ვიდრე მცირე მარაგების შემთხვევაში. ამასთან ძალიან მნიშვნელოვანია რაციონალურად იქნეს გამოყენებული წყლის არამარტო დიდი,

არამედ მცირე მარაგიც, რომ მიღებული იქნეს შესაძლებლად მაღალი მოსავალი. ეს შეიძლება გაკეთდეს მხოლოდ მცენარეთა დგომის დიფერენცირებული განსაზღვრის გზით. წყლის მნიშვნელოვანი მარაგის არსებობისას ის უნდა იყოს მეტი, ნაკლებისას ნაკლები, მაგრამ ჩვეულებრივ იმ ფარგლებში, რომელიც რეკომენდირებულია ზონისათვის.

ჩვენი მრავალწლიანი კვლევის მონაცემებით, იმ წლებში, რომლებიც ხასაითდებოდა მცენარეთა წყლით არასაკმარისად უზრუნველყოფით, სასუქების ეფექტურობა და მოსავლიანობის დონე გახშირებულ ნათესებში მკვეთრად მცირდებოდა.

თესლის მოსავლის გადიდებას 18-20 ტ/ჰა-ზე აზოტ-ფოსფოროვანისასუქებისშეტანითცდებში(2017-2020)ადგილი ჰქონდა მხოლოდ შედარებით გამეჩხრებულ ნათესებში 20-40 ათასი მცენარის დგომის დროს ჰა-ზე. მცენარეთა დგომის სიხშირის 60 ათასამდე გაზრდისას ეფექტი $N_{45}P_{50}$ დოზით შეტანილი მინერალური სასუქებისაგან პრაქტიკულად არ შემჩნეულა. თესლისა და ტუბერების ყველაზე მეტი მოსავალი მიღებული იყო განოციერებულ ვარიანტებზე 40 ათასი მცენარის დგომისას ჰა-ზე. ნათესის სიხშირის გადიდებისას 60 ათას მცენარემდე ტოპინმზესუმზირას თესლისა გაუნოციერებელ დანაყოფზე მცირდებოდა 12ტ/ჰა-ზე და განოციერებულზე 25ტ/ჰა-ზე, ხოლო ტოპიანმზურისა და ტოპინმზესუმზირას ბუდნაში 3 ტუბერის მოთავსება(მე-3 ვარიანტი) 70X70 სმ კვების არის დროს საკონტროლოსთან შედარებით იძლევა საერთო მოსავლის უმნიშვნელო მატებას - 22 ტ/ჰა, მაგრამ ვერ ფარავს სარგავი მასალის ხარჯს და სუფთა მოსავლის მიხედვით 11,2%-ით ამცირებს მოსავალს (მე-5 ვარიანტი). დანარჩენ ვარიანტებში ეს მოვლენა კიდევ უფრო მეტად არის საგრძნობი. როგორც ჩანს, მცენარეთა დიდი რაოდენობით თავმოყრა ერთ ბუდნაში აფერხებს მათ განვითარებას.

ტოპიანმზურისა და ტოპინმზესუმზირას მცენარისათვის დამახასიათებელი, შედარებით სუსტად გავრცელებული ფესვთა სისტემის გამო, საჭირო არ არის დიდი კვების არე, რადგან მცენარე მას სულერთია ვერ გამოიყენებს. აქედან გასაგები უნდა იყოს, რომ ბარის პირობებში, როდესაც მცენარე

უზრუნველყოფილია ნიადაგის ტენიანობით, ტუბერები შედარებით სქლად უნდა დაირგოს. ამ შემთხვევაში მწკრივები იკვრება და ნაკვეთი კარგად იფარება მწვანე მასით. ეს ხელს უწყობს ნიადაგის დაჩრდილვას და იცავს ზაფხულში ზედმეტად გახურებისაგან.

ამ ცდის შედეგები საშუალებას იძლევა გაკეთდეს დასკვნა, რომ მცენარეების წყლით არასაკმარისი უზრუნველყოფისას დგომის სიხშირის გადიდება განოციერებულ მინდვრებზე შესამჩნევად ამცირებს ამ კულტურათა მოსავლიანობას.

კვების არეს გადიდება საშუალებას აძლევს მცენარეს უფრო სრულად და მაწმომოებლურად გამოიყენოს ნიადაგური წყლის განსაზღვრული მარაგი. მზესუმზირას, ტოპიანმზურისა და ტოპინმზესუმზირას ოპტიმალური კვების არეს დამოკიდებულება საკვები ნივთიერებების მარაგზე ნიადაგში მცენარეების არასაკმარისი წყლით მომარაგებისას შეიძლება განისაზღვროს ასე: რაც უფრო მეტია საკვები ნივთიერებები ნიადაგში წყლის განსაზღვრული მარაგის არსებობისას, მით ნაკლები მცენარე უნდა დავტოვოთ ჰა-ზე მაქსიმალური მოსავლის მისაღებად და მცენარეთა საკმარისი წყლით უზრუნველყოფისას, რაც უფრო მაღალია სასუქების დოზები (მაღალი ნაყოფიერება), მით მეტი მცენარე უნდა დავტოვოთ ჰა-ზე მაღალი მოსავლის მისაღებად.

ჩვენს მიერ მრავალწლიანი გამოკვლევებით ჩვეულებრივ შავმიწებზე დადგენილი იყო დამოკიდებულება ნიადაგის 0-100სმსიღრმის ფენაში პროდუქტიული წყლის საგაზაფხულო მარაგით ნიადაგის დასველების სიღრმესა და მზესუმზირას, ტოპიანმზურისა და ტოპინმზესუმზირას მოსავალს შორის. ამის საფუძველზე დამუშავებული იქნა რეკომენდაციები მცენარეთა დგომის სიხშირის განსაზღვრავად საკმარისი ტენიანობის ზონისა და ნახევრადგვალვიანი ზონებისათვის იგი ასეთნაირად გამოიყურება.

მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას დგომის სიხშირის დიფერენციაცია ნიადაგში წყლის საგაზაფხულო მარაგის მიხედვით

ნიადაგის დასარეველი ანების სიღრმე, სმ	პროდუქტიული წყლის მარაგი ნიადაგის ერთ-მეტრიან ფენაში, მმ	მცენარეთა დგომის სისშირე, ათ/ჰა
0-100	100-მდე	30-35
0-150	150-მდე	40-45
0-200 და მეტი	200 და მეტი	50-55

ნათესის მოვლის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია სარეველების თავის დროზე განადგურება, ვინაიდან მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მცენარეთა სწორად განლაგებისას ფართობის ზედაპირზე, ახალგაზრდა მცენარეები ივითარებს მძლავრ ვეგეტატიურ ორგანოებს (ფესვებს, ღეროს, ფოთლებს), რასაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მზესუმზირას მსხვილი კალათების და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მსხვილი ტუბერების ჩასასახავად. ამიტომ მოვლის მთავარი ამოცანა უზრუნველყოფილი იქნეს ნათესების სუფთა მდომარეობაში შენარუქუნება.

მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მაღალი მოსავლის მიღების ერთ-ერთი გადამწყვეტი პირობა ნათესისადმი თავის დროზე და მაღალხარისხოვნად ჩატარებული მოვლაა.

ნათესის მოვლა გულისხმობს სამუშაოებს, რომელიც დაკავშირებულია სარეველების მოსპობასთან, ნიადაგი გაფხვიერებასთან, მავნებლებისაგან და ავადმყოფობებისაგან დაცვასთან, მცენარეთა გამოკვებასთან, დამტვერვის გაუმჯობესებასთან. ტექნოლოგიის ჰერბიციდიანი და

უპერბიცილო ვარიანტები ნათესებისადმი მოვლის პერიოდში ერთმანეთისაგან განსხვავდება მხოლოდ ნიადაგის მექანიკური დამუშავების რაოდენობითა და ხარისხით.

თესვისშემდგომი პირველი ოპერაციებია-დატკეპვნა, დაფარცხვა ან მოსწორება. იმ შემთხვევაში, როცა ნიადაგის დასათესი ფენა ზედმეტად ფხვიერია, იგი უნდა დაიტკეპნოს ნაჭდევიანი ან ნაწდევედუებიანი სატკეპნელით. ის ამცირებს წყლის დაკარგვას. აუმჯობესებს მზესუმზირას თესლისა და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას კონტაქტს ნიადაგთან, ქმნის უკეთეს პირობებს ნათესის შემდგომი ფარცხვების ჩასატარებლად. ასე მაგ. ფხვიერი ნიადაგის თესვისშემდგომი დატკეპვნა ნაჭდევიანი სატკეპნით 2,5 კგ სმ²-ზე დაწოლით, საშუალებას იძლეოდა ნათესების დაფარცხვის დროს შემცირებულიყო ფარცხით მოსპობილი მზესუმზირას მცენარეები 11-დან 8%-მდე. ხოლო მიწით მიყრილების 9-დან 3%-მდე. დატკეპნილ ნიადაგზე ჩქარდება სარეველა თესლების გაღივება, რომელიც ნადგურდება შემდგომი დაფარცხვებით. დატკეპნას იყენებენ გვალვიან პირობებში, როცა ქარიან ამინდში თესლის ჩათესვის სიღრმის ფენა სწრაფად შრება.

დატკეპნის ჩატარებას რეკომენდაცია ეძლევა მხოლოდ ნიადაგის ზედაპირული ფენის გამოშრობის შემთხვევაში და ზედმეტად სიფხვიერისას. ოპტიმალური სიმკვრივის ნიადაგის დატკეპვნა არ არის ეფექტური, ხოლო ტენიანი ნიადაგის დატკეპნამ შეიძლება გამოიწვიოს უარყოფითი შედეგი.

მოსწორებულ, ნორმალურ ფხვიერ ნიადაგზე დატკეპნას, როგორც დამოუკიდებელ ოპერაციას არ ატარებენ. სათესის სატკეპნები ამკვრივებს ნიადაგს მწკრივში იმისათვის, რომ მზესუმზირას თესლს და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერებს მასთან ჰქონდეს აუცილებელი კონტაქტი. მძიმე თიხნარ და თიხიან შავმიწებზე თესვის შემდგომი დატკეპვნა ამკვრივებს რა ზედა ფენას. ხშირად აუარესებს შემდგომი ფარცხვის ხარისხს და აძლიერებს ნაპრალების წარმოქმნას ზაფხულის პერიოდში.

მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ნათესის მოვლა ჯერ კიდევ აღმოცენებამდე იწყება. დარგვიდან

მის აღმოცენებამდე საკმაოდ დიდი დროა საჭირო. ნორმალურ პირობებში მზესუზმირას თესლის, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერების აღმოცენება თესვიდან 20-22 დღის შემდეგ ხდება. ამ ხნის განმავლობაში ნიადაგის ზედაპირიქერქსიკეთებს, შრება, სარეველამცენარეები იწყებენ მასობრივ აღმოცენებას. ამ პერიოდში თესლები და ტუბერები ენერგიულად სუნთქავენ და ნორმალური გაღივებისათვის მოითხოვენ ჰაერის ჟანგბადის დაუბრკოლებლად მიწოდებას. თუ ნიადაგში საკმარისად არ წარმოებს ჰაერის მიწოდება, ნიადაგის ზედაპირის გამკვრივების ან ჭარბი ტენიანობის გამო, მცენარე დიდხანს არ აღმოცენდება და შესაძლებელია დაღპეს კიდევ. ამიტომ ზრუნვა ნიადაგის ფხვიერი მდგომარეობის შესანარჩუნებლად და სარეველების მოსასპობად, მზესუზმირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას თესვიდან მის აღმოცენებამდე, წარმოადგენს ერთ-ერთ მთავარ პირობას თანაბარი და სრული აღმოცენებისათვის. ამ მიზნით, მიმართავენ ნათესის დაფარცხვას.

აღმოცენებამდე და აღმოცენების შემდგომი დაფარცხვით მწკრივთაშორისების კულტივატორებით დამუშავებისას, რომელსაც ახლავთ საფხვიერებელი და მიმყრელი მოწყობილობები, შესაძლებელია საკმარისად სრულიად განადგურდეს სარეველები, რაც საშუალებას იძლევა მოყვანილი იქნეს მზესუზმირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას მაღალი და მყარი მოსავალი ჰერბიციდების გამოყყენებლად.

გაზაფხულზე ახლად გაღივებული სარეველა მცენარეთა უდიდესი რაოდენობის სწრაფი განვითარება, ხელშემწყობი ტემპერატურული და ტენის პირობების არსებობის გამო სწორედ თესვის შემდეგ იწყება. დაყყოვნებლივ საჭიროებს ისეთი ღონისძიების გატარებას, რომელიც საიმედოდ აღკვეთს ნათესის ძლიერი დასარეველიანების მოსალოდნელ საშიშროებას. ახლად აღმოცენებული ნათესის დასარეველიანების საშიშროების წინააღმდეგ ბრძოლა სწორედ მაშინ უნდა განხორციელდეს, ვიდრე ნიადაგის ზედაპირი მათი მიწისზედა ნაწილებით არ დაფარულა. მაგრამ სიღრმეში უკვე გაღივებულია და თეთრი ძაფის მდგომარეობაში მყოფი მომავალი სარეველები ამ ფაზაში ყველაზე უფრო ადვილი გასანადგურებელია.

მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ნათესების აღმოცენებამდე დაფარცხვა და ნიადაგის ზედაპირის მოსწორება უნდა ჩატარდეს მსუბუქი ფარცხით განსაკუთრებული სიფრთხილით. მიუხედავად ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობისა, ჯერ კიდევ იმ დროს, როცა მზესუმზირას თესლები და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერები შესამჩნევად არ არის გაღვივებული და არ არის საშიშროება იმისა, რომ ფარცხვის კბილები ჩასწვდეს მათ და ახალგაზრდა აღმონაცენი დააზიანოს. ეს ნათესის შემდგომ მოვლასაც მნიშვნელოვნად აადვილებს და ნიადაგის საერთო დასარეველიანებასაც მკვეთრად ამცირებს.

ჩვეულებრივმწკრივად ნათესი (70X70) მზესუმზირა, ტოპინამბური და ტოპინმზესუმზირა, თუ აღმოცენება ნორმალურია და სიმეჩხერეს ადგილი არა აქვს, აღმოცენებისთანავე იფარცხება მსუბუქი ფარცხით მწკრივების გარდიგარდმო მიმართულებით. ამ ოპერაციების საფუძველი ის ძირითადი მიზანია, რომ დაიშალოს ნიადაგის ზედაპირზე გაჩენილი ქერქი, გარკვეული პერიოდის მანძილზე ფხვიერ მდგომარეობაში შეინარჩუნოს ის და, მაშასადამე გააუმჯობესოს აერაციის პირობები.

რა თქმა უნდა, ეს გარემოება სრულიადაც არ ნიშნავს იმას, რომ კვადრატულ-ბუდობრივად ნათესი მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას აღმონაცენის დაფარცხვა არსად არასოდეს არ შეიძლება. დაფარცხვა შეიძლება მიზანშეწონილად ჩაითვალოს იმ ნათესებზე, რომელზედაც სასურველ რაოდენობაზე მეტი მცენარეა და გამომეჩხერება აუცილებელი ღონისძიებაა. გასაგებია, რომ აქ ფარცხვა სხვა ამოცანებთან ერთად ნათესის გამომეჩხერების ამოცანასაც ასრულებს.

მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ნათესების მოვლის შემდგომი აუცილებელი და მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა მისი გამომეჩხერება. იგი, როგორც წესი, ხორცილდება ფარცხით ნათესის დაფარცხვის დროს ან სპეციალურად გამოსამეჩხერებლად.

მრავალრიცხოვანი სამეცნიერო-კვლევითი დაწესებულებების ცდების შედეგებით დამტკიცებულია, რომ მზე-

სუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ნათესის გამომეჩხერება ყველაზე უკეთესია ერთი-ორი წყვილი ნამდვილი ფოთლის ფაზაში. გამომეჩხერების დაგვიანება მკვეთრად ამცირებს კალათაში ჩასახული ყვავილების რაოდენობას და საბოლოო ანგარიშში, რა თქმა უნდა მზესუმზირას თესლისა და ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას ტუბერების მოსავალსაც.

მზესუმზირას, ტოპინამბურისა და ტოპინმზესუმზირას აგროტექნიკა ადრეულ პერიოდში იქითკენაა მიმართული, რომ რაც შეიძლება მეტი ყვავილები იყოს ჩასახული მცენარის კალათაში. მისი მიღწევა შესაძლებელია მხოლოდ ნათესების თავის დროზე გამომეჩხერებით და მცენარეთა დგომის სასურველ სიხშირეზე დაყენებით. ხშირმა ნათესებმა, ეს იქნება მწკრივში, პუნქტირულად თუ ბუდნებში გამომეჩხერების 10-12 დღის დაგვიანებით, კალათაში ჩასახული ყვავილების რაოდენობა და რა თქმა უნდა, თესლურასა და ტუბერების მოსავალიც შეიძლება ძალიან სერიოზულად შეამციროს.

მთავარი და განსაკუთრებულად საყურადღებო იმაში ის არის, რომ თუკი მცენარეების გადაჭარბებული დგომის სიხშირის გამო ნაკლები რაოდენობის ყვავილები ჩაისახება კალათაში, მათი გადიდება აღარავითარ საუკეთესო აგროტექნიკას აღარ შეუძლია.

ტოპინმზესუმზირას ნათესს თითქმის ისეთივე მოვლა ესაჭიროება, როგორც კარტოფილისას. მწკრივთაშორის გაფხვიერება, მიწის შემოყრა, სარეველებისაგან გასუფთავება, განსაკუთრებით ნათესის აღმოცენების პირველ პერიოდში. შემდეგ კი მცენარე სწრაფად იზრდება. მისი მაღალი ღერო საკმაოდ ჩრდილავს ნიადაგს და ხელს უშლის სარეველების განვითარებას, ის ამ მხრივ ჭანგასაც კი ახშობს. დარგვიდან მეორე-მესამე თვეს საჭიროა ნათესის გაფხვიერება, მცენარეთა ნაწილის ამოთხრა, წინაღმდეგ შემთხვევაში მოსალოდნელია ნათესის ზედმეტად გასქელება.

ტუბერის მოსავლის აღება წარმოებს შემოდგომაზე ან გაზაფხულზე, კარტოფილის ასაღები მანქანებით ან ბარებით.

ტოპინმზესუმზირას მიწისზედა ნაწილები ილუპება -2^o-2,5^oC ყინვების დროს, ამიტომ მისი ღერო და ფოთლები აღებული უნდა იქნეს დაბალი ტემპერატურების დადგომამდე.

ამასთან არ უნდა დავივიწყოთ, რომ შემოდგომაზე ტუბერი ინტენსიურად განაგრძობს ზრდას მცენარის მწვანე ნაწილების დახმარებით. ღეროების ზედმეტად ადრე აღებას შესაძლებელია მოჰყვეს ტუბერის მოსავლიანობის მნიშვნელოვნად შემცირება. ტოპინმზესუმზირას ღეროს მოჭრა წარმოებს სამკელი მანქანებით ან სილოსის ასაღები კომბაინებით მიწიდან 20-30 სმ სიმაღლეზე და დაუყოვნებლივ მიაქვთ დასასილოსებლად. ცნობილია, რომ ტოპინმზესუმზირას ბოლქვების შენახვა ნიადაგში შეიძლება, მაგრამ მისი დამზადების საუკეთესო საშუალებაა გახმობა.

ტუბერებში საკვებ ნივთიერებათა დაგროვება ინტენსიურად მიმდინარეობს აგვისტოს ბოლოდან ყინვების დაწყებამდე. ამიტომ მოსავალს გვიან შემოდგომამდე ვეგეტაციის შეწყვეტის შემდეგ იღებენ. საქართველოს მაღალმთიან ზონაში მწვანე მასას იღებენ ყინვების დაწყებამდე, ხოლო დაბალ ზონაში მასობრივად ყვავილობის ფაზაში ან ქვედა ფოთლების შეხმობის დაწყებამდე, რისთვისაც იყენებენ სამკელებს, კომბაინს და სხვა შესაფერის მანქანებს. ტუბერის აღმოცენებამდე ორი კვირით ადრე მწვანე მასა სასილოსედ უნდა გათიბონ 20-25 სმ-ის სიმაღლეზე, რაც ამავე დროს აჩქარებს ტუბერის ზრდის დასრულებას და სტოლონების გახმობას, რის შედეგად ტუბერის ამოღება იოლდება, ნაადრევად მწვანე მასის აღებით მცირდება ტუბერის მოსავალი. საქართველოს ყველა რაიონში და განსაკუთრებით ბარის ზონაში ტოპინმზესუმზირას მოსავლის აღება მიზანშეწონილია და სასურველია გაზაფხულზე ან საჭიროების მიხედვით მთელი ზამთრის განმავლობაში თანდათანობით, გაზაფხულისათვის დარჩენილი ტუბერების ამოღებით. ამავე დროს ტუბერი მიწაში უკეთ ინარჩუნებს სინედლეს, ცოცხლად ინახება და გემოც უმჯობესდება [7,29].

მიწიდან ამოღებული ტუბერები სწრაფად კარგავს ტენს, ჭკნება, ადვილად ლჰება, ამიტომ საჭიროა მათი შენახვა ამოღებისთანავე. შესანახი სათავსო უნდა იყოს მშრალი, ბნელი, 10 მ. სიგანისა და ნებისმიერი სიგრძის. შენობის შიგნით ცენტრში აკეთებენ გასასვლელს, ხოლო მარჯვნივ და მარცხნივ ტიხრით გამოყოფილია 10-12 ტ. ტევადობის 14X4მ-ზე თაროები ტუბერების ჩასაყრელად, რომელიც

უზრუნველყოფილია ოპტიმალური ტემპერატურით, ჰაერის ტენიანობით. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია ტუბერის გადარჩევა.

ტუბერებს უმეტეს შემთხვევაში ინახავენ როგორც გროვებად, ასევე თხრილებსა და ორმოებში. შენახვისათვის არჩევენ მშრალ, შემადლებულ ადგილს, სადაც გრუნტის წყალი ღრმადაა. მიწას თხრიან 25 სმ სიმაღლეზე, 1,5 მ სიგანეზე და არა უმეტეს 10-20 მ სიგრძეზე. თხრილში ტუბერებს ყრიან 1მ სისქით, ზევიდან აყრიან ჯერ 20-30 სმ სისქის ნახერხს, ხოლო შემდეგ 40-50 სმ სისქის მიწას. გროვის ირგვლივ 30-40 სმ-იხ დაცილებით გაჰყავთ წვიმის წყლის საწრეტი 30 სმ სირღმის კვალი [23,28].

გროვის ძირში მთელ სიგრძეზე აწყობენ ფიცრებისგან შეკრულ დასვრეტილ ღარებს ვენტილაციისათვის. ასეთივე ღარებს ვერტიკალურად დგამენ, ისე, რომ ამოდიოდეს გროვის თავზე. ღარებში ათავსებენ თერმომეტრს, გროვაში ტემპერატურის დაცემის შემთხვევაში ღარებს ხურავენ, ხოლო აწვევისას ხდიან ღამით. როცა ტემპერატურა 1°C ზევით აიწევს, რაც ჩახურების ნიშანია, აუცილებელია გროვის გახსნა და ტუბერის გადარჩევა. ცნობილია, რომ ტოპინმზესუმზირას ბოლქვების ნიადაგში შენახვა შეიძლება, მაგრამ მისი დამზადების საუკეთესო საშუალებაა გახმობა. კვადრატულად დაჭრილ მომზადებულ ბოლქვებს ამორებენ ინფრარწითელ `ესბიკი`-ს ტიპის საშრობებში 55-75%-დან 10-12% ტენიანობამდე პროდუქტს 5°C ტემპერატურამდე ინახავენ 2 წლის განმავლობაში. შემდეგ ჩვეულებრივი წესით უტარდება დეგუსტაცია. გამხმარ პროდუქტს ალბობენ, შემდეგ კი კარტოფილის მსგავსად ამზადებენ. ტოპინმზესუმზირას ბოლქვები გამოიყენება საკონსერვო მრეწველობაში, მისი ბოლქვები გამოიყენება სხვა პროდუქტის დასამუშავებლად, ამიტომ გამოკვლევები კვლავაც გრძელდება.

თბილ ადგილებში, სადაც ნიადაგი არ იყინება, შესაძლებელია ტუბერის აღება ზამთარში ან ადრე გაზაფხულზეც, კვირტების გაღვივებამდე. ნიადაგში გამოზამთრებული ტუბერები კარგავენ მომწარო გემოს და უფრო ტკბილი ხდებიან, რაც რთული შაქრების დაშლის შედეგია. ტოპინმზესუმზირას მოსავალი როგორი წესითაც არ

უნდა იქნეს აღებული ნიადაგში მაინც საკმარისად რჩება წვრილი ტუბერები, რომლებიც შემდეგ წელს იძლევიან ამონაყარს. მოსავლის აღების შემდეგ ნაკვეთი იფარცხება, ამავე დროს შეაქვთ სასუქებიც, რომელსაც ჩაფარცხვის საშუალებით ნიადაგში მოაქცევენ. გაზაფხულზე ნათესის აღმოცენებისთანავე კვლავ აწარმოებენ დაფარცხვას [18,30].

ტოპინმზესუმზირას ტუბერები ინახება სარდაფებში ან თხრილებში გროვებად, მაგრამ შენახვას ცუდად იტანს. ტუბერები ჭკნება, შრება და ადვილად კარგავს შაქრებს. თუ ნაკვეთში წყალი არ დგება ან ზამთარში თოვლის საფარი საკმარისია, ტოპინმზესუმზირას ტუბერები უკეთესად ინახება მინდვრად—მიწიდან ამოუთხრელადაც.

ტოპინმზესუმზირას ნათესის ლიკვიდაცია შესაძლებელია მოსავლის აღების შემდეგ რომელიმე თავთავიანი პურეულის დათესვით და ჰერბიციდების გამოყენებით 2,4-დ ჯგუფიდან.

ნათესის ლიკვიდაცია შესაძლებელია აგრეთვე აღმონაცენის ივნისში გათიბვით, ნიადაგის მაშინვე მოხვნით და ერთწლოვანი ბალახების დათესვით მწვანე საკვებად და სასილოსედ.

თავი მეთორმეტე. ტოპინმზესუმზირას ბიომეტრული მონაცემები და პროდუქტიულობა

ტოპინმზესუმზირას აგრობიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით ჩვენ ვისარგებლეთ ფენოლოგიური კვლევის კლასიკური სქემით: აღმოცენება, მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილების ფორმირება, ასიმილაციური აპარატის ჩამოყალიბება-მომწიფება, ტუბერების შემდგომი პერიოდი მთლიანი მცენარის განვითარებაში, ასიმილაციური აპარატის კვდომა, ციკლის დამთავრება.

შესწავლილის შედეგად დადგინდა, რომ ტოპინმზესუმზირას ფიზიოლოგიური ფაზების განვითარების მექანიზმები ფენოლოგიური სეზონების თავისებურებათა გათვალისწინებით, მკაცრად კანონზომიერად ერთმანეთთან ჩანაცვლებადი მთლიანი ციკლისგან შედგება, მორფოლოგიურად განსხვავებულია ეტაპების მიხედვით და დამოკიდებულია ეკოსისტემაზე. ტოპინმზესუმზირას სასიცოცხლო ციკლის გავლა დამოკიდებულია სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობასა და ამ პერიოდში არსებულ პირობებზე. ძირითადი განმსაზღვრელი ფაქტორებია, როგორც არაერთხელ აღვნიშნეთ - ნალექები, ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა, ნიადაგის ნაყოფიერებასთან ერთად. შემდეგ მოდის განვითარების ძირითადი პერიოდები აღმოცენების ფაზა, აღმონაცენის განვითარება, ღეროს ზრდა, ყვავილობა, ტუბერების წარმოქმნა. [24,33].

გამოკვლევებისათვის განვსაზღვრეთ ტოპინმზესუმზირას სასიცოცხლო ციკლის ორი ძირითადი პერიოდი:

პირველი პერიოდი - აღმოცენების შემდეგ მიმდინარეობს მიწისქვეშა ნაწილების - ტუბერების და მიწისზედა ნაწილების ანუ ვეგეტაციური ორგანოების- ღეროების, ფოთლების, ყვავილელების ფორმირება, რომელთა საშუალებით ხდება ისეთი უმთავრესი ფუნქციების შესრულება, როგორცაა: კვება, სუნთქვა, წყლის რეჟიმის რეგულირება, ორგანულ ნივთიერებათა სინთეზი და გადაადგილება.

მეორე პერიოდი-ინტენსიურად მიმდინარეობს გენერციული ორგანოების ფორმირება. ღეროს, ყვავილედის, ტუბერების წარმოქმნას ჩვენს პირობებში დასჭირდა დაახლოებით 230 დღე.

ზრდა-განვითარების ფენოლოგიური ფაზები, როგორც ლიტერატურიდან არის ცნობილი და ჩვენი ექსპერიმენტებითაც დადასტურდა, ხასიათება მკვეთრად გამოხატული მორფოლოგიური ცვლილებებით: აღმოცენება, მცენარის გადასვლა სიმწიფის ფაზიდან დაბერებისა და კვდომის ფაზისაკენ [3,32].

სავეგეტაციო პერიოდში პარალელურად დაკვირვებას ვაწარმოებდით ნათესების დასარეველიანებაზე. სარეველების აღრიცხვას ვაწარმოებდით ყველა ტექნოლოგიური პროცესისა და მოსავლის აღების წინ. მოსავლის აღების წინ აღრიცხვისას სარეველების რაოდენობა გაიზარდა, როგორც საკონტროლო, ისე საკვლევარიანტებზე, რაც განაპირობა იმან, რომ ძირითადი სარეველები (ბორვა, ორკბილა, შურთხა და სხვ.) წამოიზარდა და ამასთან ერთად კიდევ უფრო გამრავლდა ყოველი მორწყვის შემდეგ. რაც შეეხება ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს ოპტიმალური მაჩვენებლებით არის წარმოდგენილი. აგრეგატული ანალიზის შედეგების მიხედვით აღნიშნული სახესხვაობა კარგი სტრუქტურით ხასიათდება.

ნალექი, ტემპერატურა, სინათლე, ფარდობითი ტენიანობა ის კლიმატური რესურსებია, რომლებზედაც ნიადაგის ნაყოფიერებასთან ერთად იგება მიწათმოქმედება, და რომელიც განსაზღვრავს მცენარის ყველა ცხოველმოქმედების პროცესს, მათ შორის ისეთი უნიკალური კულტურისა, როგორც გახლავთ ტოპინმზესუმზირა.

კლიმატურ პირობებზე დაკვირვებათა ანალიზმა, მოგვცა საშუალება მოგვეხდინა მათი კლასიფიკაცია და მეცნიერულად დაგვესაბუთებინა რიგი აგროტექნიკური ღონისძიებანი, დაკავშირებული ტოპინმზესუმზირას კულტივირებასთან, მისი მოსავლიანობის ზრდასთან.

მცენარეში საკვები ელემენტების დაგროვება ნაწილობრივ დამოკიდებულია კლიმატის თავისებურებაზე. ჩვენი გამოკვლევების შედეგად დავადგინეთ, რომ ტოპინმზესუმზირას ზრდა-განვითარებაზე მოქმედ გარემო ფაქტორთა შორის კლიმატური პირობები აშკარა გავლენას ახდენს ამ პროცესის მსვლელობაზე. თუმცა მათ შორის ნალექები ერთ-ერთ მთავარ როლს ასრულებენ. ნალექების სიჭარბე ან ნაკლებობა მცენარის ზრდა-განვითარებაზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს.

თავი მეცამეტე. კვების არეს გავლენა ტოპინმზესუმზირას ტუბერების მოსავლიანობაზე

ტოპინმზესუმზირას ტუბერების მოსავლიანობა ბუნებრივ პირობებში და მისი პროდუქციის ხარისხი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული გარემო ფაქტორთა იმ კომპლექსზე, რომელშიც მიმდინარეობს მცენარის ზრდა-განვითარება.

ექსპერიმენტის მიმდინარეობის მომდევნო 2017-2018 წლებში ყველა ვარიანტზე ტუბერების მასის მოსავლიანობა საშუალოდ აღემატებოდა წინა წლის მოსავლიანობას, 2019 წელს კი მოსავლიანობა გაიზარდა, თუმცა ვერ გადააჭარბა 2016 წლის მოსავლიანობას, რადგან სავსეპეტაციო პერიოდის დასაწყისში, მიუხედავად მორწყვისა 600 მ³ ნორმით გაზაფხულის გვალვებმა უარყოფითი გავლენა მოახდინა მცენარის ზრდა-განვითარებაზე, მორწყვის შედეგად ჩვენ შევეცადეთ დაგვეცვა წყლის ბალანსი, მაგრამ ბუნებრივი ნალექების დეფიციტმა მაინც უარყოფითი გავლენა იქონია ვეგეტაციის მიმდინარეობაზე (ფარდობითი ტენიანობის ბალანსი) და ნიადაგის ზღვრული ტენტევადობა 35%-ს ქვემოთ დაეცა. 2020 წელს მოსავლიანობა კიდევ უფრო გაიზარდა წინა წლებთან შედარებით, რაც აიხსნება ბუნებრივი პირობებით და რწყვის რეჟიმის დაცვით. (ცხ.13).

თუ გავანალიზებთ ექსპერიმენტების შედეგებს, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ყველაზე ეფექტური გამოდგა 2020 წლის მარტის ბოლოს, ნათესი პლანტაცია ვარიანტი კვების არეთი 70X70, რომელმაც მაქსიმალურად ისარგებლა ნიადაგისა და ჰაერის ოპტიმალური ტემპერატურით, ნალექებით, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობით. ამიტომაც ჩვენი მრავალწლიანი ექსპერიმენტებისა და ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით გაკეთდა დასკვნა - ტოპინმზესუმზირას სამრეწველო პლანტაციისათვის თესვის ოპტიმალური ვადაა მარტის მეორე ნახევარი კვების არეთი 70X70.

ტოპინმზესუმზირას ტუბერების საშუალო მოსავლიანობა 2017-2020, ტ/ჰა

№	გარიანტები	წელი				საშუალო	%
		2017	2018	2019	2020		
1.	ტოპინამბური 70X45 (სა.კინტ)	19,0	18,7	20,1	20,3	19,6	100
2.	ტოპინმზესუმზირა 70X15	20,8	23,3	21,8	24,2	22,6	115,3
3.	ტოპინმზესუმზირა 70X20	23,8	25,1	25,3	25,9	25,1	128,1
4.	ტოპინმზესუმზირა 70X30	24,9	26,3	25,8	27,1	26,0	132,7
5.	ტოპინმზესუმზირა 70X45	26,2	27,7	27,4	30,0	27,8	141,8
6.	ტოპინმზესუმზირა 70X50	29,9	29,9	28,9	33,3	30,5	155,6
7.	ტოპინმზესუმზირა 70X60	34,1	35,9	35,0	37,9	35,7	182,1
8.	ტოპინმზესუმზირა 70X70	36,1	36,8	36,5	38,7	37,0	189,2
უპა05		5,81	4,15	4,42	6,31		

თავი მეთოთხმეტე. მწვანე მასის მოსავლიანობა

ისევე როგორც ტუბერების მოსავლიანობისა, აქაც ყველაზე მაღალი მოსავლიანობა აღინიშნებოდა მეშვიდე ვარიანტზე 70X70. (ცხ.14). ცდის პირველ წელს მწვანე მასის მოსავლიანობა საკონტროლო ვარიანტზე შეადგენდა 39,8ტ/ჰა და ჩამორჩება დანარჩენ განმეორებულ ვარიანტებს. მომდევნო წელს მოსავლიანობა კიდევ უფრო გაიზარდა ხოლო 2018 წელს კი დაეცა, რაც გამოწვეული იყო კლიმატური პირობებით, მაგრამ მოსავლიანობა მკვეთრად არ შემცირებულა, რადგან ჩატარდა 4 სავეგეტაციო რწყვა, 2019 წელს კი მოსავლიანობამ კვლავ

მოიმატა, მაგრამ მაინც ვერ გადააჭარბა 2016 წლის მოსავლიანობას, რაც გამოწვეული იყო კლიმატური პირობებითა და კვების არის ფონით. მწვანე მასის მოსავლიანობის მიხედვით საუკეთესო ვარიანტად ითვლება მეშვიდე ვარიანტი 70X70, აქ მწვანე მასის მოსავალი 2017 წელს იყო 54,0 ტ/ჰა, 2018 წელს 53,9

ტ/ჰა, 2019 წელს 53,2 ტ/ჰა, 2020წელს 56,6 ტ/ჰა. აქაც საუკეთესო, მაღალი მოსავალი მიღებულ იქნა 2020 წელს. ციფრობრივ მასალაში უკეთ გარკვევის მიზნით მოგვაქვს ოთხი წლის საშუალო მოსავლიანობა. (ცხრილი # 14)

ცხრილი #14

**ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის საშუალო
მოსავლიანობა 2017-2020, ტ/ჰა**

№	ვარიანტები	წ ე ლ ი				საშუალო	%
		2017	2018	2019	2020		
1.	ტოპინამბეური 70X45 (საქონტ.)	39,8	39,1	38,8	40,4	39,5	100
2.	ტოპინმზესუმზირა 70X15	42,9	42,1	42,2	44,9	42,7	108,2
3.	ტოპინმზესუმზირა 70X20	44,9	46,2	44,0	44,6	44,9	113,6
4.	ტოპინმზესუმზირა 70X30	46,1	45,5	44,7	47,4	45,9	116,2
5.	ტოპინმზესუმზირა 70X45	48,1	46,3	45,1	51,4	47,7	120,7
6.	ტოპინმზესუმზირა 70X50	49,6	48,1	46,5	52,9	49,2	124,6
7.	ტოპინმზესუმზირა 70X60	52,6	50,9	50,1	54,7	52,0	131,6
8.	ტოპინმზესუმზირა 70X70	54,0	53,9	53,2	56,6	54,4	137,6
უპს 05		8,12	4,37	9,02	6,34		

ტოპინმზესუმზირას ფიზიოლოგიური განვითარების სტადიების თვალსაზრისით, მშრალი ნივთიერება, ნედლი ნაცარი, ნედლი პროტეინი, ნედლი ცხიმი, ნედლი უჯრედანა, უ.ე.ნ., კალციუმი, ფოსფორი პროცენტებში მოცემულია ცხრილ #15-ში, რომელთა საფუძველზე განვსაზღვრეთ მწვანე მასის ენერგეტიკული ყუათიანობა (ცხრილი #16).

ისევე როგორც ტოპინმზესუმზირას ტუბერებში, ცალკეულ ვარიანტებში მწვანე მასის საყუათო ნივთიერებების შემცველობა მეტად განხვავებულია. ტოპინამზურის საკონტროლო ვარიანზე 70X45 მწვანე მასაში მშრალი ნივთიერება შეადგენს 102გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 201გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 133გ/კგ-ს, ნედლი ცხიმი 37გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 413გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 413გ/კგ-ს, კალციუმი 28,3გ/კგ-ს, ფოსფორი 4,8გ/კგ-ს, ესე.მ.რ.პ. 1კგ-ში 54 -ს, მონელეზადი პროტეინი 11გ/კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას II ვარიანზე 70X15 მწვანე მასაში მშრალი ნივთიერება შეადგენს 105გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 200გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 141გ/კგ-ს, ნედლი ცხიმი 38გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 204გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 421გ/კგ-ს, კალციუმი 29,8გ/კგ-ს, ფოსფორი 5,1გ/კგ-ს, ესე.მ.რ.პ. 1კგ-ში 56-ს, მონელეზადი პროტეინი 12გ/კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას III ვარიანზე 70X20 მწვანე მასაში მშრალი ნივთიერება შეადგენს 103გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 198გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 144გ/კგ, ნედლი ცხიმი 38გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 208გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 416გ/კგ-ს, კალციუმი 27,4გ/კგ-ს, ფოსფორი 4,9გ/კგ-ს, ესე.მ.რ.პ. 1კგ-ში 57-ს, მონელეზადი პროტეინი 12გ/კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას IV ვარიანზე 70X30 მწვანე მასაში მშრალი ნივთიერება შეადგენს 107გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 202გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 143გ/კგ-ს, ნედლი ცხიმი 39გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 206გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 424გ/კგ-ს, კალციუმი 28,8გ/კგ-ს, ფოსფორი 5,0გ/კგ-ს, ესე მ.ე.მ.რ.პ. 1კგ-ში 56-ს, მონელეზადი პროტეინი 12გ/კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას V ვარიანტში 70X40 მწვანე მასაში მშრალი ნივთიერება შეადგენს 108გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 196გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 142გ/კგ-ს, ნედლი ცხიმი 38გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 206გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 418გ/კგ-ს, კალციუმი

29,6გ/კგ-ს, ფოსფორი 5,0გ/კგ-ს, ესე მ.ე.მ.რ.პ. 1 კგ-ში 58-ს, მონელეზადი პროტეინი 13გ/კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას VI ვარიანზე 70X50 მწვანე მასაში მშრალი ნივთიერება შეადგენს 108გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 198გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 145გ/კგ-ს, ნედლი ცხიმი 40გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 203გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 422გ/კგ-ს, კალციუმი 29,3გ/კგ-ს, ფოსფორი 4,8გ/კგ-ს, ესე მ.ე.მ.რ.პ. 1კგ-ში 57-ს, მონელეზადი პროტეინი 12გ/კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას VII ვარიანზე 70X60 მწვანე მასაში მშრალი ნივთიერება შეადგენს 107გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 200გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 144გ/კგ-ს, ნედლი ცხიმი 40გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 204გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 409გ/კგ-ს, კალციუმი 27,8გ/კგ-ს, ფოსფორი 4,9გ/კგ-ს, ესე მ.ე.მ.რ.პ. 1კგ-ში 58-ს, მონელეზადი პროტეინი 13გ/კგ-ს.

ტოპინმზესუმზირას ტუბერებში VIII ვარიანზე 70X70 მშრალი ნივთიერება შეადგენს 107გ/კგ-ს, ნედლი ნაცარი 199გ/კგ-ს, ნედლი პროტეინი 145გ/კგ-ს, ნედლი ცხიმი 39გ/კგ-ს, ნედლი უჯრედანა 205 გ/კგ-ს, უ.ე.ნ. 407გ/კგ-ს, კალციუმი 28,9გ/კგ-ს, ფოსფორი 5,1გ/კგ-ს, ესე .მ.რ.პ. 57 კჯ-ს 1კგ-ში, მონელეზადი პროტეინი 13გ/კგ-ს.

ყველა სხვა მაჩვენებლებთან ერთად აქაც საყუათო ნივთიერებების შემცველობის მხრივ უპირატესობა ენიჭება VIII ვარიანტს ტოპინმზესუმზირა 70X70, რომელიც აგროტექნიკურ ფონთან შედარებით ყველაზე მაღალი მაჩვენებლით ხასიათდება.

ტოპინმზესუმზირას ტუბერების ბიოქიმიური შემადგენლობა
და ენერგეტიკული ყუათიანობა

(შედეგები ნატურალურ ნიმუშში)

ვარიანტი	საერთო ტენი, %	მშრალი ნივთიერება, %	ნედლი ნატი, %	ნედლი პროტეინი, %	ნედლი ცხიმი, %	ნედლი უჯრედანა, %	უენ. უენ.	Ca, %	P, %	ენერგეტიკული მუთიანობა	
										ესე მესე კგ მბ.	მინელები პროტენი, გ/კგ.
1.	80,34	17,12	1,58	1,81	0,42	0,68	12,04	0,069	0,064	131,42	12,1
2.	82,59	17,41	1,70	1,55	0,53	0,53	13,10	0,070	0,071	141,31	18,7
3.	83,10	16,90	1,74	1,98	0,53	0,51	12,14	0,094	0,058	133,48	17,5
4.	82,07	17,93	1,39	2,01	0,58	0,59	13,14	0,099	0,068	158,66	18,0
5.	82,06	17,94	1,67	1,94	0,44	0,60	13,29	0,084	0,083	148,20	17,1
6.	82,47	17,53	1,57	1,94	0,48	0,71	12,91	0,076	0,087	142,83	17,4
7.	82,17	17,84	1,64	1,86	0,51	0,69	13,03	0,074	0,081	149,73	17,0
8.	82,16	17,28	1,65	1,93	0,50	0,59	12,81	0,071	0,094	148,64	17,1

ცხრილი №16

**ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის ბიოქიმიური შემადგენლობა
დაენერგეტიკული ყუათიანობა**

ნიმუში	მშრალი ნივთიერება გ/გ	წელი ნაჯარი გ/გ	წელი პროტეინი, გ/გ	წელი ცხიმო., გ/გ	წელი უჯერება, გ/გ	უკნ. გ/გ	Ca, გ/გ	P, გ/გ	ენერგეტიკული მუთიანობა	
									ქვე მრბ კგ.შ	მონელქადი წელი პროტეინი, გ/გ
1.	102	201	133	37	217	413	28,3	4,8	54	11
2.	105	200	141	38	204	421	29,8	5,1	56	12
3.	103	198	144	38	208	416	27,4	4,9	57	12
4.	107	202	143	39	206	424	28,8	5,0	56	12
5.	108	196	142	38	206	418	29,6	5,0	58	13
6.	108	198	145	40	203	422	29,3	4,8	57	12
7.	107	200	144	40	204	409	27,8	4,9	58	13
8.	107	199	145	39	205	407	28,9	5,1	57	13

თავი მეთხუთმეტე. დიაბეტური პროდუქტების წარმოება

ტოპინმზესუმზირის სიროფი მზადება ქიმიკატებით დაუმუშავებელი ნედლეულისგან. სიროფი არის მაღალი კონცენტრაციის ეკოლოგიურად სუფთა მცენარეული ექსტრაქტი, გაჯერებული ფიზიოლოგიურად აქტიური კომპონენტებით, რომელიც შედგება მინიმუმ 50% მყარი ნივთიერებისაგან, რომელთა 60% ხასიათდება ძალიან მაღალი ბიოლოგიური აქტივობით [16, 19].

მწარმოებლების მიხედვით, სიროფი ასევე შეიცავს ნახშირწყლების კომპონენტების კომპლექსს, რომელთაგან მთავარია ინულინის კომპლექსი (ფრუქტოზა, გლუკოზა, დიქტოზა), ასევე ამინომჟავები, მათ შორის მეთიონინი, ლეიცინი, ტრეონინი, ლიზინი და ა.შ., მაკრო და მიკროელემენტები: რკინა, კალიუმი, კალციუმი, თუთია, მანგანუმი, ფოსფორი და სხვ., ვიტამინები: B, B₁, B₂, B₆ და C, ასევე ორგანული მჟავები (ვაშლის, ლიმონის, სუქცინის და სხვ.).

ამჟამად, ინოვაციური ტექნოლოგიები გამოიყენება წარმოებაში გლუკოზა-ფრუქტოზის სიროფის წარმოებისთვის ტოპინმზესუმზირისგან და მათი შეფუთვა ნანო პლასტმასის ფირებში [17].

გლუკოზა-ფრუქტოზის ტოპინმზესუმზირის სიროფი რეკომენდებულია დიაბეტით დაავადებულთათვის, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ინულინის შემცველი საკვები კომპონენტი, რომელიც ხელს უწყობს შაქრის დონის სტაბილიზაციას და ინტენსიურ მეტაბოლიზმს ადამიანის ორგანიზმში. ტოპინმზესუმზირის სიროფი ცვლის ნებისმიერ დამატკბობელს, ჯობნის მათ გემოთი 1 და 2 ტიპის დიაბეტის მქონე პაციენტებისთვის და იყიდება შესაბამისი შეფუთვის შემდეგ. ტოპინმზესუმზირის მწვანე მასა ასევე გამოიყენება ცხოველის საკვების დანამატად [18].

ვინაიდან მსოფლიოში, მათ შორის საქართველოში, ყოველწლიურად იზრდება დიაბეტით დაავადებულთა, ჭარბწონიან ბავშვთა და მოხუცთა რიცხვი, დიეტურ პროდუქტებზე მოთხოვნა ყოველწლიურად იზრდება და არ

არის სეზონური და სპეციფიკური. დიაბეტით დაავადებულთა დიეტაში ტოპინმზესუმზირის გამხმარი და დაქუცმაცებული ტოპინი (ტუბერები) გამოიყენება როგორც დანამატი მზა დიეტურ და დიაბეტურ პროდუქტებში (საკონდიტრო და მაკარონის წარმოებაში), ნახევარფაბრიკატებში (მშრალი შეფუთული საუზმისა და ლანჩების შემადგენლობაში) (სხვადასხვა სიროფში) მურაბების, კეტჩუპების, ტკბილეულისა და მარმელადის დასამზადებლად [19,20].

კვლევებმა აჩვენა, რომ ტოპინმზესუმზირის ბოლქვები და მწვანე მასა შეიცავს უფრო მეტ ნახშირწყლებს, ვიტამინებს, ცილებს და სხვა საკვებ ნივთიერებებს, ვიდრე ძალიან პოპულარული კვანძოვანი კარტოფილი. ტოპინმზესუმზირის მიწისზედა მასა და კვებითი ღირებულება უკეთესია. 8 პროცენტამდე შაქრის შემცველი სილოსის მასა მეტი რაოდენობით მიიღება, რის გამოც პირუტყვი უზრუნველყოფილია როგორც საკვებით, ასევე მწვანე მასით. ტოპინმზესუმზირა ფართოდ გამოიყენება ბიოლოგიური მაჩვენებლების თვალსაზრისითაც, რადგან ის ძალიან სასარგებლო საკვებია ყველა სახის ფერმის ცხოველისთვის (ცხრილი 17).

ცხრილი 17.

ტოპინმზესუმზირის მწვანე მასისა და ტუბერების ენერგეტიკული და კვებითი ღირებულება

ტოპინ მზესუმზირა	ნუტრიენტები, კგ/კა							მონელ ებლობა, %				ენერჯიის კონცენტრაცია mrL	მშრალ მასაში	
	პროტეინი	ცხიმ	ცელულოზა	ექსტრაქტული ნივთიერება	ჭრეჭი	PP	Ca	ნედლი პროტეინი	ნედლი ცხიმ	ნედლი ბოჯო	BAEV		ენერჯი	საჭმლის მომნელებელი პროტეინი ნატურალუ მასაში გ/კგ
მწვანე მასა	267	21	46	621	37	5,3	2,7	86	92	89	96	753	742	362
ტუბერებო	62	4	29	868	52	2,3	0,4	47	-	-	86	614	182	92

ტოპინმზესუმზირის ინულინი გამოიყენება დიაბეტით დაავადებულთათვის ხორბლის ფქვილის შემცველად. როგორც ემულგატორი, დისპერსანტი და გელის აგენტი, ინულინი ასევე ფართოდ გამოიყენება კვების მრეწველობის სხვადასხვა სექტორში - საცხობ და საკონდიტრო მრეწველობაში, როგორც დანამატი ხორცისა და რძის პროდუქტების წარმოებაში. კომერციულ ბაზარზე ცნობილია მრავალი სხვადასხვა პროდუქტი და სასმელი ინულინით: რძის პროდუქტები, ნაყინისა და ყველის ჩათვლით, საცხობი ნამცხვრები და მაკარონი, ხორცი, მარცვლეული, მათ შორის მუსლი, საკონდიტრო ნაწარმი, სპრედები და მაიონეზი, წველების სასმელები, ბავშვთა საკვები. ბოლო დროს დამკვიდრდა ინულინის საფუძველზე კოსმეტიკური პროდუქტების წარმოება. ცალკე უნდა აღინიშნოს სამედიცინო ინულინის გამოყენება [18].

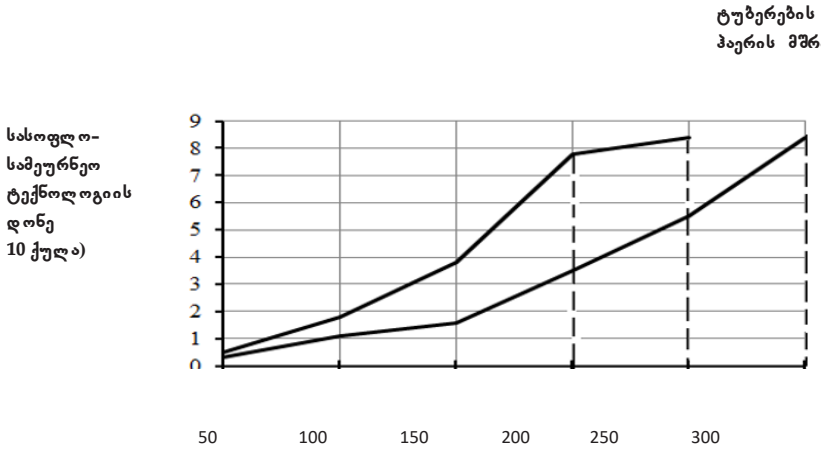
ცხრილი 18.

**ინულინის შემცველობა ტუბერებში ექსპერიმენტების
სქემის მიხედვით, 2016-2021 წწ.**

№ ვარ.	70 x70 სმ და კვების სტანდარტები. კგ. ვარ. a.m., kg. a.m.	ტუბერების მოსავლიანობა, ტკა	ტენიანობა ტუბერებში %	მშრალი ნივთიერების მასა , %	ინულინის შემცველობა, %	ინულინის შემცველობა მშრალ ნივთიერებაში , %, 33,4
1.	ტოპინმზესუმზირი N60P60K4 (საკონტრ.)	19,6	77,6	22,4	14,4	28,4
2.	ტოპინმზესუმზირი N60P60K45+ ნაოკუპერი	24,8	79,8	21,3	15,8	32,9
3.	ტოპინმზესუმზირი opinsunflower N90P60K45+ ნაოკუპერი	25,8	81,3	21,2	16,0	32,6
4.	ტოპინმზესუმზირი N100P90K60+ ნაოკუპერი	27,9	80,6	21,5	16,5	32,8
5.	ტოპინმზესუმზირი N120P90K60+ n ნაოკუპერი	31,6	81,4	21,4	16,8	33,2

ტოპინმზესუმზირის დამუშავების ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდი ხასიათდება ისეთი საერთო ნაკლის არსებობით, როგორცაა მაღალი ტემპერატურის გავლენა, რასაც ჩვეულებრივ თან ახლავს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დაკარგვა. ბიოლოგიურად აქტიური რადიაციის (BAR) გამოყენება, პირველისგან განსხვავებით, პირიქით, ხელს უწყობს აქტიური ნივთიერებების შენარჩუნებას, რომელიც საქართველოს სამეცნიერო სფეროში 22,4% იყო. ასევე, ტოპინმზესუმზირის გადამუშავების ერთ-ერთი ამოცანაა კომპლექსური გადამუშავების საკითხი, რომელსაც ჩვენი უნივერსიტეტთან დაკავშირებული მეცნიერები ეხებოდნენ [21, 22].

ქვემოთ მოყვანილი სურათი გვიჩვენებს ნანოპრეპარატებით დამუშავებული მინერალური სასუქების დამოკიდებულებას ტოპინმზესუმზირის ტუბერების ჰაერით მშრალი მასის ზრდაზე და ტუბერებში ინულინის შემცველობაზე. მათი პროდუქტიულობა განსაკუთრებით მაღალი იყო ექსპერიმენტის მეექვსე ვარიანტში და ასევე ინულინის გამოსავლიანობაც, რომელმაც შეადგინა 16,8%.



მინერალური სასუქების აქტიური ნივთიერება ნანოპრეპარატებით, კგ/ჰა

სქემა 1. ნაწილ სასუქების მიხედვით ინჰულინის შემცველობის ცვლილებები

მიღებული ტოპინმზესუმზირის ექსტრაქტის გაწმენდა ჩატარდა სპირტით, რათა განთავისუფლებულიყო ექსტრაქტი შეჩერებული კოლოიდური ნაწილაკებისგან, რომლებიც ხელს უშლიან სუფთა ინჰულინის იზოლაციას. ამ შემთხვევაში გამოიყენეს ალკოჰოლი, რომელშიც ინჰულინი უხსნადია.

საქართველოში ტოპინმზესუმზირისგან მიღებული ინჰულინის ღირებულება 1 კგ-ზე დაახლოებით 20 აშშ დოლარია, ხოლო სამედიცინო ინჰულინი თითქმის 3-ჯერ მაღალია [23]. ტოპინმზესუმზირის ტუბერების კომპლექსური გადამუშავებით, მისი მაღალი კვებითი და ბიოლოგიური ღირებულების გათვალისწინებით, ტუბერების ფუნქციური ბუნებრივი საკვები პროდუქტების წარმოების შესაძლებლობისა და მოსახლეობის მიერ მათი საჭიროების გათვალისწინებით, მიმდინარეობს ისეთი საკვები პროდუქტების წარმოება, როგორცაა პიურე, სამედიცინო ინჰულინის წვენი, ფრუქტოზა-გლუკოზის სიროფი და ა.შ.

თავი მეთექვსმეტე. ტოპინმზესუმზირას მოყვანის ეკონომიკური ეფექტიანობა

სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში გამოყენებული ყოველი ახალი ღონისძიების მიზანია შევამციროთ ერთეული პროდუქციის თვითღირებულება, გავზარდოთ შრომის ნაყოფიერება და რენტაბელობა.

მათი ეკონომიკური ეფექტიანობა დგინდება იმით, თუ რა გავლენას ახდენს ამ ღონისძიებების გატარება წარმოების ეფექტურობის ძირითად მაჩვენებლებზე: პროდუქციის თვითღირებულებაზე, შრომის ნაყოფიერებაზე, რენტაბელობაზე. პროდუქციის თვითღირებულება არის მის წარმოებაზე გაწეული ყველა დანახარჯი ფულად გამოხატულებაში. მისი სწორად განსაზღვრა საშუალებას მოგვცემს უზრუნველვყოთ ტოპინმზესუმზირას წარმოების სწორი განლაგება და სპეციალიზაცია, დავადგინოთ აგროღონისძიებათა ფასები და მათი უპირატესობა, რომლებიც ნაკლები დანახარჯებით მოგვცემენ მეტ მოსავალს ან უკუგებას. პროდუქციის თვითღირებულება მოიცავს პირდაპირ და არაპირდაპირ დანახარჯებს. პირდაპირი დანახარჯებია: დანახარჯები შრომაზე, თესლოზე, სასუქზე, ტრანსპორტზე, საცხებზე და სხვა. არაპირდაპირი ანუ ზედნადები ხარჯებია საერთო და საწარმოო ხარჯები.

პროგრამის ეფექტურობისათვის საჭიროა მივაღწიოთ პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებას, შრომის ნაყოფიერების გადიდებას და რენტაბელობის ამაღლებას. ექსპერიმენტის მიმდინარეობის წლებში (ცხრილი#-19; 20), ჩვენ შევეცადეთ დაგვეცვა ზემოთ აღნიშნული პრინციპები ძირითად აგროტექნიკურ ღონისძიებათა დაცვით და გაუმჯობესებით.

ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების საფუძველზე ტოპინმზესუმზირას საერთო მოსავლიანობა იზრდება 59,1 ტ/ჰა- დან 88,5 ტ/ჰა-მდე, ხოლო წმინდა შემოსავალი მწვანე მასის მოსავლიანობის დროს იზრდება 817-დან 1110 ლარამდე; ხოლო ტუბერების მოსავლიანობის დროს კი 3944-დან 6980 ლარამდე. პროდუქციის საერთო ღირებულება მწვანე

მასის მოსავლიანობის დროს იზრდება 1185-დან 1632-მდე, ხოლო ტუბერების მოსავლიანობის დროს 4312-დან 7502-მდე. დანახარჯები მწვანე მასისა და ტუბერების მოყვანაზე იზრდება 368 ლარიდან 522 ლარამდე.

ცხრილი #19

ტოპინმზესუმზირას მწვანე მასის მოყვანის ეკონომიკური ეფექტიანობა

ვარიანტი №	მოსავლიანობა ტ/ა (მწვანე მასა-ტუბერები)	საერო მასა (ტ)	საერო მასა		საერო პროდუქტობა სკა-დან	მოსავლას ნაბიჯი	სქონის მასის ღირებულება, ლარი	პროდუქტის საერთო ღირებულება, ლარი		დანახარჯები მოყვანაზე, ლარი	თვითღირებულება, სტლარი	წინაშესავალი	რენტობა, %
			ენერგეტიკული საკვები ერთეულები (ტ)	მონღოლი პროტეინი (ტ)				სულ	მუდმივი				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	59,1	54	11	39,5	8,88	-	30	1185	-	368	3,22	817	222
2	65,3	56	12	42,7	9,60	0,72	30	1281	96	412	3,10	869	210
3	70,0	57	12	44,9	10,10	1,22	30	1347	162	431	3,12	916	212
4	71,9	56	12	45,9	10,32	1,44	30	1377	192	469	2,93	908	193
5	75,5	58	13	47,7	10,71	1,82	30	1428	243	473	3,01	955	201
6	79,7	57	12	49,2	11,07	2,19	30	1476	291	492	3,00	984	200
7	87,7	58	13	52,0	11,70	2,82	30	1560	375	516	3,02	1044	202
8	88,5	57	13	54,4	12,24	3,36	30	1632	447	522	3,12	1110	212

ცხრილი #20

**ტოპინმზესუმზირას ტუბერების მოყვანის
ეკონომიკური ეფექტიანობა**

გარიანტის №	მოსავლიანობა ტ/ჰა (მშენებელი მასა+ ტუბერები)	საერთო მოსავალი		საერთო პროდუქტულობა ცხადან	მოსავ- ლის ნამები ცხადან, ტონა	ტონა მასის ლირე- ულეკა, ლარი	პროდუქტის საერთო ლირეულეკა		დან- სარეკე- ბი მოყე- ნაზე, ლარი/ჰა	ოვი- ლირე- ბულე- ბა, ც/ლა- რი	წინდა- უმი- სავა- ლი	რენტა- ბელი- ბა, %	
		ენერგე- ტიული საკვები ერთეუ- ლები (ტ)	მონლე- ადი პროტე- ინი (ც)				ტუბერე- ბი	პუ- დაცე- ბი					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	59,1	131,4	12,1	19,6	4,70	-	220	4312	-	368	11,71	3944	1071
2	65,3	141,31	18,7	22,6	5,42	0,72	220	4972	660	412	12,06	4560	1106
3	70,0	133,48	17,5	25,1	6,02	1,32	220	5522	1210	431	12,81	5091	1181
4	71,9	158,66	18,0	26,0	6,24	1,54	220	5720	1408	452/469	12,65/ 12,19	5268/ 5251	1165/ 1119
5	75,4	148,20	17,1	27,8	6,67	1,97	220	6116	1804	473	12,93	5643	1193
6	79,7	142,83	17,4	30,5	7,32	2,62	220	6710	2398	492	13,63	6218	1263
7	87,7	149,73	17,0	35,7	8,56	3,86	220	7854	3542	516	15,22	7338	1422
8	88,5	148,64	17,1	37,1	8,90	4,20	220	7502	3190	522	14,37	6980	1337

დასკვნები

1. ტოპინმზესუმზირას (Asteracea) აგრობიოლოგიური თავისებურებების გამოკვლევებისა და ეკოსისტემის პარამეტრების მიმართ მოთხოვნების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მისი გავრცელების არეალია აღმოსავლეთ საქართველოს მთელი ტერიტორია.

2. ტოპინმზესუმზირას შიდასახეობრივი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების საფუძველზე დადგენილ იქნა მისი მორფოლოგიური მახასიათებლები. ის მრავალწლიანი, პოლიკარპული მცენარეა, მონოკარპიული ღეროთი, მრავალწლიანი ფესურებით და ტუბერებით, რომელებშიც გროვდება საკვები სამარაგო ნივთიერებები.

3. ტოპინმზესუმზირა ონთოგენეზის პერიოდში გადის შემდეგ ფიზიოლოგიურ ფაზებს: თესვა, აღმოცენება, პირველი ფოთლის ფაზა, კალათის ამოტანა, ყვავილობა, რძისებრი სიმწიფე, სრული სიმწიფე, მოსავლის (მწვანე მასისა და ტუბერების) აღება.

4. ტოპინმზესუმზირას ფუნჯისებრი ფესვთა სისტემა ღრმად ჩადის ნიადაგში, ამის გამო მცენარე გვალვებს კარგად იტანს და ონთოგენეზის პერიოდში საკვებ ნივთიერებათა შეთვისება-დაგროვების მეტი უნარით ხასიათდება. მცენარის სიმაღლე 2,0-3,5 მ-ია. მზესუმზირისაგან განსხვავებით ღერო უფრო წვრილი და ნაზია, გვიან შემოდგომამდე არ ხმება. ტოპინმზესუმზირა მიწაში ინვითარებს ტუბერებს, რომლებიც წარმოიქმნება მიწისქვეშა ღეროდან გამოტანილ სტოლონებზე. ტუბერებზე მოთავსებული კვირტები, კარტოფილისაგან განსხვავებით ამობურცული და მელნისფერია.

5. ტოპინმზესუმზირას ღერო და ფოთლები მდიდარია შაქრებით, შეიცავს მშრალ ნივთიერებას 15-20% - მდე. ამის გამო მწვანე მასა კარგად სილოსდება და საუკეთესო საკვებია პირუტყვისათვის. მისი ფოთოლი კვერცხისებური მოყვანილობისაა, ღეროს ქვედა ნაწილში განლაგებულია მორიგეობით. მცენარის ყვავილედ კალათაა, ფორმით წააგავს მზესუმზირას, მაგრამ ბევრად მცირე ზომისაა - 3-5სმ-მდე დიამეტრით. გვირგვინის ფურცლები ყვითელია, მტვრიანა ხუთი აქვს, ნასკვი ერთლებნიანია, დინგი ორად გაყოფილი,

ჯვარედინგანაყოფიერების მცენარეა. ნაყოფი წარმოადგენს თესლურას, რომელიც მაგარ ნაჭუჭშია მოთავსებული, მისი თესლი, ისევე როგორც მზესუმზირასი, საკმაოდ მდიდარია ზეთით.

6. ტუბერების ქიმიური შემადგენლობა უახლოვდება კარტოფილისას, იმ განსხვავებით, რომ აქ ძირითად ნივთიერებას წარმოადგენს არა სახამებელი, არამედ ინულინი და 14-15%-ს შეადგენს, უაზოტო ექსტრაქტული ნივთიერება ტუბერის მასის 18% აღწევს. ტოპინმზესუმზირას ტუბერები უფრო მდიდარია აზოტოვანი შენაერთებით - 3-5% - მდე, ვიდრე კარტოფილი. მისი ცილების შემადგენლობაში კი შედის თითქმის ყველა შეუცვლელი ამინომჟავა. ნახშირწყლების მონელებადობის კოეფიციენტი მაღალია - 78-80% - მდე. დანარჩენი ნივთიერებანი - ცელულოზა, ნაცარი, ცხიმი თითქმის იმდენივეა, რამდენიც კარტოფილის ტუბერებში. ტუბერის წონის 25-30% მშრალ ნივთიერებაზე მოდის.

7. მინერალური სასუქების ნორმების ფონზე შედგა მოსავლიანობის მაღალნაყოფიერი დიაგნოსტიკური მოდელი ეკოსისტემის პარამეტრების დიფერენცირებით და ფენოფაზების გავლენით მორფოლოგიურ ტესტებთან. დადგინდა ვარიანტ 70X70 უპირატესობა მოსავლიანობის რაოდენობითა და ხარისხობრივი მაჩვენებლით (იგულისხმება როგორც მწვანე მასა, ისე ტუბერები). დაფიქსირდა მცენარის სიმაღლე, ღეროს დიამეტრი, პირველი კალათის მიმაგრების სიმაღლე, კალათის სიგრძე, კალათის დიამეტრი, მწკრივების რაოდენობა. უნდა აღინიშნოს, რომ ვარიანტმა 70X70 გადააჭარბა სხვა ვარიანტებს ყველა მაჩვენებლებით, რაც ძირითადად გამოწვეული იყო მინერალური კვების პარამეტრების ოპტიმიზაციით.

8. დადგენილ იქნა, რომ ტოპინმზესუმზირა კარგად ვითარდება მდელის ყავისფერ ნიადაგებზე, რომელიც ხასიათდება საშუალო და მძიმე მექანიკური შედგენილობით, კარბონატულობით, ჰუმუსის შემცველობით, ნეიტრალური ან სუსტი ტუტე რეაქციით (PH -7,3). ამ შემთხვევაში ფესვთა სისტემა, რომლის მდგომარეობა განსაზღვრავს მცენარის სიცოცხლისუნარიანობას და პროდუქტულობას, იყო კარგად განვითარებული.

9. ტოპინმზესუმზირა მრავლდება ტუბერებით და თესლით. თესლით გამრავლება გამოიყენება ძირითადად სელექციური მუშაობისათვის, რადგანაც ჩვენში თესლი მომწიფებას ვერ ასწრებს. ჩვენი რეკომენდაციით სასურველია მისი გამრავლება ტუბერებით.

10. დადგინდა, რომ მისი ოპტიმალური თესვის ვადაა მარტის მეორე ნახევარი. ტუბერების თესვა უნდა მოხდეს ისეთივე, როგორც კარტოფილისა. ტუბერების წონა სასურველია 50გ ნაკლები არ იყოს. მსხვილი ტუბერები შესაძლებელია გაიჭრას.

11. ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების საფუძველზე ტოპინმზესუმზირას საერთო მოსავლიანობა იზრდება 59,1 ტ/ჰა- დან 88,5 ტ/ჰა-მდე, ხოლო წმინდა შემოსავალი მწვანე მასის მოსავლიანობის დროს იზრდება 817-დან 1110 ლარამდე; ხოლო ტუბერების მოსავლიანობის დროს კი 3944-დან 6980 ლარამდე.

12. ტოპინმზესუმზირა კულტივირებული პლანტაციების შექმნა ხელს შეუწყობს ეკოლოგიურად სუფთა, იაფი, ადგილობრივი მაღალი კვებითი ღირებულების მქონე კვებითი კულტურის წარმოებას.

13. ტოპინმზესუმზირა კარგად ვითარდება მდელოს ყავისფერ ნიადაგებზე, ოპტიმალური თესვის ვადაა მარტის მეორე ნახევარი, კვების არე 70X70, გამოკვების ნორმა: ნაკელი 30 ტ/ჰა; აზოტის სასუქები 180კგ/ჰა; ფოსფორ-კალიუმის 60-40 კგ/ჰა.

14. ჩვენს ქვეყანაში ყოველწლიურად იზრდება შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულთა რიცხვი. ოფიციალური სტატისტიკით, საქართველოში 120 000 ადამიანს აქვს დიაბეტი. ამავდროულად, ინსულინდამოკიდებული პაციენტების რაოდენობა 1 ტიპის შაქრიანი დიაბეტით ამჟამად დაახლოებით 70 ათასი ადამიანია [24].

ყოველივე ზემოაღნიშნული განსაზღვრავს ტოპინმზესუმზირის მასის ფართოდ გამოყენების პერსპექტივას როგორც საკვებში, ასევე მედიცინაში, რაზეც განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ინსულინს. ამავდროულად, ეს არის საუკეთესო პრევენციული ღონისძიება მოსახლეობის უმრავლესობისთვის, რადგან დღეს მთელ მსოფლიოში, მათ

შორის საქართველოშიც, დიაბეტით დაავადებულთა რიცხვი დღითიდღე იზრდება და რაც მთავარია, ეს დაავადება არ არის სეზონური. ტოპინმზესუმზირის ტუბერების გადამუშავება ინულინად სამკურნალოდ ასევე აპრობირებული მეთოდია და ფართოდ გამოიყენება. ამის გამო, იგი ფართოდ გამოიყენება კვების და ფარმაცევტულ მრეწველობაში.

15. მიღებული სამეცნიერო შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც მცენარეული წარმოშობის ფუნქციური საკვები ინგრედიენტების ტექნოლოგიის განვითარების თეორიული დასაბუთება. კერძოდ, შესაძლებელია დასაბუთდეს შენახვისას ინულინის სამკურნალო თვისებების რეგულირების მიმართულება გამოყენებით კვლევებში, რომლებიც მიმართულია სპეციალური დანიშნულების საკვები პროდუქტების შექმნაში სამკურნალო და კვების მიზნების ინტეგრირებული გამოყენებით.

16. ინულინის შემცველობამ ვარიანტების მიხედვით გამოავლინა ძალიან საინტერესო ტენდენცია მის შემცველობაში ტოპინამზურთან შედარებით, სადაც მშრალი ნივთიერების შემცველობა ნაკლებია, ვიდრე საუკეთესო მოსავლიან ვარიანტებში, ინულინის შემცველობა 1,4%-ით მეტია, მეთოდისა და დონის მიხედვით.

ტოპინმზესუმზირის კონცენტრირებულ ექსტრაქტებში მითითებული ინულინის რაოდენობა 30%-ზე მეტს აჭარბებს, რაც გადამამუშავებელი მრეწველობის მომგებიანობის გარანტიაა. ლაბორატორიული კვლევების მსვლელობისას აღმოვაჩინეთ, რომ ტოპინმზესუმზირის ტუბერები ხანგრძლივი დამუშავების შემთხვევაში, დამუშავების წინ დაუყოვნებლივ უნდა გაიწმინდოს.

ყოველივე ზემოთქმული მიუთითებს იმაზე, რომ ტოპინმზესუმზირა არის ძალიან სასარგებლო სამკურნალო და ეკონომიკურად უაღრესად მომგებიანი (360%-მდე) მცენარე, რომელიც შეიძლება იყოს ადამიანის და ცხოველების ყოველდღიური და თერაპიული და პროფილაქტიკური დიეტის სრულფასოვანი კომპონენტი. ტოპინმზესუმზირის (მწვანე მასა, ტუბერები, ტოპინმზესუმზირის ფქვილი/ფხვნილი და ინულინის შემცველობა) ჩვენი კვლევები მიუთითებს ამ ჰიბრიდული კულტურის გაშენების დიდ

პერსპექტივაზე სამედიცინო ინსულინის წარმოებისა და ხარისხის შეფასების გაზრდის მიზნით.

მსგავს სამუშაოებზე ჩვენი მეცნიერთა ჯგუფის ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ტოპინმზესუმზირაპრაქტიკულად არაგროვებს პესტიციდებს, ნიტრატებს, რადიონუკლიდებს, მძიმე მეტალების მარილებს ჩვენს ექსპერიმენტებში გამოყენებული მინერალური ნაწილისასუქების მაღალი დოზებით განაყოფიერებული ნიადაგებიდან. საქართველოში ტოპინმზესუმზირის წარმოებისადმი ინტერესი დღითიდღე იზრდება. ასევე, გაიზარდა ფერმერების სურვილი, გააფართოვონ თავიანთი ცოდნა ნანოქიმიკატების და ნანოტექნოლოგიების გამოყენებით მზარდი აგროტექნოლოგიების სფეროში. ამ შრომის მთავარი მიზანია ინსულინის მწარმოებლების ამ გაზრდილი ინტერესის დაკმაყოფილების მცდელობა.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ანდრეევი ნ. “მდელოთ და მინდვრის საკვებწარმოება.” თბილისი. განათლება. 1962. გვ.538-540.
2. აღნიაშვილი ნ. “საკვები ბალახებისა და ძირნაყოფა მცენარეების აგროტექნიკური ღონისძიებანი. თბილისი. სახელგამი 1934. 52.გვ.
3. ბადრიშვილი გ. “მემცენარეობა”. თბილისი სახელგამი 1982 გვ. 401-406.
4. ბადრიშვილი გ. “კარტოფილის კულტურა საქართველოში.”გამომცემლობა “ცოდნა”. თბილისი 1963. გვ.85-107
5. გორგოშიძე ვ. “მზესუმზირის აგროწესები,”თბილისი სახელგამი 1981, ხ. 24. გვ.
6. ებანოიძე ი. “მარცვლეული ზეთოვანი კულტურებისა და საკვები ბალახების მეთესლეობა.”თბილისი. საბჭოთა საქართველო 1961. 82. გვ.
7. კორახაშვილი ა. “საკვებწარმოება დამლაშებულ ნიადაგებზე.” მოსკოვი “კოლოსი” 1978. გვ.16-19.
8. კორახაშვილი ა. ყურაშვილი გ.”საკვები ბაზა თანამედროვე დონეზე.” “საქართველოს სოფლის მეურნეობა”ჟურნალი. თბილისი 1987 #2. გვ 10-19.
9. კორახაშვილი ა. “საკვების ყუათიანობის შეფასების ახალი მეთოდი.” “საქართველოს სოფლის მეურნეობა” ჟურნალი. თბილისი 1989 #11. გვ.14-17.
- 10.კორახაშვილი ა. “ბალბა და ჯიჯილაყი სასილოსედ.” “საქართველოს სოფლის მეურნეობა” ჟურნალი. თბილისი 1989 #9. გვ 10-12.
- 11 კორახაშვილი ა. “საკვებწარმოება”, გამომცემლობა “ქრონოგრაფი” თბილისი 2003. 38 გვ.
12. კორახაშვილი ა. ჭანკვეტაძე ნ. ვეფხვაძე ი. „ტოპინმზესუმზირის კულტივირების შესაძლებლობები საქართველოში”. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, გორი, 2008. 81 გვ.
13. კორახაშვილი ა. „საკვების ენერგეტიკულინყუათიანობა”. (2020) 205 გვ.
14. კორახაშვილი ა. ჭანკვეტაძე ნ. “ ტოპინმზესუმზირას

პროდუქტიულობა საქართველოს მთისწინა ზონაში”. აგრარული მეცნიერების პრობლემები. სამეცნიერო შრომათა კრებული ტ. XIII თბილისი. 2001 97 გვ.

15. კორახაშვილი ა. ჭანკვეტაძე ნ. “ტოპინმზესუმზირას კულტივირების შედეგები აღმოსავლეთ საქართველოს სარწყავ პირობებში.” აგრარული მეცნიერების პრობლემები სამეცნიერო შრომათა კრებული ტ. XXII თბილისი. 2003 11გვ.

16. ლომოური ნ. ბადრიშვილი გ. “ძირხვენა მცენარეების კულტურა.” თბილისი საქ. სასოფლო სამეურნეო ინსტიტუტი 1954. 345 გვ.

17. მაგრაქველიძე ს. “ ბოსტნეულის, ბაღჩეული კულტურებისა და საკვები ძირხვენების ნათესების აპრობაციის ინსტრუქცია.” თბილისი საბჭოთა საქართველო 1975 67 გვ.

18. საქართველოს სსრ. სოფლის მეურნეობის სამინისტრო “მიწავაშლა ძვირფასი საკვები კულტურა”. თბილისი 1957 გვ 1-17

19. ტალახაძე გ. ანჯაფარიძე ი. “საქართველოს ნიადაგები” თბილისი

“განათლება”1983. 350 გვ.

20. ქურდიანი ი. ნაკაშიძე ე. “ტექნიკური კულტურები”. თბილისი სახელგამი 1932. 12 გვ.

21. ქევხიშვილი ვ. “მზესუმზირა”. თბილისი საბჭოთა საქართველო 1964. 124 გვ.

22. შაქარაშვილი თ. კორახაშვილი ა. “ტოპინმზესუმზირა საქართველოში.” ასპირანტთა და ხარისხის მაძიებელთა რესპუბლიკური სამეცნიერო კონფერენცია. თბილისი 1995.

23. შაქარაშვილი თ. კორახაშვილი ა. “ტოპინმზესუმზირას ინტროდუქციისათვის საქართველოში”. ასპირანტთა და ხარისხის მაძიებელთა სამეცნიერო შრომათა კრებული. თბილისი 1996.

24. შაქარაშვილი თ. კორახაშვილი ა. “ახალი საკვები კულტურა ტოპინმზესუმზირა”. საქართველოს აგროსამრეწველო კომპლექსის განვითარების პრობლემებისადმი მიძღვნილი ახალგაზრდა მეცნიერ მუშაკთა და ასპირანტთა სამეცნიერო კონფერენციის მასალები. თბილისი 1996.

25. შაქარაშვილი თ. “ტოპინმზესუმზირას ძირითადი აგრობიოლოგიური თვისებები საქართველოს მთისწინა

ზონაში”. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის მოხსენსბათა კრებული. თბილისი 1998.

26. შაქარაშვილი თ. “ტოპინმზესუმზირას საქართველოში ინტროდუქციის შედეგები”. ახალგაზრდა აგრორიკოსთა პირველი რესპუბლიკური კონფერენცია. თბილისი 1998.

27. ჩუბინიძე ა. “ერთ წელიწადში საკვების ორი მოსავალი ერთ ფართობზე”. თბილისი. განათლება 1979. 51 გვ.

28. ჩერქეზიშვილი გ. “მიწავაშლა”. სოხუმი 1959. გვ. 1-22.

29. ჭანკვეტაძე ნ. “საკვები ბალახები”. დამხმარე სახელმძღვანელო აგროკონსულტანტებისათვის. III ნაწილი. თბილისი “გტც” 2003 გვ. 29-46

30. ჭანკვეტაძე ნ. “ტოპინმზესუმზირას აგრობიოლოგიური თავისებურებანი”. აგრარული მეცნიერების პრობლემები სამეცნიერო შრომათა კრებული ტ. XXVI თბილისი. 2004. 23 გვ.

31. ჯაფარიძე ა. “ნაწვერალის გამოყენება სიმინდისა და მზესუმზირის მეორე მოსავლის მისაღებად”. თბილისი. სახელგამი 1952. 20 გვ.

32. ჯაფარიძე ა. “მემცენარეობა”. თბილისი. განათლება 1978. 24 გვ.

33. Беисенбиев Е.Б. «Земляная груша». Алма-Ата кн. изд.1947. ст.1--70

31. Базыев Н.Н. «Топинамбур». Ленинград «лениздат».1970. ст.1-50

32.Балашев Н.Н. «Земляная груша-ценная кормовая культура. Архангельск кн. изд. 1957. ст.1-55.

33.Бацанов Н.С. «Клубненосные растения». Ленинград «лениздат». 1970.ст.1-130

34.Будрюнене Д.И. «Изучение генетических ресурсов нетрадиционных культур в Литве». Каунас, Литва кн. из.1998. 206 ст.

35.Басаев Б.Б, Цугкиев Б.Г, Тменов И.Д. «Нетрадиционные растения-резерв укрепления кормовой базы».Владикавказ кн.из.1998 Горский Государственный Аграрный Университет ст. 10-102

36.Басаев Б.Б, Кимжа А.Л, Цугкиев Б.Г. «Интродукция

кормовых, лекарственных и пищевых растений». Владикавказ кн. изд. 1999.ст.194-196

37.Волягин А.А. «Земляная груша». Архангельск кн. изд.1933. ст. 3-46

38.Вытчиков А.И. « Земляная груша – на силос». Москва «Россельхозиздат» 1975. ст.1-100

39.Вавилов П.П. « Новые кормовые культуры». Москва. «Колос»1969. 180 ст.

40.Вавилов П.П. « Новые силосные культуры». Москва. «Колос»1969. 170 ст.

41.Вавилов П.П. «Силосные растения и их культура в Коми АССР». Сыктывкар. Коми книжное издательство 1956. ст.1-120.

42.Ворошилов Н.Н. «Поиск нового лекарственного растительного сырья». Москва. «Колос» 1941. ст.1-190

43.Витолинь И.И. «Возделывание и хранение кормовых корнеплодов». Челябинск. Книжная издательство 1953. 40 ст.

44. Вавилов П.П. Кондратьев А.А. «Новые кормовые культуры». Москва. «россельхозиздат» 1975. 351 ст.

45.Вьюгина Г.В. «Изучение нетрадиционных сельскохозяйственных растений в смоленской области».Смоленск педагогический университет 1998. 223 ст.

Госкомиссия Украины по испытанию и охране сортов растений Киев кн. изд.1998. ст. 256-270.

46. «Второй картофель». «Кладезь природы». «Республика» №27-28(360-361)3 апреля 2002г. <http://gs.chuvashia.com/republic/2002-27-28/72.HTM> 27.04.04.

47.Головин В.Н, «К вопросу государственного сортоиспытание новых нетрадиционных культур». Симферополь госкомиссия Украины по испытанию и охрана сортов растении 1998. ст. 256-270.

48.Глухов А.З. «Нетрадиционное растениеводство на юговостоке Украины». Донецк 1999. Донецкий ботанический сад НАН Украины 585 ст.

49.Глуховский В.С. «Операционная технология производства сахарной свеклы».Москва «россельхозиздат» 1984. ст.1-170.

50. Головин В.П, Серков Л.Н. «Интродукция, селекция и семеноводство нетрадиционных культур» Симферополь. Крымский международный институт нетрадиционного растениеводства. 1998. 2 ст.

51. Глухов М.М. «Важнейшие медоносные растения и способ их разведения». 1950. Материалы научных сообщений, част 1 и 2 Ленинград «Колос» 1972. 340 ст.

52. Головин В.П, «Перспективы, методы и результаты селекции новых культур в селецентре – «гетерозис-Фитодар». Симферополь. кн.изд. 1999. ст. 82-87.

53. Глубев А.П. «Главное-забота о кормах». Москва «Россия» 1982. 49 ст.

54. Гринблат Г.Я. «Кормовые культуры Нечерноземья. Ленинград «колос» 1982. 144 ст.

55. Гуляев Г.В. «Пути интенсификации кормо-производства и животноводства в центральном районе нечерноземной зоны». Ленинград «Колос» 1979. 136 ст.

56. Домрачев В.В. «Новые кормовые культуры». Ленинград. «Колос» 1979. ст. 1-100.

57. Давыдович С.С. «Земляная груша». Москва «агропромиздат» 1985. ст. 1-40

58. Долиненко М.А. «Силос-М». Ленинград. «Колос» 1972. ст. 48-55.

59. «Деревя и кустарники, дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции». Москва. «агропромиздат» 1949. ст. 1-6.

60. Доманьков В.М. «Возделывание корнеплодов по интенсивной технологий». Минск. кн.изд. 1990. 88 ст.

61. Журавель Б.Н. Жамоидик Р.И. «Возделывание кормовых корнеплодов». Минск кн.изд. 1977. 96 ст.

62. Замотаев А.И, Литун Б.П, Коршунов А.В. «Производство картофеля на промышленной основе». Москва «агропромиздат» 1985. ст. 1-78.

63. Зафрен С.Я. « Как приготовить хороший силос». Москва «Колос» 1970. ст. 1-90.

64. Зеленков В.Н, Иванова Т.А. «Конструирование лечебной косметики на основе природного аминополисахарида хитозина и биологически активных компонентов топинамбура». Симферополь 1998. 720 ст.

65. Зеленков В.Н, Заладина Т.В. «Использование концентрата топинамбура в создании лечебно-профилактического пива». Симферополь 1998. 723 ст.

66. Зеленков В.Н, Титов А.А. «Биологически активный корм для собак (скоте) с добавками концентрата топинамбура». Симферополь.1998. 733 ст.

67. Зеленков В.Н, Титов А.А. . «Использование концентрата топинамбура создании лечебно-профилактических макаронных изделий». .Симферополь.1998. 736 ст.

68.Институт биологии Коми Филиала АН СССР «Топинамбур и топинсолнечник Фиалетовый». Сывтывкар кн.изд. 1968. ст.1-10.

69.Космотров В.А. «Топинамбур -и топинсолнечник Фиалетовый». Сывтывкар кн.изд. 1968. ст.1-90.

70.Калер П.П.»Земляная груша». Москва.»Колос» 1931. ст.1-32.

71. Космотров В.А. «Топинамбур и топинсолнечник Фиалетовый». Сывтывкар кн.изд. 1968. ст.1-45.

72.Калер П.П. «Земляная груша».Сыктывкар кн. изд.1968. ст.1-30.

73.Кахан В.В. «Биохимия топинамбура».Москва «Колос» 1980. ст.1-66.

74. Котов З.З. « Земляная груша-ценная кормовая культура». Москва. «Колос» 1979. ст.1-87.

75.Касач А.Е., Бирюкова А.Г. «Новые кормовые культуры резерв производства сочных кормов». Москва.»агропромиздат» 1990. 240 ст.

76.Коренова Г.В.»Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур». ». Москва.»агропромиздат.1988. ст.1-170.

77.Клюев М.Е. «Производство сельскохозяйственных куль-

тур на индустриальной основе». Москва. «Россельхозиздат» 1984. ст.1-135.

78.Кариев В.Н. Петров А.В. «Кормовые корнеплоды». Ленинград «Колос».1975. ст.190-191.

79.Касач А.Е. Бирюкова А.Г. «Новые кормовые культуры резерв производства сочных кормов». Минск-наука и техника 1987. ст.1-180.

80.Коджебаш В.Ф. «Некоторые технологические аспекты возделывания топинамбура и ликвидации его плантации».Кагулский Филиал НИИ кукурузы и сорго республики Молдова. Кагул 1998. 517 ст.

81.Лархер В. Экология растений М. 1978.

82.Леорольд Л. – Рост и развитие растений М. 1968.

83.Ломов В.Н.»Приготовление и использование кормов из нетрадиционных культур». Челябинск «НИИСХ» 1998. ст.660-662.

84.Ларин И.В, Агабабян Ш.М. «кормовые растения сенокосов и пастбищ». Москва «Россия» 1950-1956. ст.1-3.

85.Лехнович С.А. «Земляная груша». Москва «Россия»1970. ст.1-12.

86.Лебедев И.А, Петренко Г.Я. «Земляная груша». Москва.»Россия».1939. ст.1-145.

87.Лагонов А.А.»Земляная груша». Ленинград, «лениздат»1972. 50 ст.

88.Министерство сельского хозяйства МССР. « Краткие указанные по агротехнике топинамбура».Кишинев кн.изд.1953. ст.1-7.

89.Медведев П.Ф. «Малораспространенные кормовые культуры». Москва.»Колос» 1970. ст.40-42.

90.Медведев П.Ф. Сидоров Ф.Ф.»Новые многолетние кормовые растения». Ленинград.»лениздат» 1970. ст.1-120.

91.Моисеев К.А. «Новые перспективные силосные растения». Коми кн. изд.1963. ст.1-150.

92.Медведев В.П. «Пищевые растения СССР. Растительное сырье СССР. Москва «Россия» 1957. ст.1-150.

93. Материалы четвертого симпозиума по новым силосным растениям. «Новые и малораспространенные кормово-силосные растения». Киев кн. изд. 1969. ст. 1-167.

94. Материалы второго симпозиума по новым силосным растениям. «Новые и малораспространенные кормово-силосные растения». Минск кн. изд. 1965. ст. 23-30.

95. Материалы третьего симпозиума по новым силосным растениям. «Новые силосные растения». Сыктывкар кн. изд. 1966. ст. 57-80.

96. Медведев П.Ф. «Новые кормовые культуры, значение приемы и возделывания в Краснодарском крае». Москва кн. изд. 1957. 245 ст.

97. Материалы 7-й международной научно-практической конференций. «Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье». Симферополь 1989. ст. 517, 723-724, 733-736.

98. Манжиева А.Н. «Малораспространенные и новые культуры». Элиста. «Калмгосуниверситет» 1998. 204 ст.

99. Мухаметшин М.С. «Влияние агрометеорологических условий на рост, развитии и продуктивность нетрадиционных кормовых интродуцентов на южном Урале» Уфа ботанический сад- институт Унц Ран 1999. 229 ст.

100. Мироненко А.В. «Белки культурных и дикорастущих кормовых растений. Минск-«наука» 1990. 199 ст.

101. Моисеев К.А. Соколов В.С. «Малораспространенные силосные культуры. Москва «колос» 1979. 328 ст.

102. «Новые полезные растения». Рекомендации всесоюз. сивещ. по введению новых полезных растений в культуру 1956. ст. 1-176.

103. Новоселова Ю.К. «Интенсивная технология возделывания кормовых культур, теория и практика». Москва «агропромиздат». 1990. 240 ст.

104. Назаренский Н.И. «Культура топинамбура и его кормовое значение». Москва «Колос». 1979. 240 ст.

105. Обезмурадов С.О. «Земляная груша резерв увеличение производства кормов». Москва «Колос». 1979. 200 ст.

106.Оганесян А.В. «Медоносные свойства топинамбура в зависимости от примененны удобрении». Ереван кн. изд.1999 ст. 611-613.

107.Пасько Н.М. «Топинамбур и его селекция». Маикопская опытная станция «ВИР»1999.ст. 236-238.,

108.Пятый симпозиум по новым силосным растениям. Материали научных сообщений, част 1и 2. Москва «Колос» 1972. ст.150-400.

109.Полежаев И.А. Третьяков Н.Н. «Выращивание и хранение сочных кормов». Москва «Московский рабочий» 1970. 240 ст.

110.Решетов Г.Г. Максимов А.И. «Перспективы использования в Поволжье некоторых нетрадиционных культур в качестве Фитомелиорантов». НПО «Волже НИИГ и М». Энгельс 1999 ст. 566-568.

111. «Резервы производства кормов». Кемерово кн. изд.1986. кн.издотельство. ст. 89-170.

112. Рейнгарт Э., Хвостов В., Варламов Г., Долггшеев А., ВИСХОМ «Топинамбур-ценная культура». Крестьянская нива, Овощеводство .[http:// msx. udmnet. ru/cnshb/ ftrmer/ dig/d-96. htm/](http://msx.udmnet.ru/cnshb/ftmmer/dig/d-96.htm/) 27.04.04.

113.Сидоров Ф.Ф. «Силосные культуры». Ленинград. Лениздат 1972 ст. 1-57.

114.Смирнов М.Н. «Холодостойкие силосные культуры». Москва. «Росельхозиздат» 1966. ст.1-55.

115.Соколов В.С. «Силосные растения и их культура в нечерноземной полосе» АН ССР 1955. ст.1-298.

116.Суворов В.В. «Силосные культуры и приемы их возделывания». Ленинград «Ленинград» 1954. ст.1-90.

117.Стрелков В.Г. «Интенсивная технология возделывания кормовых культур в условиях БССР». Белорусская академия 1988. 79 ст.

118.Сазанова Л.В. «Корнеплодные растения». Москва «Агропромиздат» 1990. 295 ст.

119.Снапян Г.Г. Оганесян А.В. «Топинамбур ценное пище-

вое сырье» Ереван. кн.изд.1999.ст. 690-692.

120.Семенович И.М. «Земляная груша- ценная кормовая культура». Москва «Агропромиздат» 1990.ст.1-120.

121.Тихвинский С.Ф. Тючкалов Л.В. «Перспективные кормовые культуры». Киров кн.изд.1989.ст. 42-50.

122.Труды 8-й международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье». Симферополь. кн.изд.1999.ст. 611-612, 690-692.

123.Устименко Е.Б. «Земляная груша». Москва «Агропромиздат» 1998.ст.1-105.

124.Унгуриян В.Г. «Интенсификация производства технических и кормовых культур».Кишинев кн.изд.1990. 91 ст.

125.Фирсов И.П, Соловьев А.М, Раскутин О.А, Курочкин К.И, Крупнов В.А. «Технология производства продуктов растениеводства». Москва «Колос» 1989.ст. 288-324.

126.Фертерен И.И. «Топинамбур». Фрунзе «сельхозгиз» 1979. 120 ст.

127.Хорченко В.А. Вытчиков А.И. «Кормовые корнеплоды». Фрунзе «сельхозгиз» 1951. ст.1-240.

128.Шаиков К.Ш. «Перспективные кормовые культуры Киргизии».Фрунзе «сельхозгиз» 1983. 23 ст.

129.Шербаков Ю.В. «Приемы интенсивных технологий возделывания кормовых культур и картофеля на Урале». Пермь кн. изд. 1987. 96 ст.

130.Шербаков Ю.В. «Разработка приемов повышения урожайности и питательной ценности кормовых культур». Пермь ПСХИ кн.изд.1985. 85 ст.

131.Штеблер Ф.Г. «Возделывание кормовых растений».Москва 1931. 128 ст.

132.Шпетков Н.Г. «Культура кормовых корнеплодов в северном Казахстане». ЦСХИ 1982. 27 ст.

133.Шаин С.С. «Уход за культурой земляной груши». Москва «Колос» 1936.ст. 1-11.

134.Шаинина Т.И. «Кормовая база –основа повышения продуктивности животноводства». Москва «Колос» 1974. 64 ст.

135. Якубовский С.В. «Новые кормовые культуры». Минск. Ривинская опытная станция. 1998. 161 ст.
136. Alberda T. Grassland in Holland. *Jornal of agriculture*, 1982, pp. 116-150.
137. Arnon j. The panning and programming of agricultural research, 1975, 122 p.
138. Babenyshev S.P., Mamai D.S. (2011), Jerusalem artichoke processing based on reverse osmosis and ultrafiltration separation of its liquid extracts, *Vestn. APK of Stavropol*. 36 p.
139. Baldani V.L.et.al. *Biology and fertility of soils*, 1987, vol. 4, pp. 683-687.
140. Barden a. john. *Plant science*. New York, 1987, 551 p.
141. Bogus A.M., R.I. Shazzo (2003) *Physical methods for obtaining pectin*, Krasnodar, pp. 12-26.
142. Dan A. (2009) *Physicochemical Studies on the Biopolymer-Inulin: A Critical Evaluation of Its Self-Aggregation, Aggregate-Morphology, Interaction with Water and Thermal Stability*, *Biopolymers*, Vol. 91, pp. 687-692
143. Heath EMaurice. *Forages*. Ames, Iowa, USA, 1985, 643 p.
144. Kakabadze N., Aleksidze G., Jinjixadze T. (2016) *Genetic Resources of Vegetable-Horticultural Plants Georgia*. National Academy of Agriculture Science Korea.
145. Kakabadze N. (2018) *The Peculiarities of Vegetable Technology in Georgia- Georgian Academy of Agricultural Sciences*. Vol.12, no.4, Tbilisi, Georgia.
146. Korakhashvili A.A. *Simulation modeling of nitrogen fixation with legumes*. Georgikon scientific conf. Hungaru, 1990, pp. 86-88.
147. Korakhashvili A.A. *Biological nitrogen in forage crop rotation*, Georgikon scientific conf, Keszthely, 1991, pp. 171-174.
148. Korolev, D. D., E. A., Simakov, V. I. Starovoitov et al. (2007) *Potato and Jerusalem artichoke - Products of the Future*, M., pp. 236-239.
149. Kochnev N.K., M.V. Kalinichev (2002) *Jerusalem artichoke Bio energetic crop of the XXI century.*, Moscow., 76 p.
150. Kochnev N. K., L. A. Reshetnik (1997) *Therapeutic and*

- dietary properties of Jerusalem artichoke. Irkutsk, pp. 6 – 11.
151. Learn G. Atlas of the environment, Oxford, 1992, 192 p.
 152. Liunggren N. Swedish journal of agricultural research, 1984, vol, 14, pp. 177-181.
 153. Maurya B.R. Indian journal of agricultural science, 1986, vol, 65, pp. 463-466.
 154. Sinyagin I.I., M. Rosselkhozizdat, (1975) Plant Nutrition Square, 124 p.
 155. Ferteren I.I. (1979) Jerusalem artichoke. Frunze, Selkhozgiz, 120 p.
 156. Zelenkov V.N. (1999) Culture of Topinsunflower (*Helianthus tuberosus* L.) A promising source of raw materials for the production of products with therapeutic and prophylactic properties, Abstract of the thesis. dis. doc. s.-x. Sciences: - M, pp. 53 -149.
 157. Titok V.V. et al., (2014), Biological Potential of Jerusalem artichoke as an Initial Raw Material for the Food and Pharmaceutical Industry, Proceedings of BSTU. no. 4: Chemistry, Technology Organ. in-in and Biotechnology. pp. 187-193.
 158. Zelenkov V.N., N.K., Kochnev, T.V. Shelkova (1993) Jerusalem artichoke (ground pear) - A Promotional Multipurpose Crop. Novosibirsk, pp.18 – 30.
 159. Zelenkov V.N., N.K., Kochnev T.V. Shelkova (1993) Topinambur as a perspective crop, pp. 18-30, Novosibirsk (in Russian).
 160. Pasko N.M. Topinsunflower - Biotechnological Potential for Food, Medicinal, Technical, Feed and Ecological Purposes - URL: [http: \(agroyug.ru/page/list/item\)](http://agroyug.ru/page/list/item) pp. 24-76.
 161. Roberfroid, M.B. (2005) Introducing Inulin Type Fructans, British Journal of Nutrition, Vol. 93, pp. 12-17.

სარჩევი

შესავალი -----	3
თავი პირველი. ტოპინმზესუმზირას ისტორიული მშობლები -----	6
თავი მეორე. მზესუმზირას სამეურნეო და კომერციული მნიშვნელობა -----	21
თავი მესამე. მიწავაშლას სამეურნეო და კომერციული მნიშვნელობა -----	25
თავი მეოთხე. სელექციური მუშაობა ტოპინმზესუმზირას მისაღებად -----	28
თავი მეხუთე. ინულინი ტოპინმზესუმზირაში -----	31
თავი მეექვსე. მზესუმზირას, მიწავაშლას და ტოპინმზესუმზირას ეკოლოგია და ბიოლოგია -----	34
თავი მეშვიდე. აგროკლიმატური რესურსების გავლენა ტოპინმზესუმზირას მოსავლიანობაზე -----	41
თავი მერვე. ტოპინმზესუმზირა ქვეყნის სასურსათო უსაფრთხოების განმტკიცებისათვის -----	56
თავი მეცხრე. ტოპინმზესუმზირას რეკომენდებული აგროტექნიკა -----	64
თავი მათე. მინერალური სასუქების შედარებითი ეფექტურობა -----	78
თავი მეთერთმეტე. ზრდა-განვითარების დინამიკა -----	90
თავი მეთორმეტე. ტოპინმზესუმზირას ბიომეტრული მონაცემები და პროდუქტიულობა -----	120
თავი მეცამეტე. კვების არე გავლენა ტოპინმზესუმზირას ტუბერების მოსავლიანობაზე -----	122
თავი მეთოთხმეტე. მწვანე მასის მოსავლიანობა -----	124
თავი მეთხუთმეტე. დიაბეტური პროდუქტების წარმოება ----	130
თავი მეთექვსმეტე. ტოპინმზესუმზირას მოყვანის ეკონომიკური ეფექტიანობა -----	135
დასკვნები -----	138
გამოყენებული ლიტერატურა -----	143

