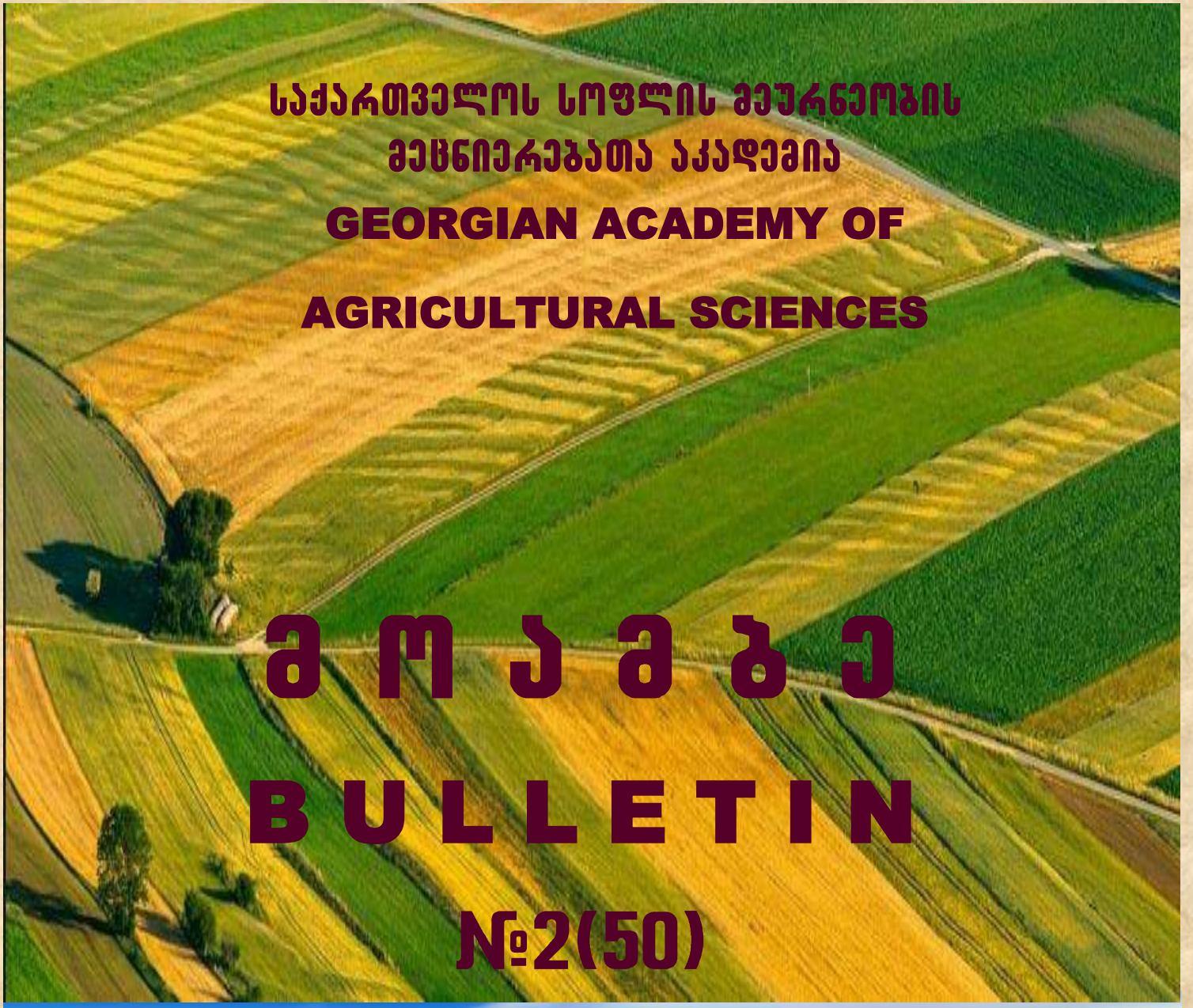


საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

მ ო ა მ ბ ე

B U L L E T I N

№2(50)

თბილისი-TBILISI-2023

UDC (უაკ)63+338.4+664](08)

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

GEORGIAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

მ ო ა მ ბ ე
(სამეცნიერო შრომათა კრებული)

B U L L E T I N
(Scientific Papers)
№2(50)

საერთაშორისო სამეცნიერო-მეთოდოლოგიური და პრაქტიკული, რეფერირებული სამეცნიერო შრომათა კრებული

International Scientific-Methodological and Applied Referenced Scientific Papers

სამეცნიერო შრომათა კრებული გამოდის 1992 წლიდან.
გამოიცემა წელიწადში ორჯერ.
Collection of Scientific Papers is published since 1992.
Published twice a year.
p. 599-22-75-50
E-mail: areal55555@gmail.com
www. gaas.dsl.ge

ISSN 1512-2743

გამომცემლობა "აგრო"
თბილისი-2023
Publisher " Agro"
TBILISI-2023

გივი ჯაფარიძე
სარედაქციო–სამეცნიერო საბჭოს თავმჯდომარე, ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, აკადემიკოსი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტი.

სარედაქციო-სამეცნიერო საბჭო:

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსები: გ.ალექსიძე (საბჭოს თავ-მჯდომარის მოადგილე), ო.ქეშელაშვილი (საბჭოს პასუხისმგებელი მდივანი), რ.ასათიანი, ა.გიორგაძე. ჯ.გუგუშვილი, ა.დიდებულიძე, ლ.დოლიძე, ჯ.კაციტაძე, რ.კოპალიანი, გ.მარგველაშვილი, რ.მახარობლიძე, გ.პაპუნიძე, თ.რევიშვილი, გ.ტყემალაძე, ზ.ფუტკარაძე, ნ.ქარქაშაძე, თ.ყურაშვილი, ზ.ჩანქსელიანი, ნ.ჩხა-რტიშვილი, რ.ჩაგელიშვილი, ზ.ცქიტიშვილი, რ.ჯაბნიძე, ნ.ჭითანავა.

სარედაქციო-სამეცნიერო საბჭოს უცხოელი წევრები:

პროფესორები: ვლადიმერ ლოგინოვი (ბელორუსია), იაროსლავ გაზდალო (უკრაიანა), რაიჩო გეორგიევი (ბულგარეთი), ვიტალი კუჩერიავი (უკრაინა), ნიკოლოზ პოვოზნიკოვი (უკრაინა), იან პიკული (პოლონეთი), გჟეგოჟ როჩკა (პოლონეთი), იოსეფ კანია (პოლონეთი), ანდრეი ლეპიარჩიკი (პოლონეთი),სოკ-იონგ ლი (კორეა), აზიმხან სატიბალდინი (ყაზახეთი), პანომირ ცენოვი (ბულგარეთი) ზეინალ აკპაროვი (აზერბაიჯანი), სადიგ სალახოვი (აზერბაიჯანი), გალიბ გაჯიევი (აზერბაიჯანი).

საგამომცემლო-სარედაქციო კოლეგია:

გ.ჯაფარიძე-მთავარი რედაქტორი, გ.ალექსიძე-მთავარი რედაქტორის მოადგილე, ო.ქეშელაშვილი-პასუხისმგე-ბელი რედაქტორი, ა. დიდებულიძე, ა.გიორგაძე. მ.ბარვენაშვილი.

G.Japaridze The Head of Editorial-Scientific Board, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician, President of Georgian Academy of Agricultural Sciences.

Editorial-scientific Board:

Academicians of Georgian Academy of Agricultural Sciences: G.Aleksidze, (Deputy Head of Editorial-Scientific Board), O.Keshelashvili (Secretary of Editorial-Scientific Board)), R.Asatiani, A.Giorgadze, J.Gugushvili, A.Didebulidze, L.Dolodze, J.Katsitadze, N.Karkashadze, R.Kopaliani, T.Kurashvili, G.Ma-rgvelashvili, R. Makharoblidze, G.Papunidze, Z.Phutkaradze, T.Revishvili, G.Tkemaladze, R.Chagelishvili, Z.Chankseliani, N.Chitanava, N.Chkhartishvili, Z.Tskitishvili, R.Jabnidze,

Foreign members of Editorial–scientific Board:

Professors: V. Loginov (Belarus), I. Gadzalo (Ukraine), R. Georgiev (Bulgaria), V. Kucheriavy (Ukraine), N. Povoznikov (Ukraine), I. Piculi (Poland), G. Rochka (Poland), J. Kania (Poland), A. Lepiarczyk (Poland), Soc-Yong Lee (Korea), A. Satibaldin (Kazakh), P. Tzenov (Bulgaria), Z.Akparov (Azerbaijan), S. Salakhov(Azerbaijan), G.Gadjiev (Azerbaijan).

Publishing Board:

G. Japaridze (Editor in-chief), G.Aleksidze (Vice chief editor), O. Keshelashvili (Deputy editor), A.Dide-bulidze, A.Giorgadze, M.Barvenashvili.

მეცნიარეობა
plant-industry

საერთაშორისო ორგანიზაციებიდან მიღებული ხორბლის სანერგეების შესწავლის შედეგები საქართველოში

ცოტნე სამადაშვილი - სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი,
ზოია სიხარულიძე - ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი,
გულნარი ჩხუტიაშვილი - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი,
ქეთევან ნაცარიშვილი - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი,

საკვანძო სიტყვები: ხორბალი, სანერგე გამორჩევა, მოსავალიანობა, ახალი ჯიში.

რეფერატი

ხორბალი მსოფლიოში ყველაზე ფართოდ იწარმოება და გლობალური სასურსათო უსაფრთხოების საფუძველს წარმოადგენს. იგი სტრატეგიული კულტურაა, რომელიც განსაზღვრავს ქვეყნის დამოუკიდებლობას. ხორბალი მოიხმარება მთელი მსოფლიოს მასშტაბით და იგი ნახშირწყლების და მცენარეული ცილების მთავარი წყაროა. სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ბაზებზე შევისწავლეთ საერთაშორისო მსოფლიო კოლექციის სანერგეების რბილი ხორბლის 90 ფორმა, რომელთაგანაც, გავრცელების დეტალური შეწავლის მიზნით, გამოვარჩიეთ 10 პერსპექტიული ფორმა.

2019-2022 წლებში ჩატარებული გამოკვლევების და მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა, რომ მსოფლიო კოლექციის საერთაშორისო სანერგეების ხორბლის ჯიშ-ნიმუშები საუკეთესო სასელექციო საწყისი მასალაა, ახალი პერსპექტიული ჯიშების მისაღებად.

ჯიშ-ნიმუშები ხასიათდება შემდეგი დადებითი ნიშან-თვისებებით: ჩაწოლისადმი გამძლე მოკლეღეროიანობით, კარგი შეფოთვლით, სწრაფი აღმოცენებით, უმრავლესობა ფაკულტატურია, აქვთ კარგი შემარცვლა, მარცვალი რქისებური ან ნახევრად რქისებურია, ახასიათებთ სოკოვანი დაავადებებისადმი გამძლეობა.

კომპლექსური დადებითი ნიშნების მქონე ნიმუშებიდან გამოვყავით მაღალმოსავლიანი და მაღალხარისხიანი ფორმა, რომელიც საქპატენტს გადაეცა დასარეგისტრირებლად. ჯიში სახელწოდებით „ხვამლი“ გავრცელდება ყველა ხორბლის მწარმოებელ რეგიონებში. მისი პოტენციალური მოსავლიანობაა 7.5-8.5 ტ/ჰა-

შესავალი. საქართველო, როგორც ხორბლის წარმოშობის პირველადი კერა, საუკუნეების მანძილზე აკმაყოფილებდა მოსახლეობის მოთხოვნას და იყო პერიოდი, როდესაც ყიდდა კიდეც. მრავალი ექსპერტის მოსაზრებით ხარისხობრივი მაჩვენებლების და მყარი მოსავლის მისაღებად მიზანშეწონილად ითვლება ხორბლის ადგილობრივი ჯიშების წარმოება [1,3,4]. სხვა შემთხვევაში ადგილობრივი ჯიშები ექსტენსიურია და მათგან მოსავლიანობის მკვეთრი ამაღლება შეუძლებელია.

იმპორტირებული ჯიშების უმრავლესობა წარმოებულია ევროპის, რუსეთის და უკრაინის ტერიტორიაზე. ამ რეგიონების ნიადაგურ-კლიმატური პირობები მკვეთრად განსხვავდება საქართველოს პირობებისაგან. აღარ ვსაუბრობთ აგრო-ტექნოლოგიური პროცესის განსხვავებაზე.

მაღალი მოსავლის მისაღებად აუცილებელია შევისწავლოთ შემოტანილი ჯიშები რეგიონების მიხედვით, რათა დავადგინოთ მათი მოსავლიანობის პოტენციალი. სწორედ ამ მიზნით სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ბაზებზე შევისწავლეთ საერთაშორისო

მსოფლიო კოლექციის სანრგეების რბილი ხორბლის 90 ფორმა, რომელთაგანაც, გავრცელების დეტალური შესწავლის მიზნით, გამოვარჩიეთ 10 პერსპექტიული ფორმა.

საწყისი მასალა და შესწავლის მეთოდიკა. რბილი ხორბლის პერსპექტიული ფორმები დაითესა საქართველოს ხორბლის გავრცელების ყველა ძირითად რეგიონში, რომლებიც ხასიათდება განსხვავებული ნიადაგურ-კლიმატური პირობებით. ხორბლის ჯიშების ფენოლოგიური, ბიომეტრიული და სამეურნეო მახასიათებლების შესწავლა მოხდა UPOV-ის მიერ შემუშავებული მეთოდიკის მიხედვით. სავეგეტაციო პერიოდში შევისწავლეთ მცენარეთა აღმოცენება, გადარჩენა, დათავთავება, ყვავილობა, სიმწიფე. შეფასდა გამძლეობა ხორბლის ძირითად დაავადებებზე: ყვითელი და ღეროს ჟანგა, სეპტორიოზი, გუდაფშუტა და ნაცარი. შევისწავლეთ სამეურნეო მახასიათებლები: მცენარის სიმაღლე, პროდუქტიული ბარტყობა, თავთავის სიგრძე, თავთავზე თავთუნების რაოდენობა, თავთავში მარცვლების რიცხვი, ერთი თავთავის მარცვლის მასა და 1000 მარცვლის მასა. მოსავლიანობის განსაზღვრა მოხდა, როგორც განმეორებებში საერთო ფართობის ისე 1მ² ფართობზე; საშუალო სიდიდეების დამაჯერებლობის შესაფასებლად გამოვთვალეთ გადახრა სტანდარტიდან, საშუალო სტანდარტული ცდომილება, უმცირესი არსებითი სხვაობა (LSD) და ვარიაციის კოეფიციენტი (CV). მიღებული მონაცემების სტატისტიკური ანალიზი ჩატარდა ვარიაციული ანალიზით (ANOVA), კომპიუტერული პროგრამა Cropstat-ის გამოყენებით.

2019-2022 წლებში ხორბლის სავეგეტაციო პერიოდი ხასიათდებოდა განსხვავებული ბუნებრივ-კლიმატური პირობებით, რაც გამოიხატა გვალვასა და მაღალი ტემპერატურის მკვეთრ ცვალებადობაში. ბოლო ორი წელი გამოირჩეოდა გახშირებული წვიმებით.

კვლევის შედეგები და ანალიზი. საერთაშორისო კოლექციების სანერგეებიდან წინასწარი დაკვირვებების საფუძველზე გამოვარჩიეთ 10 საუკეთესო ფორმა. აღნიშნული ფორმები, სარწმუნო მონაცემების მისაღებად, დაითესა საქართველოს სამ ძირითად რეგიონში: კახეთში-დედოფლისწყაროში, ქართლში-წილკანი მცხეთა და მესხეთ-ჯავახეთში - ახალქალაქი. მიღებულმა მონაცემებმა გვიჩვენა, რომ შესასწავლი ნიმუშები, ნიადაგურ–კლიმატური პირობების მიმართ, ხასიათდებიან განსხვავებული შემგუებლობით, როგორც მოსავლიანობით, ისე დაავადებებისადმი გამძლეობით. შედეგები მოცემულია ცხრილში 1 და 2.

რეგიონებში საცდელი გენოტიპების საშუალო მოსავლიანობა 2020-2021 წლებში

ცხრილი 1

#	ჯიში/გენოტიპი	მოსავლიანობა (ტ/ჰა)			
		ახალქალაქი	დედოფლისწყარო	მცხეთა	საშუალო
1	HBK0935W-24/KS84W063-9-34-3-2//KARL 92/4/SH	7.39	4.48	8.03	5.68
2	BURBOT-6/CARDINAL	5.64	4.82	6.69	4.91
3	SG-RU 24/BILINMIYEN96.55	5.68	4.09	6.22	4.86
4	KUV/LJILN//ORACLE/PEHLIVAN	7.09	5.7	7.61	6.06
5	F885K1.1/SXL/3/OMBUL/A1AMO//MV11/4/BONITO-	6.72	5.43	8.39	6.17
6	T03/17	5.64	4.8	7.05	5.43
7	PYN/PARUS/3/VPM/MOS83-11-4-8//PEW/4/BLUEG	5.03	5.35	6.75	5.11
8	DULGER-1/VORONA/BAU	5.65	4.94	6.29	5.16
9	ლომთაგორა 126	5.56	4.85	7.28	5.56
10	AMSEL/TUI//BLUEGIL//SHARK/F410w2.1	5.96	5.74	8.22	6.32

პერსპექტიული გენოტიპების რეაქცია ხორბლის ძირითად დაავადებებზე, 2020-2021 წ

ცხრილი 2

#	ჯიში/გენოტიპი	მურა ჟანგა		ღეროს ჟანგა		ყვითელი ჟანგა	
		ახალქალაქი	მცხეთა	ახალქალაქი	მცხეთა	ახალქალაქი	მცხეთა
1	HBK0935W-24/KS84W063-9-34-3-2//KARL 92/4/SH	10MS	5MR-MS	5 MS	0	0	5MR
2	BURBOT-6/CARDINAL	10MS	50MS	40 MS	5MS	0	5MS
3	SG-RU 24/BILINMIYEN96.55	30MS	60MS	10 MS	1MS	0	1MR
4	KUV/LJILN//ORACLE/PEHLIVAN	0	0	0	0	0	0
5	F885K1.1/SXL/3/OMBUL/A1AMO//MV11/4/BONITO-	30MS	40MS	5 MS	0	30MR	0
6	T03/17	1MS	5MR-MS	5 MS	5MS	15MS	1MR
7	PYN/PARUS/3/VPM/MOS83-11-4-8//PEW/4/BLUEG	0	5MS	5 MS	5MS	80MR	0
8	DULGER-1/VORONA/BAU	10MS	5MS	40 MS	10MS	0	0

9	ლომთაგორა 126	1MS	30MS	30 MS	1MS	10MR-MS	MR
10	AMSEL/TUI//BLUEGIL//SHARK/F410w2.1	1MS	10MS	20 MR	0	5MR	0

დაავადებებისადმი რეაქციის ტიპები: R - გამძლე; MR - ზომიერი გამძლე; MS - ზომიერად მიმღები; S - სრული მიმღები.

ცხრილის ანალიზი ნათლად გვიჩვენებს, რომ მიუხედავად წინასწარი გამორჩევისა პერსპექტიული ფორმები ხასიათდებიან განსხვავებული მაჩვენებლებით და საჭიროა კონსტანტური ფორმების გამოყოფა.

მოსავლიანობის გარდა შევისწავლეთ ხარისხობრივი მაჩვენებლებიც. მონაცემები მოტანილია ცხრილში 3.

საცდელი გენოტიპების მარცვლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები

ცხრილი 3

#	ჯიში/გენოტიპი	ცილა, %	ნედლი წებოგვარა %	წებოგვარას დეფორმაციის ხარისხი
1	HBK0935W-24/KS84W063-9-34-3-2//KARL 92/4/SH	11.2± 0.3	20.2 ±0.15	83
2	BURBOT-6/CARDINAL	9.7± 0.2	19.2 ±0.25	74
3	SG-RU 24/BILINMIYEN96.55	9.6±0.32	8.3 ±0.25	100
4	KUV/LJILN//ORACLE/PEHLIVAN	9.2± 0.26	6.0 ± 0.2	103
5	F885K1.1/SXL/3/OMBUL/A1AMO//MV11/4/BONITO-	11.1 ±0.21	21.4± 0.95	86
6	T03/17	8.5 ±0.15	19.4± 0.35	93
7	PYN/PARUS/3/VPM/MOS83-11-4-8//PEW/4/BLUEG	10.3± 0.25	20.5± 0.2	85
8	DULGER-1/VORONA/BAU	10.4± 0.1	18.3± 0,2	97
9	ლომთაგორა 126	8.6± 0.44	18.3± 0.21	91
10	AMSEL/TUI//BLUEGIL//SHARK/F410w2.1	10.4± 0.11	22.7±0.25	80

მიღებული მონაცემებიდანაც ჩანს შესწავლილ ნიმუშებში ხარისხობრივი მაჩვენებლების მკვეთრი სხვაობა. თანამედროვე მოთხოვნების მიხედვით ცილის შემცველობა უნდა აღემატებოდეს 11%-ს, წებოგვარას 22%-ს. ცნობილია რომ ამ მაჩვენებლების მართვა შესაძლებელია სასუქებით, მაგრამ მხოლოდ გარკვეული პროცენტით. ამ მაჩვენებლთაც შეიძლება გამოვარჩიოთ მხოლოდ ორი ფორმა.

ამ მოსაზრების დასამტკიცებლად შეიძლება გამოვიყენოთ 1000 მარცვლის მასა. მონაცემები მოცემულია ცხრილში 4.

რეგიონებში საცდელი გენოტიპების 1000 მარცვლის მასა 2020-2021 წლებში

ცხრილი 4

#	ჯიში/გენოტიპი	1000 მარცვლის მასა (გრამი)			
		ახალქალაქი	დედოფლისწყარო	მცხეთა	საშუალო
1	HBK0935W-24/KS84W063-9-34-3-2//KARL 92/4/SH	48.1	34.3	46.3	43.7
2	BURBOT-6/CARDINAL	39.0	27.3	40.2	35.1
3	SG-RU 24/BILINMIYEN96.55	42.6	28.9	41.1	36.9
4	KUV/LJILN//ORACLE/PEHLIVAN	50.0	32.9	48.1	43.3
5	F885K1.1/SXL/3/OMBUL/A1AMO//MV11/4/BONITO-	49.1	36.6	42.5	43.2
6	T03/17	47.8	32.3	38.6	39.8
7	PYN/PARUS/3/VPM/MOS83-11-4-8//PEW/4/BLUEG	41.1	29.9	40.3	37.9
8	DULGER-1/VORONA/BAU	40,5	31,9	38,6	37,2
9	ლომთაგორა 126	51,8	37,0	44,7	42,1
10	AMSEL/TUI//BLUEGIL//SHARK/F410w2.1	44,9	43,4	52,8	48,2

მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, რომ ოთხი ფორმის 1000 მარცვლის მასა აჭარბებს 43 გრამს, რაც შესაძლებლობას იძლევა გავზარდოთ ხარისხობრივი მაჩვენებლები მოსავლიანობაში.

სამი წლის შედეგების შეჯამებით, სამეურნეო და ბიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით გამოვარჩიეთ ერთი ფორმა, რომელიც აკმაყოფილებს წარმოების პირობებს და საქპატენტს გადაეცა გასავრცელებლად. დასარეგისტრირებლად.

ჯიშის დასახელებაა „ხვამლი“. მიეკუთვნება რბილი ხორბლის სახეობას (*Triticum aestivum* L) და წითელმარცვლიან, ფხიანი ფორმის სახესხვაობას - var. *aestivum* (Alef.). გამოირჩევა ორი ვადით თესვის (ფაკულტატური) თავისებურებით. ხასიათდება აღმოცენების მაღალი უნარით და საშუალო ბარტყობით. მცენარეზე ერთ სიმაღლეზეა განლაგებული პროდუქტიული თავთავები და მათი რაოდენობა 3.5-დან 4.2-ის ფარგლებში ცვალებადობს. სტანდარტ ჯიშთან შედარებით 4-6 დღით საადრეოა. მცენარის მაქსიმალური სიმაღლეა 85-90 სმ, გამძლეა ჩაწოლისადმი, ადვილად ილეწება, არ ახასიათებს ცვენადობა და ვარგისია მექანიზირებული აღებისათვის. თავთავი თეთრი, 9.0-10 სმ სიგრძის, კარგად განვითარებული თავთუნებით, რომელშიც მოთავსებულია 45-50 ცალი წითელი მარცვალი. 1000 მარცვლის მასა 45 გრამი.

მცენარე მცირედ ავადდება ფოთლის ყვითელი ჟანგით (5MR-MS), ზომიერად მდგრადია ღეროს ჟანგას, სეპტორიოზისა და ნაცრის დაავადების მიმართ.

მაღალი აგროფონის პირობებში ჯიშის მოსავლიანობის პოტენციალია 7.5-8.5 ტ/ჰა-ზე. ხორბლის ჯიშ „ხვამლი“-ს სათესლე მასალის გამრავლებას აწარმოებს საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი.

დასკვნა: 2019-2022 წლებში ჩატარებული გამოკვლევებისა და მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა, რომ მსოფლიო კოლექციის საერთაშორისო სანერგეების ხორბლის ჯიშ-ნიმუშები საუკეთესო სასელექციო საწყისი მასალაა, ახალი პერსპექტიული ჯიშების მისაღებად.

ჯიშ-ნიმუშები ხასიათდება შემდეგი დადებითი ნიშან-თვისებებით: ჩაწოლისადმი გამძლე მოკლეღეროიანობით, კარგი შეფოთვლით, სწრაფი აღმოცენებით, უმრავლესობა ფაკულტატურია, აქვთ კარგი შემარცვლა, მარცვალი რქისებური ან ნახევრად რქისებურია, ახასიათებთ სოკოვანი დაავადებებისადმი გამძლეობა.

კომპლექსური დადებითი ნიშნების მქონე ნიმუშებიდან გამოვყავით მაღალმოსავლიანი და მაღალხარისხიანი ფორმა, რომელიც საქპატენტს გადაეცა დასარეგისტრირებლად. ჯიში სახელწოდებით „ხვამლი“ გავრცელება გასავრცელებლად დაიშვება ყველა ხორბლის მწარმოებელ რეგიონებში. მისი პოტენციალური მოსავლიანობაა 7.5-8.5 ტ/ჰა-ზე.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. GFA-ISET ანალიტიკა, ხორბალი - ევროკავშირი საქართველოსთვის. 2017, გვ. 12
2. П. Наскидашвили,Ц.Самадашвили и др. - Селекционная ценность аборигенных сортов-популяции мягкой пшеницы Грузии. Материалы научной конференции, Тбилиси 1985, ст. 91-92.
3. ც. სამადაშვილი, ლ. უჯმაჯურიძე, გ. ჩხუტიაშვილი - ხორბლის წარმოების სტრატეგია და მისი როლი საქართველოს სახელმწიფოებრივ დამოუკიდებლობაში. საქ.ს/მ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. 1,2017, გვ. 10-14;
4. ც. სამადაშვილი, გ. ჩხუტიაშვილი, ნ. ბენდიანიშვილი - რბილი ხორბლის ქართული ჯიშები - მოსავლიანობა და გავრცელების შესაძლებლობები. ჟ. „აგრარული საქართველო“, #3, 2017, გვ.16-18;
5. შ. ჭანიშვილი - საცდელი საქმის მეთოდიკის საფუძვლები. გამ. მეცნიერება, 1973, 220გვ.
6. Обзор мирового экономического и социального положения, Организация Объединенных Наций Нью-Йорк, 2011
7. Z. Sikharulidze, G. Chkhutiashvili - IDENTIFICATION OF SUPERIOR WINTER WHEAT VARIETIES FOR GRAIN YIELD AND DISEASE RESISTANCE IN GEORGIA. Journal of Applied Biological Sciences E-ISSN: 2146-0108 16(3): 366-385,2022;
8. А. Хаким - Автоматический мониторинг процесса роста растений в различных Климатические условия при использовании Process Mining. ayesha.hakim@mnsuam.edu.pk. ,2021;

Results of the study of nurseries of wheat varieties obtained from i nternational organizations in Georgia

Tsotne Samadashvili - Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Zoya Sikharulidze - Academic Doctor of Biological,
Gulnari Chkhutiashvili - Academic Doctor of Agricultural,
[2]**Ketevan Natsarishvili -** Academic Doctor of Agricultural

Key words: wheat, nursery breeding, yield, new variety.

Abstract

Wheat is the most produced sereal in the world and is the backbone of global food security.Moreover, it is a strategic culture that determines the independence of any country. Wheat is consumed worldwide and is a major source of carbohydrates and plant proteins. 90 forms of soft wheat from international nurseries were studied on the basis of the Scientific-Research Center of Agriculture, of which 10 promising forms were selected for detailed study.

Based on studies conducted in 2019-2022 and the data obtained, it can be concluded that the wheat variety samples from international nurseries are the best breeding starting material for obtaining new promising varieties.

The varieties are characterized by the following positive characteristics: short stems determining resistance to lodging, good leaf formation, fast germination, most of them are optional, have good graininess, with horn or semi-horn grains, and are characterized by resistance to fungal diseases.

From the variety samples with complex positive traits, we selected a high-yielding and high-quality form, which was transferred to “Sakpatenti” for the registration. A variety called "Khvamli" will be distributed in all wheat producing regions. The potential yield of the specified variety is 7.5-8.5 t/ha.

სელექცია და გენეტიკა
Breeding and Genetics

ციტრუსოვანთა (Citrus) გავრცელების ხელშემწყობი პირობების, ბოტანიკურ-გეოგრაფიული გენცენტრებისა და სისტემატიკის ზოგიერთი ასპექტის შესახებ

ზურაბ ბუკია- სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: ციტრუსოვნები, გენცენტრი,გავრცელება, სისტემატიკა

რეფერატი

ნაშრომში მოყვანილია საკითხები ციტრუსოვანთა გავრცელების ხელშემწყობი პირობების, მათ სახეობათა მრავალფეროვნების ცენტრების შესახებ და განხილულია ზოგიერთი მომენტი ამ კულტურების სისტემატიკის შესახებ.

ის, რომ ციტრუსოვნები გამოირჩევიან მაღალი ადაპტაციის უნარით და მიიღეს დიდი ბიოლოგიური პლასტიკურობა, შეგუების დიდი გაქანება დაბალი ტემპერატურის, ნიადაგისა და ჰაერის სიმშრალისადმი, საყოველთაოდ ცნობილია. ისიცაა ცნობილი, რომ მათი პერსპექტიული ჯიშები და ფორმები წარმოშობის ადგილიდან უფრო დაშორებულ არეალშიც გვევლინებიან.

წარმოშობის პირველკერიდან ჩვენამდე ციტრუსოვანთა მიგრაციის ფაქტი ამისი გარკვეულწილი დადასტურებაა. ყოველი თეორიული მოსაზრება და პრაქტიკული შედეგები ,საკითხების გარკვევის გზაზე დიდად ყურადსაღებია.

შესავალი და თემის დასაბუთება. დედამიწაზე გავრცელებულ მცენარეთა უმრავლესობა ფარულთესლოვანი მცენარეებია. მათ გამოიარეს მრავალმხრივი გენეტიკური, ფიზიოლოგიური და ბიოლოგიური ევოლუცია, მრავალი ორგანული შენაერთი, რომელსაც მცენარე გამოიმუშავებს შედეგია ასეთი ევულუციური განვითარებისა.

გაკულტურებული მცენარეების ფლორისტული შემადგენლობა ენდემური იყო დიდი გეოგრაფიული ტერიტორიისათვის. სხვა სიტყვებით-გამოიყენებოდა ადგილობრივი ფლორა.

ფარულთესლოვანი მცენარეების გავრცელების პროცესში დედამიწაზე განისაზღვრა ბოტანიკურ-გეოგრაფიული და გენეტიკური ცენტრები მცენარეთა წარმოშობისა. ბუნებრივია, ეს ეხება ციტრუსოვნებსაც. ზოგჯერ ძნელი ხდებოდა რომელიმე მცენარის ნამდვილი სამშობლოს დადგენაც კი. საკითხი ეხება ამა თუ იმ მცენარის კულტურულ სახეობას.

ვიმეორებთ, უმაღლესი მცენარეების დამკვიდრებისა და მათი არეალის გაფართოების კვალობაზე განისაზღვრა კულტურუულ მცენარეთა წარმოშობის გენცენტრები. გენცენტრებიდან მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში კულტურული მცენარეების გავრცელების კლასიკურ მოდელში(მეტ-ნაკლები ვარირებით) ჯდება ციტრუსოვანი მცენარეებიც.

მათი გავრცელების ძირითადი მიზეზებიც არაა ძნელად ასახსნელი:

- მცენარეთა გავრცელების ზოგადად მიღებული სამარჯვების ამოქმედება;
- ქვეყნებს შორის არსებული სავაჭრო- ეკონომიკური ურთიერთობანი;
- სუბტროპიკული ხეხილოვნებისა და, მათ შორის ციტრუსოვნების, ნაყოფით დაინტერესება;
- სელექციური ხასიათის ექსპედიციები სხვადასხვა რეგიონებიდან ციტრუსოვანი კულტურების გენეზისის კლასიკურ ქვეყნებში;
- სხვა ხასიათის აქტივობები, დაკავშირებული მცენარეთა გავრცელების ფაქტთან;

წარმოშობის გენცენტრებიდან ციტურსოვანთა მიგრაციის ფაქტზე მიუთითებს მათი ფართო გავრცელება და ნაყოფის წარმოების დიდი მასშტაბები. ლიტერატურა და პრაქტიკა უთითებს მათი

საწარმოო მასშტაბების შესახებ მსოფლიოს 80-მდე ქვეყანაში. ბუნებრივია, მცენარეთა ასეთი ფართო გავრცელების მთავარი მიზეზი მათივე ნაყოფის ღირსებებია.

ცნობილია, რომ მცენარეთა მოშენებას წინ უძღოდა ევოლუციის ისეთი კანონზომიერებები, როგორიცაა მუტაცია, პოლიპლოიდია და ბუნებრივი ჰიბრიდიზაციისას - ინტროგრესია.

ადაპტირების მაღალი ხარისხზე, რაც ამ ციტრუსოვნებმა გამოავლინეს დასავლეთ საქარ–თველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში, მიუთითებს მათი გავრცელების მასშტაბები. ციტრუსო–ვანი კულტურების მიმართ წარმოებულმა ინტროდუქციის პრაქტიკამ დაარწმუნა ყველა, რომ ლიმონის, ფორთოხლისა და მანდარინის ადაპტირების ხარისხი ძალიან მაღალია და მათი პერ–სპექტიული ჯიშები და ფორმები წარმოშობის ადგილიდან უფრო დაშორებულ არეალშიც გვე–ვლინებიან.

ტროპიკული ტყის ფიტოცენოზიდან გათავისუფლების შემდეგ, ღია გრუნტში გაშენების პროცესში, სრულიად განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში-ტენის, ნიადაგისა და ატმოსფეროს სხვადასხვა რეჟიმისას, ციტრუსებს არ დაუკარგავთ ტროპიკული მცენარეებისათვის დამახა–სიათებელი თვისებები, მაგრამ ბუნებრივი შეჯვარების შედეგად (რისი საგრძნობი მიდრეკილებაც აქვთ) მიიღეს დიდი ბიოლოგიური პლასტიკურობა, შეგუების დიდი გაქანება დაბალი ტემპე–რატურის, ნიადაგისა და ჰაერის სიმშრალისადმი.

წარმოშობის პირველკერიდან დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპკულ ზონაში წარმა–ტებით კულტივირებენ, სხვა მრავალთაგან, ციტრუსოვანთა ოთხი საეობის ჯიშები და ფორმები:

მანდარინი- C. Reticulata, BL-როგორც წყარო გვაცნობს მანდარინ უწშიუს წარმოშობა უკა–ვშირდება იაპონიას და საწყისს იღებს ჩინეთიდან შეტანილი თესლიდან. საქართველოში მისი შემოტანა თარიღდება მეოცე საუკუნის პირველივე წლებიდან. მისი ველური ფორმების შესახებ ცნობები არაა. საქართველოში მისი კულტივირება უფრო გვიან პერიოდს უკავშირდება,ვიდრე ლიმონისა და ფორთოხლის.

ფორთოხალი-Citrus Sinensis (L.) Osb ითვლება სამხრეთ ჩინეთისა. და, ზოგადად, ინდოჩინეთის ენდემად. არც მისი ველური ფორმებია ნაპოვნი. პირველ ადგილზეა მსოფლიოში ციტრუსოვანთა შორის ნაყოფის წარმოების მხრივ.

ლიმონი - C. Limon Burm. პოლიმორფული სახეობაა.მისი გარეული ფორმების შესახებაც არაა რამე ცნობები ლიტერატურაში. ისე, ჩვენში არსებული ლიმონების ყველა ჯიში უცხოური წარ–მოშობისაა. კულტურის სამშობლოდ სამხრეთ- აღმოსავლეთი აზია სახელდება. მისი გავრცელების გეოგრაფია ძალზე ფართოა-ევროპა (იტალია, საფრანგეთი, საბერძნეთი, ესპანეთი), აფრიკა (ალჟირი), ამერიკა (კალიფორნია, ფლორიდა);

გრეიპფრუტი- Citrus Paradisi Macf. მისი საქართველოში შემოტანა უკავშირდება მეცხრამეტე საუკუნის ბოლოს. წარმოშობის კერის შესახებ ლიტერატურაში მწირი ცნობებია. ჩვენში მისი მრავალი უცხოური ჯიშია (დუნკანი, უთესლო მარსი, ფოსტერი) გავრცელებული.კულტურის სამშობლოდ ზოგიერთი ავტორი სამხრეთ- აღმოსავლეთი აზიას მიიჩნევს.

იმაზე, რომ ციტრუსოვნები შორს წავიდნენ სხვადასხვა თერმული რეჟიმისადმი შეგუების თვალსაზრისით, მიუთითებს მონაცემები და მათი გავრცელების მასშტაბები. ციტრუსოვანი კულტურების მიმართ წარმოებულმა ინტროდუქციის პრაქტიკამ დარწმუნა ყველა, რომ ლიმონის, ფორთოხლისა და მანდარინის ადაპტირების ხარისხი ძალიან მაღალია და მათი პერსპექტიული ჯიშები და ფორმები წარმოშობის ადგილიდან უფრო დაშორებულ არეალშიც გვევლინებიან (აშშ, ხმელთაშუა ზღვის სანაპირო, ჩინეთი, იაპონია, ინდონეზია, ევროპა);

ციტრუსოვანთა ახალი ფორმების ჩამოყალებების ისტორიულ პროცესში თვალში საცემია ის ფაქტი, რომ არეალის შემდგომი გაფართოებისაკენ გზას იკვლევენ არა კულტურის,მოსავლიანობისა და პროდუქტიულობის ხარისხის მიხედვით საუკეთესო ფორმები, არამედ რომელიმე ნიადაგურ პირობებთან ნაკლებად შეგუებული, შედარებით საშუალო მონაცემების მქონენიც.

ციტრუსოვანთა მსოფლიო გარცელებაზეც ისეთივე დავაა ლიტერატურაში, როგორიც მათივე პირველსაწყისი წარმოშობის კერაზე,თუმცა მათი გავრცელების მალიმიტირებელი ფაქტორი მაინც ტემპერატურაა.

ზემოთ ჩამოთვლილი და სხვა ამოცანების, წარმატებით გადასაჭრელადაა საჭირო ციტრუსოვანთა მსოფლიო გავრცელების არეალის სწორი შემეცნება, ჩვენი სუბტროპუკული ზონის აგროკლიმატური მახასიათებლების კარგი ცოდნა და გზების ძიება ციტრუსოვანი მცენარეების მოთხოვნებთან მათი შეხამებისათვის;

ციტრუსოვანი კულტურების ყველა სახის ხეხილის სამშობლოდ დე-კანდოლი ჩინეთს თვლიდა. მის ასეთნაირ მოსაზრებას ეთანხმებოდა ამერიკელი ციტროლოგი ვალტერ სვინგლიც. ეს უკანა–სკნელი საერთო წესიდან გამოთიშავდა ტროპიკულ ლიმონს-ლაიმს -Citrus Aurantifolia. ენგლერი ამ კონცეფციას უარყოფდა და მიაჩნდა, რომ ციტრუსოვანთა წარმოშობისა და მრავალგვაროვნობის კერა მოიცავს აღმოსავლეთ ჰიმალაის, სამხრეთ ინდოეთს, ინდონეზიასა და სამხრეთ იაპონიას. ამ სქემაში ჩვენ ჩინეთს ვერ ვპოულობთ. გუკერი თავის,,ინდოეთის ფლორაში" ამტკიცებდა, რომ ციტრუ–სოვანთა ბუნებრივი გავრცელების კერა შედარებით უფრო ვიწროა. მისი აზრით, ის მოიცავს ადგილს ჰეროუს მერიდიანიდან - ჩიტაგონამდე და იუნანში- ჩინეთის საზღვრამდე.

მსოფლიო მემცენარეობა დავალებულია სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიით. ციტრუსოვანთა მრავალი წარმომადგენელი (გვარები-ფორტუნელა, პოვცირუსი, ციტრუს იუნოსი, ციტრუს იჩანგენზისი) ჩინურია. ამ კერას შესაძლოა მიეკუთვნოს ფორთოხალიც- Citrus Sinensis.

დეკანდოლის აზრით, ფორთოხალი წარმოიშვა ინდოჩინეთსა და სამხრეთ ჩინეთში. ტოლკოვსკი(1938) და ტ .ტანაკა(T.Tanaka) უთითებენ, რომ ციტრუსები მოხვდა ჩინეთში ძირითადად საკონტინენტათაშორისო გზით, მდინარე იანძის კალაპოტის მეშვეობით.

ნ.ი. ვავილოვი (19350 წერდა იმაზე, რომ ფორთოხლის წარმოშობის სათავე ასამშია. ჩინურ წყაროებში ამ კულტურის შესახებ მითითებულია ჯერ კიდევ 2200 წლის წინათ, ჩვენს ერამდე.

ფორთოხლის წარმოშობის მეორადი გენცენტრები მდებარეობს ხმელთაშუა ზღვისპირეთში, განსაკუთრებით ესპანეთსა და პალესტინაში, ბრაზილიაში, ფლორიდასა და კალიფორნიაში.

რაც შეეხება იაპონიის მემცენარეობას ძირითადად ნასესხებია ჩინეთისაგან. იაპონია გან-თქმულია ციტრუსოვანთა სელექციით. იქ სელექცია ეფუძნება გენეტიკურ საფუძვლებს, კვირტის მუტაციასა და რეკომბინაციას.

სელექციისათვის საჭირო საწყისი მასალის თვალსაზრისით საყურადღებოა ავსტრალიის გამოყოფა სამხრეთ აზიისაგან როგორც გენცენტრისა მრავალი სახის ველური ციტრუსისა (Eremocitrus, Mikrocitrus).

ციტრუსოვანი მცენარეების წარმოშობაში განსაკუთრებული როლი განეკუთვნება ჰიმალაის. მისი დეკანის სწორმთიანი ზეგანი, რომლის სამხრეთ- აღმოსავლეთ ნაწილს უკავშირდება ფორთოხლისა და ლიმონის წარმოშობა.

რაც შეეხება კულტურულ მცენარეთა სისტემატიკასა და ტაქსონომიას, ის ამჟამად იმყოფება კრიზისულ მდგომარეობაში. სახეობის ლინესეული გაგება უფრო გაფართოვდა კულტურული მცენარეების მიმართ ნ.ი. ვავილოვის მიერ. .ეს მითითებულია მის ფასდაუდებელ ნაშრომში; ,,ლინესეული სახეობა, როგორც სისტემა"

კლასიფიკაციის შედარებით მორფოლოგიურ მეთოდს, მართალია, არ დაუკარგავს მნიშვნელობა, მაგრამ ის მაინც უნდა დაეყრდნოს ციტოგენეტიკის თანამედროვე მონაცემებს. აქ შესაძლებელია მოვიყვანოთ რამდენიმე მაგალითი,, რომელიც მიუთითებს აზრთა სხვადასხვაობაზე კულტურული მცენარეების თანამედროვე კლასიფიკაციის დროს.

საკითხი ეხება ციტრუსოვნებსაც, ძალზე მნიშვნელოვანთ, დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონისათვის ცნობილ Index Kewensis -ში მითითებულია ციტრუსის გვარის 257 სახეობაზე. უდიდესმა იაპონელმა ციტროლოგმა ტანაკამ პირველასაწყისად აღწერა144 სახეობა, შემდგომ ის აიყვანა 157-მდე. ამერიკელმა ბოტანიკოსმა სვინგლმა(Swingle) აღიარა მხოლოდ 16.

გვინდა მოვიყვანოთ ერთი მაგალითიც: მრავალი ავტორის (ჟუკოვსკი, ფერარიუსი, კარლ ლინე, ოსბეკი, ვოლკამერი, გალეზიო, რისსო, დეკანდოლი) მიერ ფორთოხლის სისტემატიკა-აღწერა. ხაზგასმულია იმის შესახებ, რომ თანამედროვე ეტაპზე ბოტანიკოსების მიერ ფორთოხალი აღიარებულია დამოუკიდებელ სახეობად -Citrus Sinensis (L.) Osb. და ლუსის კლასიფიკაციის მიხედვით მიკუთვნებულია Aurantium-ის სექციის,Chrysocitrus - ის ქვეგვარს.

საინტერესოა კოჟინის სისტემატიკა, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ის სისტემატიკაში ითვალისწინებს წინამორბედების გამოცდილებას და ადგენს თანმიმდევრულ ბოტანიკურ სისტე–მატიკას. ფერარიუსი(1946) აღწერს ფორთოხალს შემდეგი სახელწოდებით:**Aurantium Vulgare Medula-dilci;** ვოლკამერმა კი ის აღწერა-**Aurantium fructy dulci-ob** სახელწოდებით.

საინტერესოა შვედი ნატურალისტის-კარლ ლინეის აღწერა. ის, ფორთოხალს აღწერს, როგორც ბიგარადიის ნაირსახეობას -**Citrus Aurantium L. var. sinensis L**. მხოლოდ 1965 წელს ოსბეკმა აღწერა ფორთოხალი, როგორც დამოუკიდებელი სახეობა -**Citrus Sinensis**.

შემდგომი კვლევები ეკუთვნის გალეზიოს(1811) და რისსოს (1813) და მათ ფორთოხალი მიაკუთვნეს ბიგარადიის სახესხვაობას -**Citrus Aurantium.** ფორთოხალსა და ნარინჯს შორის სახეობრივი სხვაობის ეჭვი დეკანდოლსაც ჰქონდა. იგივე აზრის იყო ჩარლზ დარვინიც, მცი–რეოდენი განსხვავებით. ის თვლიდა, რომ მათ შორის სხვაობა ძირითადად ნაყოფის გემოში გამოიხატება .

თანამედროვე ეტაპზე ფორთოხალი აღიარებულია დამოუკიდებელ სახეობად -**Citrus Sinensis Osb.** და ლუსის კლასიფიკაციის მიხედვით მიკუთვნებულია **Chrysocirtus** -ის ქვეგვარს **Aurantium**- ის სექციის.

კულტურულ მცენარეთა სისტემატიკაში ასეთი მკვეთრი უთანხმოების მრავალი მაგალითის მიყვანა შეიძლება. რადგან მცენარეების მოვლა- მოყვანა წარმოებს ადამიანის კონტროლით, დიდი მნისვნელობა აქვს სელექციის გენეტიკურად და ეკოლოგიურად განხილვას. აქ გასათვა–ლისწინებელია ჰიბრიდული ძალაც (ჰეტეროზისი), პოლიპლოიდია, აპომიქსისი, იმუნიტეტი და მრავლი სხვა. ყველა ამ მეთოდის გამოყენებას, ბუნებრივია, წინ უნდა უძღოდეს მოსამზადებელი სამუშაოები, მოსალოდნელი ეფექტის გათვალისწინებით. ყველა სამუშაო უნდა წარმოებდეს მეცნიერულად დამუშავებული და პრაქტიკით შემოწმებული მეთოდით, რაც ასე მნიშვნელოვანია ჩვენში მეციტრუსეობისათვის.

დასკვნა. ჩვენს სუბტროპიკულ ზონაში ციტრუსოვნების ჯიშებისა და ფორმების ინტროდუქცია უნდა გაგრძელდეს და, გაგრძელდება კიდეც. გაგრძელდება ,აგრეთვე, მათი სელექციის უწყვეტი პროცესიც. ზემოთ ჩამოთვლილი და, სხვა ამოცანების, წარმატებით გადასაჭრელადაა საჭირო ციტრუსოვანთა მსოფლიო გავრცელების არეალის სწორი შემეცნება, ჩვენი სუბტროპუკული ზონის აგროკლიმატური მახასიათებლების კარგი ცოდნა და გზების ძიება ციტრუსოვანი მცენარეების მოთხოვნებთან მათი შეხამებისათვის; უაღრესად საჭირო და აუცილებელია სწორი წარმოდგენა ვიქონიოთ ციტრუსოვანთა გავრცელების ხელშემწყობ პირობებზე, ბოტანიკურ- გეოგრაფიული გენცენტრებსა და სისტემატიკის პრინციპებზე.

ლიტერატურა

1.ბუკია ზ.მ; ბერიძე ნ.დ. – ჰიბრიდიზაცია, ნუცელარული სელექცია და მუტაცია მანდარინის – (Citrus Reticulata Bl.) ზოგიერთი ნაგალა ჯიშის ფორმათაწარმოშობის მართვაში. – გამომცემლობა – „შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი", ქ. ბათუმი, 2010წ. – 311გვ.

2Вавилов Н.И. – Роль центральной Азии в происхождении культурных растений. – Труды по приклад.ботан. и генет. и селекции, 1931, т.26, выпеск 3.

3.Жуковский П.М. – Культурные растения и их сородичи. – Изд-во «Колос», М., 1971.-751с.

4.Tanaka T.A. Taxonomy of the Citrus fruits of the Pacific region . Mem. Tanaka Citrus. Exp. Sta. 1927. vol. I. p.15-36.

About the conditions promoting the spread of Citrus, botanical-geographic gene centers and some aspects of systematics

Zurab Bukia - Academic Doctor of Agriculture

Key words: citrus plants, gene center, distribution, system

Abstract

In the paper, the issues concerning the conditions promoting the spread of citrus fruits, the centers of their species diversity, and some points about the systematics of these crops are discussed.

It is well known that citrus fruits are characterized by a high ability to adapt and have received great biological plasticity, a great ability to adapt to low temperatures, soil and air dryness. It is also known that their promising varieties and forms can be found in the area further away from the place of origin. The fact of the migration of citrus fruits from the primary center of origin to us is a certain confirmation of this. Every theoretical opinion and practical result in the way of clarifying issues is very important.

მსხლისებური პომპელმუსისა Citrus Grandis Osb. და ფორთოხალ ანასეული I -ის Citrus Sinensis (L.) Osb. მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობა-მარკერი შეჯვარებაში წარმატებისათვის

ზურაბ ბუკია-სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი.
ნოდარ გერიძე- სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: მტვრის მარცვლები, ცხოველმყოფელობა, შეჯვარება

რეფერატი

ნაშრომში განხილულია ფერტილური მამა კომპონენტის ორი წარმომადგენლის მტვრის მარცვლების ფერტილობის საკითხის შესწავლის შედეგები. მამა გამანაყოფიერებლების მტვრის მარცვლების ფერტილობის მაღალი ხარისხი პირდაპირი მარკერია შეჯვარებაში წარმატებისათვის, რადგან ისინი, როგორც დამამ–ტვერიანებლები, ამაღლებენ ნაყოფებისა და თესლების გამონასკვის პროცენტს.

ფორთოხლის ჯიშებისა და შიგასახეობრივი ჰიბრიდების მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობის შესწავლისას დადგინდა გარკვეული კანონზომიერება: რაც მეტია მამა კომპონენტის ფერტილობის ხარისხი, მით მეტია ნაყოფისა და ნაყოფში თესლის გამონასკვის მაჩვენებელი, ხოლო რაც ნაკლებია მტვრის გამანაყოფიერებელი უნარი, მით მეტი პართენოკარპული (უთესლო) ნაყოფი ინასკვება.

შესავალი. ცნობილია, რომ ციტრუსოვანთა სახეობები და გვარები კარგად უჯვარდებიან ერთმანეთს და, ხშირად, იძლევიან ჰიბრიდულ თაობას. ამ კულტურების ზოგიერთი ჯიშის მსხმოიარობაზე დიდი გავლენა აქვს ჰიბრიდიზაციას.

ჰიბრიდიზაციაში წარმატების ერთ-ერთ მთავარი გარანტი (ბუნებრივია,შეჯვარების მეთოდიკის მართებულობისას) ფერტილური მამა გამანაყოფიერებელია.

შეჯვარების ხელოვნურად განხორციელების მეთოდიკის შესაბამისად საჭიროდ ვცანით ლაბო–რატორიულ პირობებში მათი მტვრის ცხოველმყოფელობის შესწავლა, რომლის შედეგებსაც წარმოვადგენთ.

არსებობს მონაცემები, რომლებიც მიუთითებენ დამტვერვის დადებით გავლენაზე ციტრუ–სოვანთა სახეობებისა და ჯიშების ნასკვებისა და ნაყოფების წარმოქმნაზე, აგრეთვე თესლების რაოდენობასა და ნათესარების სიძლიერეზე. ცდაში მონაწილე ორი დამამტვერიანებელი (პომპე–ლმუსი -Citrus Grandis Osb.და ფორთოხალი ანასეულიI საგრძნობ გავლენს ახდებს ნაფოფისა და თესლის გამონასკვაზე, რაც მრავალი შედეგითაა(მათ შორის საკუთარი ცდებისაც) გაპირობებული.

მასალა და მეთოდიკა. შესასწავლად ავიღეთ მსხლისებური პომპელმუსისა Citrus Grandis Osb. და ფორთოხალ ანასეული I -ის Citrus Sinensis (L.) Osb. მტვრის მარცვლები.

მოკლედ დავახასიათებთ მამა მომპონენტებს:

ფორთოხალი ანასეულიI გამორჩეულია ადგილობრივი ფორთოხლის ნუცელარულ ნათე–სარებს შორის. არის შედარებით ყინვაგამძლე. ხასიათდება ძლიერი ვარჯის განვითარებით. ნაყოფს ამწიფებს 25 ნოემბრისათვის, 10-15 დღით ადრე, ვიდრე ვაშინგტონ ნაველი. მცენარის მდედრობი–თი და მამრობითი ორგანოები ფერტილურია. ნაყოფებისათვის დამახასიათებელია ფორთოხლის ძლიერი არომატი და უხვთესლიანობა(10-12 ცალი).

პომპელმუსი -Citrus Grandis Osb.გავრცელებულია ტროპიკებში. მოჰყავთ სამხრეთ-აღმოსა–ვლეთ აზიის ქვეყნებში.

მცენარე მაღალმზარდია, არასქელი ვარჯით.ახალგაზრდა ყლორტები ნათელმწვანე შეფერვისაა . ფოთლებისათვის დამახასიათებელია ყუნწის ფრთიანობა.

მცენარის ფოთლები დიდი ზომისაა, ზოგჯერ ელიფსური ფორმის.მისი კიდეები დაკბილულია.

მცენარისათვის დამახასიათებელია მსხვილი ყვავილების განვითარება (ციტრუსის გვარის ყველა სახეობის ყვავილზე დიდი); მტვრიანების რაოდენობა მერყეობს 20-25 ცალს შორის. სამტვრე პარკები მსხვილია.

მცენარის ნაყოფი ძალიან დიდი ზომისაა, მრგვალი ფორმის. ზოგჯერ შესაძლოა, შეგვხვდეს მსხლისებრი ფორმისაც. გვხვდება აგრეთვე მისი შებრტყელებულ-ოვალური ფორმის ნაყოფებიც. სეგმენტების რაოდენობა 11-14 ცალია. საწვნე ტომსიკები ძალიან მსხვილია- ფერით ღია ყვითელი ან მოვარდისფრო.

ნაყოფის გემო მომჟავო-ტკბილია. ზოგჯერ მის გემოს სიმწარეც დაჰკრავს. ნაყოფის არომატი სპე–ციფიკურია. თესლის რაოდენობა ნაყოფში ბევრია, მსხვილი,კიდეებში შეჭყლეტილი. თესლები ზოგჯერ მოხრილია, თეთრჩანასახიანი. მისი ლებნებიც თეთრია.

პომპელმუსის ნაყოფი მწიფდება იანვრის შემდეგ. მცენარის ყინვაგამძლეობის ზღვარი უახ–ლოვდება მინუს 7,0 გრადუსს.

არსებობს მრავალი მეთოდი ლაბორატორიულ პირობებში მტვრის მარცვლების ცხოველმყო–ფელობის დასადგენად (ხელოვნურ საკვებ არეზე გაზრდა, მათში ფერმენტების განსაზღვრა და სხვა).

ჩვენს ცდებში გამოვიყენეთ დ. ტრანკოვსკის მეთოდი. მტვრის მარცვლებს ვაღივებდით ტენიან კამერაში-25 გრადუსზე. გაღივების ხარისხის აღრიცხვას ვაწარმოებდით დათესვიდან 2,4,6 და 12 საათის გასვლის შემდეგ, მიკროსკოპის ქვეშ.

შესწავლის შედეგები მოყვანილია ცხრილში.

შედეგები და განხილვა. შესწავლის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ორივე დამამტვერიანებლის მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობა, მაღალია, თუმცა მსხლისებური პომპელმუსის მტვრის მარცვლები უფრო ცსოველმყოფელია, ვიდრე ფორთოხალ ანასეულიI -ისა (ცხრილი1)

მსხლისებური პომპელმუსისა Citrus Grandis Osb. და ფორთოხალ ანასეული I -ის მტვრის მარცვლების შესწავლის შედეგები

ცხრილი 1

დამამტვერი - ანებელი	მტვრის მარცვლე - ბის რაოდე- ნობა გაღი ვებამდე	დრო დათესვიდან (2 საათი) და გაღივებული მარცვლების პროცენტი	დრო დათესვიდან (4 საათი)და გაღივებული მარცვლების პროცენტი	დრო დათესვიდან(6 საათი) და გაღივებული მარცვლების პროცენტი	დრო დათესვიდან (12საათი) და გაღივებული მარცვლების პროცენტი
მსხლისე - ბური პომპელმუსი	1682	7,4	11,8	15,5	24,2
ფორთოხალი ანასეული I	1467	4,9	8,1	10,5	15,6

დათესვიდან 2 საათის გავლის შემდგომ მსხლისებური პომპელმუსის მტვრის მარცვლების მეტი რაოდენობა გაღივდა(1,5- ჯერ). იგივე სურათი განმეორდა დათესვიდან 12 საათიანი პერიოდის გავლის შემდეგაც.

იგივე ტიპის ცდების ჩატარებისას მტვრის მარცვლების გაღივების ყველაზე მაღალი მაენე–ბლებით გამოირჩა ფორთოხლის ჯიშები-ვანილიო და პერვენეცი, შესაბამისად-19,1 და 20,2 %. მათი მტვრის ეს დადებითი თვისებები აუცილებლად უნდა იქნეს მხედველობაში მიღებული შეჯვა–რებების წარმოებისას.

დასკვნა.შეჯვარების გამართული მეთოდიკა, მშობელთა წყვილების სწორი შერჩევა უტყუარი პირობაა შეჯვარების მიზნების გადაჭრისათვის. მამა გამანაყოფიერებლების მტვრის მარცვლების ფერტილობის მაღალი ხარისხი პირდაპირი მარკერია შეჯვარებაში წარმატებისათვის, რადგან ისინი, როგორც დამამტვერიანებლები, ამაღლებენ ნაყოფებისა და თესლების გამონასკვის პროცენტს.

ლიტერატურა:

1. ზურაბ ბუკია,ენრიკო კუკულაძე.-სხვადასხვა დამამტვერიანებლების გავლენა ვასეს ჯგუფის ნაგალა მანდარინების- Citrus Reticulata Bl. თესლის მასაზე.-საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე,N1(39),2018 წელი,გვ.48-50.

2.ენრიკო კუკულაძე-ფორთოხლის შიდასახეობრივი შეჯვარება.-,,სუბტროპიკული კულტურები“, 1978 წ., N4;

3.ენრიკო კუკულაძე,ზურაბ ბუკია-უნაბის - Ziziphus jujuba სელექციის ზოგიერთი მომენტი და სარგებლიანობა მედიცინაში.-საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე,N1(39),2018 წელი,გვ.44-47

4.ჯინჭარაძე ნ.მ.-მანდარინ უნშიუსა მისი ჰიბრიდების მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობის შესახებ.-,,სუბტროპიკული კულტურები“,1967, N4;

Viability of dust grains of Pear-shaped Pompelmus (Citrus Grandis Osb.) and Orange Anaseuli I (Citrus Sinensis (L.) Osb. as a marker for sucsessfull mating

Zurab Bukia - Academic Doctor of Agriculture,
Nodar Beridze- Academic Doctor of Agriculture

Key words: pollen grains, viability, mating

Abstract

The paper discusses the results of studying the issue of the fertility of pollen grains of two representatives of the fertile father component. The high degree of fertility of the pollen grains of male fertilizers is a direct marker for mating success, because they, as pollinators, increase the percentage of fruits and seeds germination.

When studying the viability of pollen grains of orange varieties and intraspecific hybrids, a certain regularity was established: the higher the degree of fertility of the father component, the higher the indicator of fruit and seed germination in the fruit, and the lower the fertilizing ability of pollen, the more parthenocarpic (seedless) fruits are harvested.

შივა-მიკანის C.leiocarpa Tan. ფერტილობის დონე და მისი მნიშვნელობა ციტრუსოვანთა ფორმათწარმოშობასა და სელექციაში

ზურაბ ბუკია -სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: შივა-მიკანი, მტვერი, შეჯვარება, ნაყოფი, თესლი ფერტილობის დონე.

რეფერატი

ნაშრომში განხილულია შივა-მიკანის C.Leiocarpa Tan. ფერტილობის დონე და მისი მნიშვნელობა ციტრუსოვანთა ფორმათწარმოშობასა და სელექციაში. ციტრუსოვანთა ჩინური ფლორის ამ წარმომადგენლის განსაკუთრებული როლი ხელშესახებია თანამედროვე ეტაპზე, როცა საჭირო ხდება ციტრუსოვანთა მრავა–ლი ჯიშის ცხოველმყოფელობის ამაღლება.ის ფაქტი, რომ მამა გამანაყოფიერებლის მტვრის მარცვლების ფერტილობის მაღალი ხარისხი ამაღლებს ნაყოფებისა და თესლების გამონასკვის პროცენტს, დიდად გასათვალისწინებელი ფაქტია. მამა კომპონენტის ფერტილობის ხარისხის პირდაპირი კავშირი ნაყოფისა და ნაყოფში თესლის გამონასკვის მაჩვენებელთან ციტრუსოვანთა ფორმათწარმოშობის მართვისათვის ერთ-ერთი მძლავრი ბერკეტია.

შივა-მიკანის C.Leiocarpa Tan. . ფერტილობის დონე შესამჩნევად მაღალია ,რაც მრავალი წლის მანძილზე ჩატარებული ცდებით მიღებული შედეგებითაა გამყარებული.

შესავალი.ჰიბრიდიზაციას მცენარეთა გვარებისა და სახეობების ევოლუციაში გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. სხვადასხვა გვარისა და სახეობის მცენარეთა შეჯვარებისას ნიშნების მემ–კვიდრეობითობის შესწავლა შესაძლებლობას გვაძლევს გავიგოთ მცენარეთა ევოლუციის მნი–შვნელოვანი კანონზომიერებანი .

შორეული ჰიბრიდიზაციის მიზანია სახეობებისა და გვარეობების ნიშნებისა და თვისებების შერწყმით მივიღოთ ახალი ფორმები და ჯიშები. ამის მიღწევა შესაძლებელია, როგორც კულ–ტურული სახეობების, ასევე ველურ სახეობებთან და გვარებთან შეჯვარების გზით. ზემოთ მითითებული შესაძლებელია აგრეთვე სხვადასხვა კულტურულ სახეობებსა და გვარებს მიკუთვნებული ჯიშების შეჯვარებითაც განხორციელდეს.

ცნობილია, რომ ციტრუსოვანთა სახეობები და გვარები კარგად უჯვარდებიან ერთმანეთს და ხშირად იძლევიან ჰიბრიდულ თაობას. ამ კულტურების ზოგიერთი ჯიშის მსხმოიარობაზე დიდი გავლენა აქვს ჰიბრიდიზაციას.

არსებობს მონაცემები, რომლებიც უთითებენ დამტვერვის დადებით გავლენაზე ციტრუ–სოვანთა სახეობებისა და ჯიშების ნასკვებისა და ნაყოფების წარმოქმნაზე, აგრეთვე თესლების რაოდენობასა და ნათესარების სიძლიერეზე.

მკვლევართა ნაწილი მანდარინისა და ფორთოხალ ვაშინგტონ ნაველის სტერილობას არ მიიჩნევს მემკვიდრულ თვისებად და ის დამოკიდებულია ტემპერატურაზე, ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზე და განმეორებით ყვავილობაზე.

ვასე უწშიუს ტიპის მანდარინების გამოყენებას, როგორც სელექციისათვის საჭირო საწყისი მასალისა, დიდი მნიშვნელობა აქვს. მანდარინების ეს ჯგუფი, ისე, როგორც მანდარინი უწშიუ, მამრობითი ხაზით სტერილურია და თავისუფალი დამტვერვისას თესლს არ ივითარებს.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, წლების მანძილზე ჩატარებული გამოკვლევების მიზანიც ვასე უწშიუს ტიპის მანდარინების ზოგიერთი ჯიშის ნაყოფისა და თესლის გამოსავლის გასადი–დებლად შივა-მიკანის ფერტილობის დადგენა იყო.

ობიექტი და მეთოდი. შეჯვარებაში მამა მცენარედ ჩავრთეთ მანდარინი შივა-მიკანი C.leiocarpa Tan.;

მცენარე ჩინეთის ენდემური ჯიშია. ციტრუსოვნების ტიპური წარმომადგენელია, თუმცა ბიომორფოლოგიური ნიშნებით გამოირჩევა ციტრუსოვანთა სხვა სახეობებისაგან..

მცენარე ფორმით ოვალურია, ზოგჯერ ბუჩქისებრი ფორმის. ვარჯი კომპაქტურია ხშირდატოტვილი. ტოტები წვრილია. დამახასიათებელია სუსტი ეკლიანობა

ფოთლები პატარაა, ელიფსური ფორმის. ფოთლის ყურწი უფრთოა. მცენარისათვის დამახასიათებელია ერთეულა ყვავილები, მეტად სურნელოვანი.

ჯიშისათვის დამახასიათებელია პატარა ზომის ნაყოფის განვითარება. ისინი თხელკანიანია, ნარინჯისფერნი. ახასიათებთ ოდნავი ხორკლიანობა. ნაყოფის კანისათვის დამახასიათებელია თავისებური სუნი. ნაყოფს კანი ადვილად სცილდება რბილობი წვნიანია, მომჟავო- ტკბილი გემოსი.

მცენარე უხვად მსხმოიაროზს და დამახასიათებელლია უნშიუსთან შედარებით მაღალი ყინვა–გამძლეობა.

ნაყოფის დაბალი ხარისხისა და სხვა თვისებების გამო ის ნაკლებადაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში.

მცენარეს გამოარჩევს მამრობითი ხაზით ფერტილობის უნარი, რის გამოც იგი ითვლება მეტად პროდუქტიულ დამამტვერიანებლად. მისი ეს თვისება ბუნებრივია, უნდა იქნას მხედველობაში მიღებული ჰიბრიდიზაციის წარმოებისას. მრავალი ავტორის მიერ მიღებული მონაცემები ამ მიმართულებით აღნიშნულის მკაფიო დადასტურებაა. წლების მანძილზე ჩვენ მიერ წარმოებული შეჯვარების შედეგებს ამ მცენარის მტვრის მაღალ ფერტილობაზე ქვემოთ წარმოვადგენთ.

დედა კომპონენტებად შეჯვარებებში ჩართული იყო ვასეს ტიპის ნაგალა მანდარინები: ოკიცუ ვასე, მიხო ვასე და კოვანო ვასე,

შეჯვარებანი წლების მანძილზე ჩავატარეთ მიღებული, საერთო მეთოდიკით.

ატმოსფეროს ფიზიკური მდგომარეობის გამომხატველი ელემენტები არ გამოსულა ნორმის ფარგლებიდან. მოვლითი ღონისძიებანი საცდელ ნაკვეთებზე ტარდებოდა აგროწესების მიხედვით.

შედეგები და განხილვა. შივა-მიკანის ბიოლოგიური აქტივობა ნაყოფისა და თესლის გამონასკვის გადიდებაში გამოვლინდა ყველა კომბინაციაში. მიღებული მონაცემები მოწმობენ, რომ ბუნებრივ პირობებში ნაყოფის გამონასკვასთან შედარებით იზრდება ნაყოფის გამონასკვა ხელო–ვნური შეჯვარებისას.

თუ ყვავილობა და ნასკვების განვითარება მიმდინარეობს მაღალი ტემპერატურისა და დაბალი ტენიანობის პირობებში, იზრდება არა მარტო ნაყოფის გამონასკვის ალბათობა, არამედ თესლებისაც ნაყოფში.

შენიშვნა;თავისუფალი დამტვერიანებისას ნაყოფის გამონასკვამ შეადგინა-ოკიცუ ვასე -10,1%,მიხო ვასე -11,0%, და კოვანო ვასე -7,5%.

შივა- მიკანის გავლენა ნაგალა მანდარინების ოკიცუ ვასესა და მიხო ვასეს ნაყოფის გამონასკვაზე (სამი წლის საშუალო)

ცხრილი 1

დამამტვერიანებლები	შეჯვარების წლები	დედა მცენარე	დამტვერიანებელი ყვავილების რაოდენობა, ცალი	მოიკრიფა ნაყოფი, ცალი	გამონასკვის %
შივა-მიკანი	I	ოკიცუ ვასე	70,0	4,0	5,7
	II		-	-	-
	III		50	12	2,4
	საშ.		60	8,0	13,3
	I	მიხო ვასე	112,0	25,0	22,3
	II		-	-	-
	III		50	11,0	22,0
	საშ.		81,0	18,0	22.2

შივა- მიკანის გავლენა ნაგალა მანდარინების ოკიცუ ვასესა და მიხო ვასეს თესლის გამონასკვაზე (სამი წლის საშუალო)

ცხრილი 2

დედა მცენარე	მამა მცენარე	წლე-ბი	ნაყოფის რაოდ.,ც.	თესლი ანი ,ც.	თესლ ების რაო ნობა, ცალი.	მ.შ. სრულ– ფასო– ვანი	%	ერთ ყვავილ ზე, ცალი.	ერთ ნაყო– ფზე ცალი.
ოკიცუ ვასე	შივა - მიკანი	I II III საშ	4,0 - 12,0 8,0	1,0 - 4,0 2,5	1,0 - 9,0 5,0	1,0 - 0,0 0,5	100,0 - 0,0 10,0	0,01 - 0,0 0,01	0,25 - 0,0 0,06
მიხო ვასე	შივა - მიკანი	I II III საშ	25,0 - 11,0 18,0	0,0 - 4,0 2,0	0,0 - 7,0 3,5	0,0 - 4,0 2,0	0,0 - 57,1 57,1	0,0 - 0,08 0,03	0,0 - 0,36 0,11
კოვანო ვასე	შივა - მიკანი	I II III საშ	39,0 - 15,0	2,0 - 5,0 3,5	2,0 - 5,0 3,5	1,0 - 0,0 0,5	50,0 - 0,0 14,3	0,01 - 0,0 0,01	0,03 - 0,0 0,02
		სულ	106,0	16,0	24,0	6,0	25,0	0.01	0,06

ეს მცენარე კოლექციაში არის ბათუმის ბოტანიკურ ბაღსა და ანასეულში. ნაყოფის დაბალი ხარისხისა და სხვა თვისებების გამო ის ნაკლებადაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში.

დასკვნა. მცენარეს გამოარჩევს მამრობითი ხაზით ფერტილობის უნარი, რის გამოც იგი ითვლება კარგ დამამტვერიანებლად. მისი ეს თვისება ბუნებრივია ,უნდა იქნას მხედველობაში მიღებული ჰიბრიდიზაციის წარმოებისას. მრავალი ავტორის მიერ მიღებული მონაცემები ამ მიმართულებით აღნიშნულის მკაფიო დადასტურებაა.

Fertility level of Shiva-Mikan (C.leiocarpa Tan) and its importance in citrus fruit formation and selection

Zurab Bukia - Academic Doctor of Agriculture

Key words: Shiva-Mikan, pollen, mating, fruit, seed fertility level.

Abstract

In the paper is discussed the level of fertility and importance in the origin and selection of citrus fruits of Shiva-Mikan (C.Leiocarpa Tan). The special role of this representative of the Chinese flora of citrus fruits is tangible at the modern stage, when it is necessary to increase the vitality of many varieties of citrus fruits. The fact that

The high degree of fertility of the pollen grains of the male pollinator increases the percentage of fruit and seed emergence, it is a fact to be taken into account.

The direct relationship between fertililty degree of the fruit and with the indicator of seed germination in the fruitis, one of the powerful levers for the management the origin of citrus forms

Fertility level of Shiva-Mikan (C.Leiocarpa Tan) is noticeably high, which is supported by many years of tests and obtained results.

ტყემლის (Prunus Divaricata L,Prunus Cerazifera) ნაყოფის მნიშვნელობა მედიცინაში და კულტურის სელექციის ზოგიერთი საკითხი

ზურაბ ბუკია -სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი,
ციცინო ათამაშვილი -მეცნიერ თანამშრომელი,
ნუნუ გოგია-მეცნიერ თანამშრომელი

საკვანძო სიტყვები: ტყემალი, ნაყოფი, მედიცინა, სელექცია.

რეფერატი

ნაშრომში მითითებულია ტყემლის (Prunus Divaricata L,Prunus Cerazifera) ნაყოფის მნიშვნელობაზე მედიცინაში და მოტანილი დებულებანი ადამიანის ჯანმრთელობისათვის კულტურის მნიშვნელობას ეხება. დასახულია სელექციის გზები კულტურის ფართოდ დასანერგად.

მრავალ დაავადებათა პრევენცია - მკურნალობასა და ორგანიზმში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებზე ამ კულტურის ნაყოფის განსაკუთრებული როლი განპირობებულია ნაყოფის ორიგინალური ორგანო–ლეპტიკით.

ხაზგასმულია იმის შესახებ, რომ ჩვენთან მისი გამოყენება შესაძლებელია ქარსაფარ ზონაში და ე.წ. სათადარიგო მასივებში რომლებიც გამოუსადეგარია სხვა კულტურებისათვის.

სამომავლოდ, დაგროვილი გამოცდილება და ის გენოფონდი, რაც მოგვეპოვება, ვფიქრობთ, გარკვეული თეორიული და პრაქტიკული ბაზაა ამოცანის წარმატებით გადაჭრისათვის, მისი სამრეწველო პლანტაციების გასაშენებლადაც. ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის სამსახურში წარმატებული გამოყენება კულტურას ახალ პერსპექტივებს დაუსახავს.

შესავალი და თემის განხილვა. ტყემალი-(Prunus Divaricata L,Prunus Cerazifera) ერთ-ერთი მნ–შვნელოვანი და გავრცელებული კურკოვანი კულტურაა. საქართველოში გვხვდება ყველგან პატარ-პატარა ბაღებად ან ერთეულ ხეებად, როგორც დაბლობებში, ასევე მთაში, ზღვის დონიდან 1600-1800 მ. სიმაღლემდე. ძირითადად გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს ფართოფოთლოვან ტყეებში. გვხვდება ხეობებში, გზისპირებზე და სხვა ადგილებში. ტყემალი ქლიავის გვარის ერთ-ერთი შემადგენელი სახეობაა, რომელიც აერთიანებს ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებულ ტყემლისა და ალუჩის ფორმებსა და ჯიშ-პოპულაციებს.

მცენარე ხეა ან ბუჩქისებრი ფორმის. ვარჯი ფართოდაა გაშლილი და ხასიათდება მრავა–ლფერადი (ბაცი, ყვითელი, წითელი, ვარდისფერი,) ნაყოფით, რომლებიც ზოგჯერ უკუკვე–რცხისებრი ან მომრგვალო ნაყოფით ხასიათდება.

კულტურის გავრცელების გეოგრაფია შემოიფარგლება კავკასიითა და შუა აზიით. მისი ველური ფორმები ყოველწლიურად რამდენიმე ათას ტონა ნაყოფს იძლევა..ზოგან ტყემალი მოჰყავტ ,,მირაბელის“ სახელწოდებით.

ტყემლოვანთა (Prunoideae) ქვეოჯახში დმახასიათებელ გარემოებად გვევლინება ყვავილსა–ფრის ხუთწევრიანი ტიპი და დამახასიათებელი რადიალური განლაგება მტვრიანებისა. ყვავილსაფრისათვის დამახასიათებელია ნასკვისაგან განცალკავება და ყვავილსაჯდომის ჩაზნე–ქილი მდგომარეობა. გინეცეუმი ერთი ნაყოფფოთლისაგან შედგება. ორი თესლკვირტიდან თესლად ერთი ვითარდება. ამ ქვეოჯახის მრავალი წარმომადგენელი მრავაჯერადი ღირსებების მქონეა.

ტყემლის ნაყოფი ნედლი სახით არ გამოიყენება. ნაყოფს აქვს მრავალმხრივი გამოყენება:

- გადამმუშავებელი მრეწველობისთვის(წვენი, კომპოტი,ჟელე, მურაბა, ტყლაპი);
- ნაყოფის ბიოქიმიის გამო (ნახშირწყლები, ორგანული მჟავები, პექტინოვანი ნივთიერებები, ვიტამინ C ფასდაუდებელია მედიცინაშიც.

მებაღეობაში ტყემალი ფართოდ გამოიყენება, როგორც ქლიავისა და ატმის ტენის მიმართ ადა–პტური საძირე. იგი ხასიათდება გარემო პირობებთან შეგუების უნარით, მისი ზოგიერთი ფორმა ხასიათდება მაღალი გვალვა და ზამთარგამძლეობით. კარგად იტანს როგორც მშრალ, ასევე ტენიან

ნიადაგებს. აღსანიშნავია, რომ 90-იანი წლების დასაწყისში, საქართველოში მიმდინარე პოლი–ტიკური კატაკლიზმების პროცესმა უარყოფითი კვალი დაამჩნია თესლოვანი და კურკოვანი კულ–ტურების განვითარებას.

ტყემლის საადრეო და უხვმოსავლიანი ჯიშებისა და ფორმების წარმოებაში დანერგვას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მოსახლეობისთვის და გადამმუშავებელი საწარმოებისთვის, რაც ნაყოფმო–ხმარების პერიოდის გახანგრძლივებაში გამოიხატება. საადრეო და საშუალო საადრეო ჯიშების გამორჩევას, დიდი მნიშვნელობა აქვს. სწორედ ასეთ ჯიშს წარმოადგენს,, წითელი დროშა“, რომლის სამეურნეო და ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა აჭარის შავი ზღვის სანაპირო ზოლის ნიადაგურ-კლიმატური პირობებისთვის იყო ჩვენი კვლევის მთავარი მიზანი.

როგორც სათაურშივე არის მითითებული, ამ კულტურას ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. ყველაფერი უკავშირდება მისი ნაყოფის ორგანოლეპტი–კას. კვლევებით დადასტურებულია მისი ნაყოფის როლი მრავალი დაავადების პრევენციისა და წარმატებული მკურნალობის საქმეში. ადამიანის ჯანმრთელობისათვის ნაყოფის მნიშვნელობის მწირი ჩამონათვალი ასეთია:

- კვლევებით დადასტურებულია მისი ნაყოფის დადებითი ვასკულარული მოქმედება;
- ნაყოფი შეიცავს ვიტამინების კომპლექსს, განსაკუტრებით კი C ვიტამინს, რაც მას დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს;
- სპეციფიკურია მისი ნაყოფის ბიოქიმია, დამოკიდებულებით ჯიშისაგან;
- ნაყოფი გამოირჩევა ანტიოქსიდანტური თვისებებით, რაც განსაკუთრებულია;
- ნაყოფში წარმოდგენილია რიგი ვიტამინებისა(,C,B^1,PP) და მინერალებისა;
- ხასიათდება დადებითი რეოლოგიური თვისებებით;
- მისი ნაყოფის მიღება კარგია ინფექციური და ანთებითი პროცესების დროს;
- ნაყოფის რეგულარული მიღება ამცირებს ორგანიზმში ცუდი ქოლესტერინის შემცველობას;
- ნაყოფის წვენი ავლენს დადებთ მოქმედებას უროლოგიური დაავადებების დროს;
- ნაყოფის დაბალკალორიულობის გამო მისი მიღება ნებადართულია დიაბეტის დროსაც;
- იმუნოლოგიაში მისი გამოყენება უკავშირდება C ვიტამინის შემცველობას. ნაყოფში, უებარი საშუალებაა დასუსტებული ორგანიზმის სამკურნალოდ;
- გამოიყებება მისი ნაყოფის ნაყენი კოსმეტოლოგიაშიც;
- შესანიშნავია მისი წვენი კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის მოსაწესრიგებლად;
- შესანიშნავი წამალია მაღალი პროტრომბინის დროს;
- საინტერესოა მისი გამოყენება კანის ელასტიკურობის გაუმჯობესებისა და დაბერების შესა–ჩერებლად;
- გამოიყენება, როგორც ორგანიზმის გამწმენდი საშუალება;

ბოლო პერიოდში ამ მცენარის მოვლა-მოყვანის გაფართოებით განსაკუთრებული დაინტე–რესება შეიმჩნევა, თუმცა ნაყოფის კვებითი და სამედიცინო ღირსებების გათვალისწინებით, სასურველია მისი ნარგაობების გაფართოება. საინტერესოა ისიც, რომ ამ მცენარის ნაყოფების სამედიცინო ღირებულება ცვალებადობს მცენარის მოვლა-მოყვანის რეგიონის, აგროტექნიკის დონისა და მცენარის ჯიშების კვალობაზე, რაც მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული მისი კულტივირებისას;

გამომდინარე კულტურის განსაკუთრებული მნიშვნელობიდან, საჭიროა მივუთითოთ მისი სელექციის ზოგიერთ მიმართულებებზეც. შესავალშივე აღვნიშნეთ, რომ ადგილობრივი ჯიშების კოლექციის შესწავლა ჩვენთან არ დგას სათანადო სიმაღლეზე, მაგრამ გამომდინარე მისი ნაყოფის მნიშვნელობიდან, რომ ექცეოდეს საკითხს ყურადღება, უდავოა.

იმისათვის, რომ კულტურა წარმატებით ჩადგეს ადამიანის ჯანმრთელობის სამსახურში გასა–ტარებელია რიგი ღონისძიებებისა, რომლებიც ასე გვესახება:

- გაფართოება საწყისი მასალის გენოფონდისა და მისი სელექციისათვის საჭირო ბაზის შექმნა;
- სელექციის წარმოება მოსავლიანობის გადიდების, ნაყოფის ხარისხის ამაღლებისა და მცენარეთა ადაპტირების ხარისხის გაუმჯობესების კუთხით;
- სელექციის წარმოება ნაყოფის ორგანოლეპტიკური მახასიათებლების გაუმჯობესების კუთ–ხით;
- მისი სელექციისას გათვალისწინება იმისა, რომ მის კულტივირებას საქართველოში შემზღუ–დავი ბარიერები ნაკლებად ახლვს;
- სხვა სუბტროპიკული კულტურებისათვის მისაღები მეთოდების გამოყენება მის სელექციაში სავსებით შესაძლებელია იმის გამო, რომ ის არ ითხოვს განსაკუთრებულ ხერხებსა და მეთოდებს;
- პერსპექტიული ჯიშებისა და ფორმების გასაშენებლად ღონისძიებების დასახვა და განხორციელება;

დასკვნები: ნაყოფის კვებითი და სამედიცინო ღირსებების გათვალისწინებით, სასურველია მისი ნარგაობების გაფართოება. საინტერესოა ისიც, რომ ამ მცენარის ნაყოფის ღირებულება ცვალებადობს მცენარის მოვლა-მოყვანის რეგიონის, აგროტექნიკის დონისა და მცენარის ჯიშების კვალობაზე,რაც მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული მისი კულტივირებისას.

ის გენოფონდი, რაც მოგვეპოვება, ვფიქრობთ, გარკვეული თეორიული და პრაქტიკული ბაზაა მისი სამრეწველო პლანტაციების გასაშენებლადაც. ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვის სამსახურში წარმატებული გამოყენება კი კულტურას ახალ პერსპექტივებს დაუსახავს.

ლიტერატურა

1. ბობოქაშვილი ზ.-ხეხილოვანი კულტურების გაზაფხულის საგვიანო წაყინვები, პრევენციისა და დაზიანების შემდგომი ღონისძიებები.- ჟურნალი ,,აგრობაზისი“, №7, 2017, გვ.3-6;
2. ბუჩუკური ა.-მებაღეობა. თბილისი, 1967, 210 გვ.
3. ებრალიძე ლ, ლამპარაძე შ., ჯაში, ჯაბნიძე ნ.- მეხილეობა (სახელმძღვანელო). თბილისი, 2018, 208 გვ.
4. ზარდალიშვილი ო., ვარძელაშვილი მ.- მრავალწლიანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები. - თბილისი, 2002, 184 გვ.
5. კაჭარავა პ, მაღალაშვილი ი- მეხილეობა-თბილისი, 1962, 296 გვ.
6. ლამპარაძე შ.,ბუკია ზ.,ბერიძე ნ.,ლამპარაძე ლ.-ტყემლის (Prunus Divaricata L,Prunus Cerazifera) ჯიშის -,,წითელი დროშის” ზოგიერთი ბიოლოგიური და სამეურნეო თავისებურება.- სსმმ აკადემიის აკადემიკოსის, პროფესორ გურამ ტყემალაძის 80 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერე–ნციის შრომათა კრებული,თბილისი,2021 წლის 20-21 ნოემბერი,გვ.345-348;
7. ხომიზურაშვილი ნ.-მეხილეობა (კურკოვანები). თბილისი, 1957, 291 გვ.

Importance of Wild plum (Prunus Divaricata L,Prunus Cerazifera) fruits in medicine and some issues of culture selection

Zurab Bukia - Academic Doctor of Agriculture,
Tsitsino Atamashvili-Scientist,
Nunu Gogia – Scientist

Key words: Wild plum, fruit, medicine, selection.

Abstract

The paper indicates the importance of the fruit of the Wild plum (Prunus Divaricata L, Prunus Cerazifera) in medicine, and the provided statements refer to the importance of culture for human health. The selection methods for the widespread introduction of the culture are set out.

The special role of the fruits of this culture in the prevention and treatment of many diseases and the vital processes in the body is due to the original organoleptic properties of the fruit.

It is emphasized that with us it can be used in the windproof area and the so-called In spare arrays, which are useless for other cultures.

We think, that the accumulated experience and the gene pool that we have are a certain theoretical and practical basis for successfully solving the task and for growing its industrial plantations. Successful use in the service of human health care will open up new perspectives for culture.

თიხა მინერალების, როგორც ბუნებრივი აგრომადნების ეფექტიურობის შესწავლის შედეგები დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში

იზოლდა მამულაიშვილი - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ჩაის, სუბტროპიკული კულტურების და ჩაის მრეწველობის ინსტიტუტი,
შოთა ლომინაძე - ასოცირებული პროფესორი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

საკვანძო სიტყვები: მანდარინი, სიმინდი, სასუქები, განოყიერება, მოსავალი.

რეზერატი

ნაშრომში მოცემულია მარტვილის და სენაკის მუნიციპალიტეტებში მოძიებული თიხა მინერალების სხვადასხვა ფორმების, რომლის გეოლოგიური გამოკვლევების პარალელურად სწარმოებდა აგროქიმიური მაჩვენებლების შესწავლა, მათი ეფექტურობა წითელმიწა და ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებზე სიმინდისა და მანდარინის ნარგაობაში, მათი ზემოქმედება ნიადაგში მიმდინარე პროცესებზე, მცენარის ქიმიურ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. მეცნიერული კვლევის შედეგების საფუძველზე დადგენილი იქნა მათი გამოყენების შესაძლებლობა, როგორც ბუნებრივი სასუქი, რომლებიც გარკვეულ გავლენას ახდენენ საკვები ელემენტების მობილიზაციასა და მცენარის კვების ოპტიმიზაციაზე, რაც გამოიხატება ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების გაუმჯობესებასა და მოსავლიანობის ზრდაში. ისინი შეიცავენ კომპლექს მაკრო და მიკროელემენტების, რაც განსაზღვრავს მათ უპირატესობას მცენარის კვებისათვის, ამავდროულად წარმოადგენს ეფექტურ მელიორანტს, ეკონომიურად იაფ და ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქტების მიღების გარანტს.

შესავალი

სუბტროპიკული ზონის ნიადაგების დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერება, კლიმატური პირობები, ხელს უწყობს მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების ინტენსივობას, ამავდროულად კულტივირებული მცენარეების ბიოლოგიური თავისებურება და სხვა ფაქტორები-საკვები ელემენტებით უზრუნველყოფის საკითხს გადამწყვეტ მნიშვნელობას ანიჭებს.

ცნობილია, რომ ბუნებრივი ნაყოფიერება იქმნება ხანგრძლივი ნიადაგწარმოქმნითი პროცესების შედეგად, ადამიანის ჩარევის გარეშე და განისაზღვრება ნიადაგის ფიზიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური და კონკრეტული კლიმატური პირობებით. ადამიანი არა მარტო იყენებს ნიადაგის ბუნებრივ ნაყოფიერებას, არამედ ამუშავებს ზემოქმედების საშუალებებს, რითაც ცვლის ბუნებრივ თვისებებს, მის ნაყოფიერებას დადებითი მიმართულებით.

მრავალი კვლევა მიეძღვნა ნიადაგის გაკულტურების გზებისა და მეთოდების შესწავლას. დადგენილი იქნა, რომ ორგანული სასუქები ნაკელი, ტორფი, მწვანე სასუქები, მინერალურ სასუქებთან შეთანწყობით ზრდიან სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავალს და აუმჯობესებენ დაბალნაყოფიერი ნიადაგების თვისებებს, დადგენილია, რომ ტენიანი სუბტროპიკების წითელმიწა და ეწერი ნიადაგები, რომელზედაც გაშენებულია ძირითადი სუბტროპიკული კულტურები გააჩნიათ მაღალი მჟავიანობა – გაცვლითი მჟავიანობა მერყეობს 3-6მგ.ექვ.100გ. ნიადაგში ფარგლებში. წყლის სუსპენზიაში pH 4,0-5,2-ის ტოლია /1.2.3/.

ფიზიოლოგიურად მჟავე მინერალური სასუქების გამოყენება განაპირობებს ამ ნიადაგების მჟავიანობის შემდგომ ამაღლებას, რაც იწვევს მთელი რიგი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა განვითარების პირობების მნიშვნელოვან გაუარესებას, როგორც ავღნიშნეთ ნიადაგის გაუმჯობესების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა-ქიმიური მელიორაცია და ქიმიური მელიორანტების გამოყენება–გასანეიტრალებლად იყენებენ კირის სხვადასხვა წყაროებს დამწვარი კირი, დეფეკაციური ტალახი, სხვადასხვა შლაკები, დოლომიტი და ა.შ. მათი ზემოქმედება ნიადაგის თვისებებზე მრავალმხრივია, მჟავიანობის შემცირების შედეგად ხდება ნიადაგის

ნაყოფიერების ძირეული ცვლილებები. უნდა ავღნიშნოთ ისიც, რომ ქიმიური მელიორანტების გამოყენება დღევანდელი მდგომარეობით შემცირებულია, რადგანაც მათი წარმოება ფაქტიურად არ ხდება. დეფიციტის შევსების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს ადგილობრივი ბუნებრივი წარმოშობის აგრომადნები, რომელთა გამოყენება მიზნად ისახავს, როგორც აგრომრავალფეროვნების შენარჩუნებას ასევე ნიადაგების პროდუქტიულობის ამაღლებას და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოებას.

კვლევის მიზანია მარტვილის და სენაკის მუნიციპალიტეტებში მოძიებული თიხა მინერალების გამოყენების შესაძლებლობის დადგენა როგორც სასუქი, წითელმიწა და ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებზე. სიმინდისა და მანდარინის ნარგაობაში, მათი ზემოქმედება ნიადაგში მიმდინარე პროცესებსა და მცენარეთა ქიმიურ, ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. განოყიერების სისტემის დადგენა მცენარეთა პროდუქტიულობის ამაღლებისა და ნედლეულის ბიოტექნო-ლოგიური მახასიათებლების შესწავლა- დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ზონის პირო-ბებში.

კვლევის ობიექტი და მეთოდები.

კვლევები ტარდებოდა ოზურგეთი–ანასეული, სამეგრელო – სენაკი სოფელი საწულეისკირიო, ბეთლემი და მარტვილის მუნიციპალიტეტში სოფელი დიდიჭყონი. ვსწავლობდით სხვადასხვა ფორმის თიხა მინერალების ქიმიურ შემადგენლობას, რედგენო სტრუქტურული გამოკვლევების საფუძველზე, რომლის გეოლოგიურ შესწავლას აწარმოებდა საქართველოს გეოლოგიის სახელმწიფო დეპარტამენტი-საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში ყველა სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლის მიზნით. ვსწავლობდით მცენარის მორფოლოგიურ დახასიათებას, ბიომეტრიულ მაჩვენებლებს ზრდა განვითარებასთან დაკავშირებით, მცენარეთა მდგრადობას სხვადასხვა მავნებელ–დავადებათა მიმართ, თიხა მინერალების ტოქსიკურ მაჩვენებლებს, მათ გავლენას მცენარეთა პროდუქტიულობაზე, როგორც სავეგეტაციო ისე მინდვრის ცდების პირობებში.

მინდვრის, სავეგეტაციო და ლაბორატორიული ცდები ჩატარდა აგროქიმიური გამოკვლევის მეთოდიკის სრული დაცვით, ნიადაგის, მცენარის და თიხა მინერალებში, ქიმიური ელემენტების განსაზღვრა სწარმოებდა თანამედროვე სტანდარტებით აღიარებული მეთოდებით.

შედეგები და მათი განხილვა

ჩვენ მიერ შესწავლილი იქნა სენაკის მუნიციპალიტეტში მოძიებული თიხა მინერალების 26 ნიმუში, რომლის დეტალური გამოკვლევის საფუძველზე დადგენილი იქნა, რომ ქიმიური შედგენილობისა და აგროსაწარმოო თვალსაზრისით ყურადღებას იმსახურებს 13 ნიმუში, რომელთა შემადგენლობაში გარდა კალციუმის, მაგნიუმის, ფოსფორის და კალიუმისა გვხდება ორგანული ჩანართებიც რაც მიუთითებს იმაზე, რომ მინერალები წარმოქმნილია-ორგანული მოქმედების შედეგად წარმოქმნილ კირქვებზე. გამოკვლევებიდან ჩანს, რომ (ცხრილი 1) საწულეისკიროსა და ბეთლემის ნიმუშები საერთო ჰუმუსისა და აზოტის შემცველობის მხრივ უმნიშვნელოდ განსხვავდება, საერთო ჰუმუსი-5,11-6,52%-ის ფარგლებშია, საერთო აზოტი 0,39-0,56%-ი; საერთო ფოსფორის რაოდენობა 0,15-0,25, კალიუმი-0,09-0,25, CaO-1,44—5,48, MgO-2,0-6,4. როგორც ავღნიშნეთ, კარბონატულ ქანთა საბადოები დანალექი წარმოშობისაა, ეს ნალექები სამი სახისაა ორგანული, რომელიც ორგანიზმთა მოქმედების შედეგადაა წარმოქმნილი, ქიმიური ხსნართაგან ქიმიური გზით დალექილი და მექანიკური დაშლილი, დანგრეული კარბონატული ქანების ხელახალი დალექვის შედეგად წარმოშობილი. ჩვენს მიერ გამოკვლეული თიხა მინერალები შესაძლებელია ჩაითვალოს ორგანული წარმოშობის ჰუმუსოვან თიხებად.

სავეგეტაციო ცდების პირობებში პირველად ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა წითელმიწა ნიადაგებზე სიმინდში სენაკის ჯგუფის თიხა-მინერალების (სინჯი 1) გავლენა როგორც მცენარის პროდუქტიულობაზე, ნიადაგსა და მცენარეში მიმდინარე პროცესებსა და მათ შედგენილობაზე. სავეგეტაციო ცდა დაყენებული იქნა 7კგ-ი ტევადობის მქონე სავეგეტაციო ჭურჭლებში. აზოტიანი სასუქებიდან გამოვიყენეთ ამონიუმის გვარჯილა NH_4NO_3 -0.15გ. (1კგ. ნიადაგში) ფოსფორიანი სასუქებიდან სუპერფოსფატი P_2O_5-0.2გ. (1კგ. ნიადაგში კალიუმიანი სასუქებიდან K_2O—50-60%-იანი კალიუმის ქლორიდი 0,1გ. (1კგ. ნიადაგში) თიხა მინერალების დოზები განისაზღვრა 0,5 გაცვლითი მჟავიანობით 9,2გ. (1კგ. ნიადაგში), 1,0 გაცვლითი მჟავიანობით-18,4გ. (1კგ. ნიადაგში) და 1,5 გაცვლითი მჟავიანობით 36,8გ. (1კგ. ნიადაგში). სავეგეტაციო ცდისთვის აღებული ნიადაგი ხასიათდება ჰუმუსის და აზოტის დაბალი შემცველობით, pH-წყლისა და KCl-ის სუსპენზიაში 5,4-4,4-ის ტოლია, გაცვლითი მჟავიანობა 5,25 მგ.ექვ.100გ.ნიადაგში, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობის მხრივ დაბალ უზრუნველყოფილია, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ აღნიშნული ნიადაგი საუკეთესო ფონია ექსპერიმენტის ჩატარებისათვის.

ცხრილი 1

თიხა მინერალების აგროქიმიური შედგენილობა
(აბსოლიტურად მშრალ ნივთიერებაზე %-ში)

ნიმუშის აღების ადგილი	საანალიზო ნიმუშის №	ჰუმუსი	საერთო აზოტი	ორგანული C	C / N	ფოსფორი	კალიუმი	კალციუმი	მაგნიუმი
სენაკის მუნიციპალიტეტი სოფ.საწულეი სკირიო	15	6,52	0,56	3,79	6,77	0,25	0,09	1,44	1,76
	2	2,49	0,30	1,45	4,84	0,24	0,10	5,04	2,00
	24	4,51	0,38	2,62	6,90	0,10	0,14	3,36	3,00
	22	4,49	0,38	2,61	6,87	0,10	0,10	5,48	1,28
	16	5,31	0,52	3,08	5,93	0,10	0,14	2,24	3,36
	17	5,11	0,56	2,97	5,31	0,15	0,12	2,12	2,08
	21	5,51	0,41	3,20	7,81	0,18	0,12	1,76	6.40
სენაკის მუნიციპალიტეტი სოფ. ბეთლემი	23	2,26	0,30	1,20	4,00	0,09	0,25	2,24	3,20
	25	4,53	0,50	2,63	5,26	0,06	0,12	3,36	2,15
	19	4,91	0,50	2,85	5,70	0,08	0,12	3,36	2,00
	6	4,05	0,42	2,35	5,60	0,15	0,10	2,80	1,40
	26	2,93	0,39	1,70	4,36	0,10	0,09	5,04	3,26
	20	6,05	0,52	3,51	6,75	0,09	0,13	3,45	3,20

ცხრილი 2

თიხა მინერალების გავლენა სიმინდის პროდუქტიულობაზე
წითელმიწა ნიადაგის პირობებში. (სავეგეტაციო ცდა)

№	ცდის ვარიანტები	მიწისზედა ნაწილის წონა გ.	ფესვთა სისტემის წონა გ.	მთლიანი წონა გ.	% მატება NPK-ან შედარებით	% მატება უსასუქოსთან შედარებით
1	უსასუქო-კონტროლი	11,4	3,30	14,7	48,70	100,0
2	NPK	26,0	4,35	30,4	100,00	206,8
3	NPK+ სენაკის თიხა ნიმუში 1 0,5 გაცვლითი მჟავიანობით	27,2	5,00	32,2	105,92	219,0
4	NPK+ სენაკის თიხა ნიმუში 1 1,0 გაცვლითი მჟავიანობით	26,0	6,70	33,2	109,21	225,8

5	NPK+ სენაკის თიხა ნიმუში 1 1,5 გაცვლითი მჟავიანობით	31,7	4,80	36,5	120,26	248,3
6	NPK+ სენაკის თიხა ნიმუში 1 2,0 გაცვლითი მჟავიანობით	27,5	7,50	35,0	115,10	238,1

კვლევის შედეგები გვიჩვენებს (ცხრილი 2), რომ სრული მინერალური სასუქისა და თიხა მინერალების ერთობლივი შეტანა საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით ყველა დოზის შემთხვევაში ზრდის მცენარის ბიომასას 5,9; 20,9; 15,0%-ით, ყველაზე ეფექტურ ვარიანტს წარმოადგენს NPK+ თიხა მინერალი ნიმუში 1,5 გაცვლითი მჟავიანობით შეტანის ვარიანტი, სადაც მცენარის პროდუქტიულობის ზრდა 20%-ს აღწევს. ნიადაგში საკვები ელემენტების განსაზღვრამ გვიჩვენა, რომ გაიზარდა მოძრავი ფოსფორის, კალიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის შემცველობა, გაიზარდა აქტუალური და პოტენციური მჟავიანობა სრული მინერალური სასუქისა და თიხა მინერალების ერთობლივი შეტანა უზრუნველყოფს ნიადაგში ჰუმუსისა და აზოტის მაჩვენებლების ზრდას. გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ნიადაგში აქტიურდება მიკრობიოლოგიური პროცესები, ამავდროულად ნიადაგის ტოქსიკურობის მაჩვენებელი 12%-ს აღწევს ე.ი დასაშვებ ზღვრებშია. მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება აღინიშნოს, რომ სენაკის ჯგუფის თიხა მინერალები წარმოადგენენ ადგილობრივ-აგრონომიურ ნედლეულს ე.ი. ჰუმუსოვან თიხებს, რომლებიც შესაძლებელია გამოვიყენოთ, როგორც სასუქი-სრულ მინერალურ სასუქთან ერთად, რომელიც წარმოადგენს, როგორც ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების მნიშვნელოვან ნედლეულს ამავდროულად უზრუნველყოფს სიმინდის მოსავლიანობის ზრდას 15-20 %-ით.

როგორც ავღნიშნეთ მჟავე ნიადაგების მელიორაციით მათი თვისებები იცვლება, როგორც ნიადაგის შთანთქმულ კომპლექსში, ისე ნიადაგის ხსნარში, მცირდება წყალბადისა და ალუმინის შემცველობა. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ნიადაგის მოსაკირიანებლად გამოყენებული სასუქების შერჩევისას ყურადღება უნდა მიექცეს შემდეგ მდგომარეობას: სასუქი უნდა შეიცავდეს კალციუმისა და მაგნიუმის გარკვეულ რაოდენობას, არ შეიცავდეს მცენარეზე ტოქსიკურად მოქმედ ნივთიერებებს, საბადო არ უნდა იყოს შორს კულტურების ადგილსამყოფელთან და ა.შ. მარტვილის მუნიციპალიტეტში იქ არსებული გეოლოგიური ჯგუფის მიერ ნაპოვნი და მოძიებული ბუნებრივი თიხა მინერალების ოთხი ძირითადი ფორმა, რომლის გეოლოგიური გამოკვლევების პარალელურად ჩვენს მიერ პირველად შესწავლილი იქნა ქიმიური შედგენილობა, მათი ეფექტიურობა სიმინდისა და მანდარინის ნარგაობაში წითელმიწა და ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებზე, თიხა მინერალების სხვადასხვა ფორმის გავლენა ნიადაგში მიმდინარე პროცესებზე, მცენარის ქიმიურ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე.

ცდაში გამოყენებული თიხა მინერალები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან, როგორც ქიმიური შემადგენლობით ისე წარმოშობის მიხედვითაც:

თიხა მინერალი ნიმუში 1 – ხასიათდება მოსერო შეფერვით ერთგვაროვანი სტრუქტურით, მდიდარია ორგანული ჩანართებით-მრავალრიცხოვანი მიკროორგანიზმების ნარჩენებით, უმეტესი ნაწილი შევსებულია კარბონატებით და წარმოდგენილია კალციუმის, კვარცის, მონტმორილონიტისა და მინდვრის შპატით, ვხდებით ქლორიდებსაც, შეიცავს CaO-6,85%, MgO-0,54-2,8; K_2O-0,94-2,85; Na_2O-1,25-3,12; P_2O_5-0,1-0,25.

ნიმუში 2 მორუხო-მოსერო შეფერვით, ერთგვაროვანი სტრუქტურით, წყალში კარგად იხსნება, დედაქანი შეიცავს პირიტს, კვარცს, მონტმორილონიტს, კაოლინიტს, ქლორიდებს, აღინიშნება მუსკოვიტების კვალი, მინდვრის შპატი და კალციტი. ქიმიური შემადგენლობა %-ში CaO-1,0-10,5; , MgO-1,9-3,0; K_2O-2,02-3,19; Na_2O-1,4-2,8; P_2O_5-0,12-0,2.

ნიმუში 3 ლილისფერი, მორუხო ფერისაა, ერთგვაროვანი სტრუქტურა, რბილი თიხაა, მარცვლოვან-კარბონატული მიკროორგანიზმების ჩანართებით, დედაქანი შეიცავს პირიტს, კვარცს,

მონტმორილონიტს, კალციტებს, მინდვრის შპატს, მუსკოვიტს, ქლორიდებს, ქიმიური შედგენილობა %-ში CaO-7,8-13,1; , MgO-1,5-3,2; K_2O-1,87-3,9; Na_2O-1,12-3,6;; P_2O_5-0,1-0,3.

ნიმუში 4-ლილისფერი, მოსერო ფერის, ხასიათდება მკვრივი მარცვლოვანი სტრუქტურით, დედაქანი შეიცავს მინდვრისშპატს, კალციტებს, პირიტს, მონტმორილონიტს, მუსკოვიტს, ქლორიდებს, ქიმიური შემადგენლობა %-ში CaO-10,37-18,47%, MgO-1,18-2,9; K_2O-0,8-2,8; Na_2O-1,9-2,9; P_2O_5-0,9-2,8.

სავეგეტაციო ცდების პირობებში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე დადგენილი იქნა, რომ როგორცწითელმიწა ისე ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგების პირობებში მარტვილის ჯგუფის თიხა მინერალების გამოყენება სრულ მინერალურ სასუქებთან ერთად სავსებით შესაძლებელია, როგორც ბუნებრივი სასუქი-როგორც ეკოლოგიურად უსაფრთხო და ეკონომიურად მეტად იაფი საშუალება. აღნიშნული თიხა მინერალების ოთხი ფორმიდან სიმინდში ყველაზე ეფექტურია ფორმა 3, რომელიც სიმინდის მარცვლის მოსავლის საკონტროლო (NPK) ვარიანტთანშედარებით 43,5%-ით იზრდება, ხოლო ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგის პირობებში მაქსიმალური მოსავლის მატება მიღებულია ფორმა 1 და 3-ის შემთხვევაში 20-15 %-ი; /4. 5. 6/

ცნობილია, რომ სავეგეტაციო ცდის პირობებში, მთელი ვეგეტაციის პერიოდში იქმნება ხელსაყრელი პირობები მცენარის განვითარებისათვის – ტემპერატურე, ნიადაგის ტენი, განათება, გამორიცხულია სხვადასხვა უარყოფითი ფაქტორები, მაგრამ მეცნიერული დასკვნები და მათი განზოგადოება შეუძლებელია მინდვრის ცდების გარეშე. ჩვენს მიერ პირველად განსხვავებულ ნიადაგურ და კლიმატურ პირობებში (ოზურგეთი-ანასეული, მარტვილი დიდიჭყონი) დაყენებული იქნა 6 ვარიანტიანი მინდვრის ცდა სიმინდზე (ჯიში "აჯამეთის თეთრი") სადაც იცდებოდა თიხა მინერალების სვადასხვა ფორმის გავლენა ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, მცენარის ქიმიურ შედგენილობასა და მოსავლიანობაზე. ცდის დაყენებამდე როგორც წითელმიწა ისე ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებში განისაზღვრა ძირითადი აგროქიმიური მაჩვენებლები. წითელმიწა ნიადაგი ხასიათდება pH წყლის სუსპენზიაში -5,6, KCl-ის სუსპენზიაში – 4,5-ის ტოლია, გაცვლითი მჟავიანობა 3,25 მგ.ექვ.100გ. ნიადაგში, მოძრავი ფოსფორი P_2O_5-6,75 მგ. 100გ. ნიადაგში, მოძრავი კალიუმი K_2O-7,5; CaO-78,4; MgO-22,0; საერთო ჰუმუსი-2,9%; საერთო აზოტი-0,23%. საკვლევი ნიადაგი მჟავეა, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობის მხრივ ძლიერ დაბალი მაჩვენებელია, საერთო აზოტი, ჰუმუსის, კალციუმის შემცველობა დაბალი.

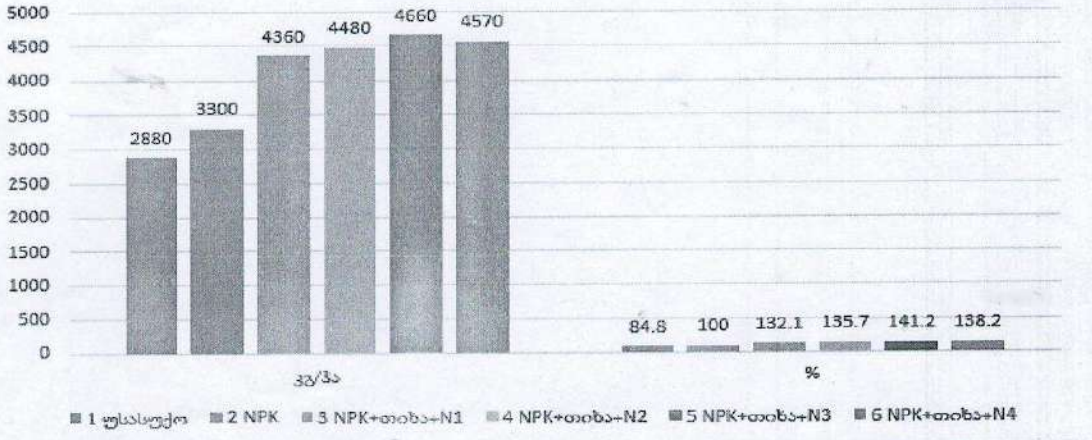
როგორც ცნობილია ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგები ხასიათდებიან მაღალი ნაყოფიერებით, კლიმატური პირობების მხრივ გამოსადეგი საზღვრების ფარგლებში გარკვეული გამოყენებითი მნიშვნელობით ხასიათდებიან, მაგრამ გასათვალისწინებელია რელიეფი, რადგან გამოყენებითი თვალსაზრისით ბევრად უფრო დაბალ საფეხურზე დგანან ციცაბო ფერდობების და ვიწრო თხემებზე სუსტად განვითარებული და მცირე სისქის ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგები, ამიტომაც მათი ნაყოფიერების გადიდება პირველ ყოვლისა დაკავშირებულია ნიადაგის სწორ დამუშავებასთან, სასუქის შეტანისა და ეროზიასთან ბრძოლის ღონისძიებებთან. ვითვალისწინებდით რა ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგების სახეცვლილებებს ჩვენს მიერ ცდის დაყენებამდე განისაზღვრა ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები: ნიადაგის pH წყლის სუსპენზიაში - 7,0-ის ტოლია, KCl-ის სუსპენზიაში – 6,11-ის, მოძრავი ფოსფორი P_2O_5-13,5 მგ. 100გ. ნიადაგში, მოძრავი კალიუმი K_2O-12,5; CaO-205,6; MgO-13,5, საერთო ჰუმუსი-5,3%; საერთო აზოტი-0,52%; საცდელი ნაკვეთის არეს რეაქცია სუსტად მჟავეა ნეიტრალურს უახლოვდება, მოძრავი ფოსფორის, კალიუმის შემცველობა დაბალია, კალციუმისა და მაგნიუმის მაღალია, საერთო ჰუმუსისა და აზოტის შემცველობა თანამედროვე ინდექსებიდან გამომდინარე საშუალოზე მაღალი. ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლებიდან გამომდინარე ორივე ტიპის ნიადაგი საუკეთესო ფონია, ცდის წარმოებისათვის. საცდელი ნაკვეთის ნიადაგები დამუშავდა (დაიფარცხა) ტრაქტორით 0-20სმ სიღრმეზე. ცდის სქემა და ვარიანტები მოცემულია გრაფიკებზე 1, 2, 3. ვარიანტები შედგება ოთხი განმეორებისაგან, რომელთა სიგრძე – 9 მეტრია, სიგანე – 2,8 მ-ი, ერთი განმეორება მოიცავს ოთხ რიგს, აქედან ორი საფარი და ორი სააღრიცხო, დანაყოფის ფართობი 12,8 მ²-ია, გასანოყიერებელი მთლიანი ფართობი 25,2 მ²-ი. მინერალური სასუქებიდან ცდებში გამოვიყენეთ აზოტიანი სასუქებიდან-ამონიუმის გვარჯილა (NH_4NO_3)-150კგ/ჰა, ფოსფორიანი სასუქებიდან სუპერფოსფატი-P_2O_5-150კგ/ჰა, კალიუმიანი სასუქებიდან კალიუმის ქლორიდი-100კგ/ჰა. თიხა მინერალები წითელმიწა ნიადაგებზე შეტანილი იქნა 1 გაცვლითი მჟავიანობით, ხოლო ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებზე 0,5 გაცვლითი მჟავიანობით. პარალელურად ჩატარდა კვლევა სრული მინერალური სასუქის გარეშე თიხების გამოცდისა.

ექსპერიმენტული მონაცემები (გრაფიკი 1) საშუალებას გვაძლევს ავღნიშნოთ, რომ თიხა მინერალების ყველა ფორმა წითელმიწა ნიადაგის პირობებში საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით (NPK) სიმინდის მარცვლის რაოდენობას ზრდის შესაბამისად 32,1, 35,7, 41,2, 38,2%-ით, სიმინდის მარცვლის ყველაზე მაღალი მოსავალი მიღებულია NPK+თიხა მინერალი №3-ის ვარიანტზე–4600კგ/ჰა, რაც 41,2%-ით, ზრდის სიმინდის მოსავლიანობას. აღნიშნული კანონზომიერება შენარჩუნებულია ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგის პირობებშიც (გრაფიკი 2) მარცვლის რაოდენობის ზრდის პროცენტი შესაბამისად 7,8, 11,7, 30,6, 27,2-ის ტოლია, რაც 1 ჰა. ფართობზე შეესაბამება მარცვლის რაოდენობას 5150, 5350, 6270 და 5960კგ. იზრდება, როგორც მარცვლის მოსავალი ასევე ტაროს რაოდენობაც.

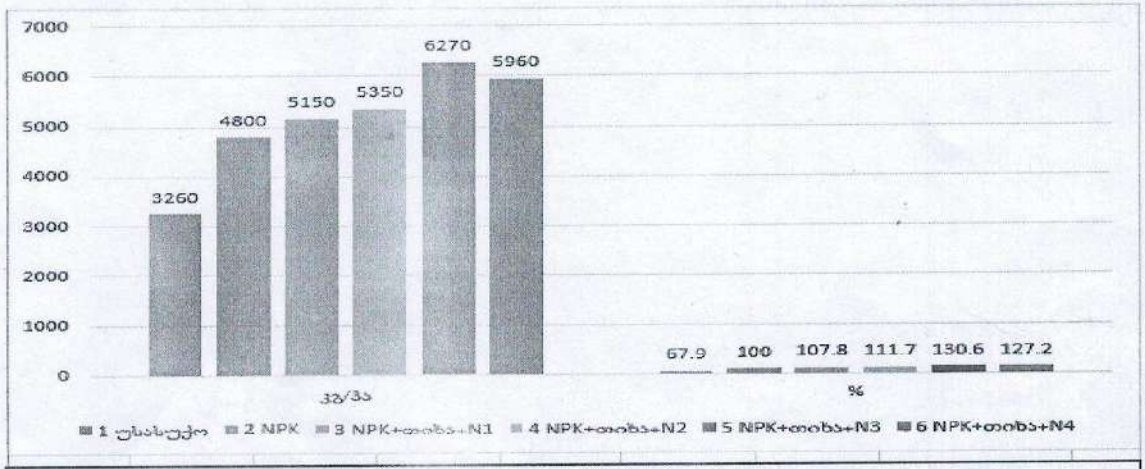
ჩატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ როგორც მარცვლის ისე ტაროს რაოდენობის მხრივ ყველაზე მაღალი მოსავალი მიღებულია NPK+თიხა მინერალი №3 და №4 ფორმის ვარიანტზე, ჩატარებული კვლევის საფუძველზე დასტურდება ისიც, რომ სრული მინერალური სასუქის გარეშე თიხა მინერალების გამოყანება უსასუქო ვარიანტთან შედარებით მარცვლის რაოდენობას ზრდის 660, 1000, 1460, 1150 კგ-ით; (21, 32, 46, და 36%-ით) ეფექტურ ფორმას წარმოადგენს ფორმა 3, სადაც მიღებულია ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი 4570 კგ/ჰა. დაკვირვებმა გვიჩვენა, რომ ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებზე სიმინდის მოსავალი 1,5-ჯერ სჭარბობს წითელმიწა ნიადაგებზე მიღებულ რაოდენობას, რაც შესაბამისად გამოწვეულია ამ ნიადაგების შედარებით მაღალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით„ რაც გამოწვეულია ჰუმუსის, კალციუმის, მაგნიუმის შედარებით მაღალი შემცველობით-მაგრამ მინერალების მხრივ დაბალი მაჩვენებლებით ხასიათდება. ჩატარებულმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ მცენარეთა და ტაროს დავადებები ჩვენს ცდაში საერთოდ მცირედ აღინიშნა (1-2%), როგორც ჩანს იქმნება მცენარეთა ზრდა განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობები-გარემო ფაქტორებთან დაკავშირებით და მცირდება მცენარეთა ტაროს დავადებები.

როგორც ავღნიშნეთ სიმინდის რაციონალური განოყიერების სისტემის დადგენისათვის აუცილებელია ნიადაგში განისაზღვროს უმნიშვნელოვანესი საკვები ელემენტები. კვლევის შედეგებიდან დასტურდება (ცხრილი 3), რომ თიხა მინერალების ყველა ფორმა სრულ მინერალურ სასუქთან ერთად ამცირებს მჟავიანობას, რაც იწვევს ალუმინის მავნე მოქმედების შემცირებას, იზრდება მოძრავი ფოსფორის, კალიუმის, კალციუმის, მაგნიუმის შემცველობა, ნიადაგში გააქტიურდა მიკრობიოლოგიური პროცესები, გაიზარდა ძირითადი ფიზიოლოგიური ჯგუფის მიკროორგანიზმების რაოდენობა.

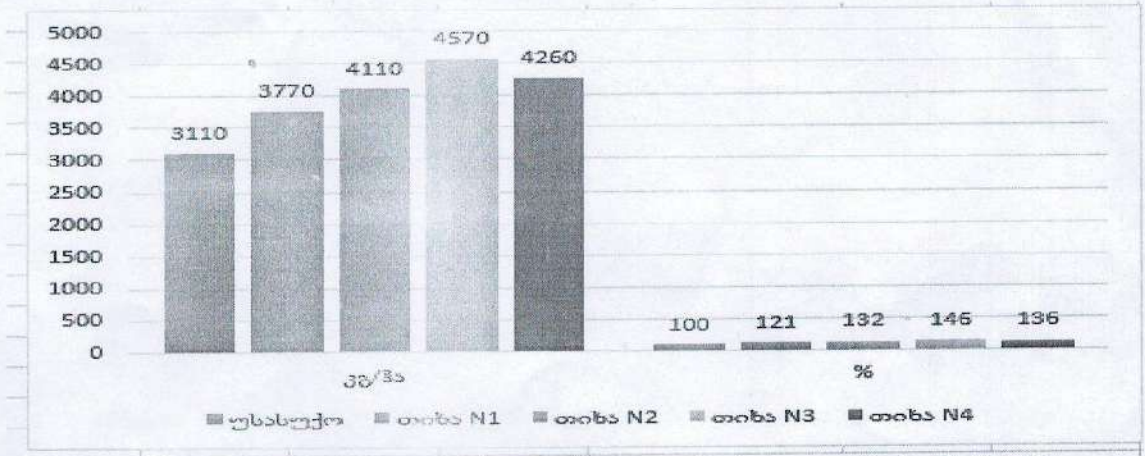
ჩატარებული კვლევის შედეგებიდან დასტურდება (ცხრილი 3) სიმინდის მწვანე მასაში ძირითადი საკვები ელემენტების შემცველობის მხრივ ვარიანტებს შორის მკვეთრი ცვლილება არ აღინიშნება. აზოტისა და კალიუმის შემცველობა ბევრად სჭარბობს ფოსფორისა და მაგნიუმის შემცველობას, ხოლო კალციუმი თითქმის უტოლდება საერთო კალიუმს.



გრაფიკი 1. ბუნებრივი აგრო-მინერალების გავლენა სიმინდის მოსავლიანობაზე (ცდა ოზურგეთის რაიონი ანასეული)



გრაფიკი 2. ბუნებრივი აგრო-მინერალების გავლენა სიმინდის მოსავლიანობაზე (ცდა სამეგრელოს რაიონი მარტვილი)



გრაფიკი 3. ბუნებრივი აგრო-მინერალების გავლენა სიმინდის მოსავლიანობაზე (NPK-ს გარეშე ცდა სამეგრელოს რაიონი მარტვილი)

ცხრილი 3

თიხა მინერალების გავლენა წითელმიწა ნიადაგის აგროქიმიურ მაჩვენებლებსა და მცენარეში ქიმიურ ელემენტთა შემცველობაზე

ცდის ვარიანტები	ნიადაგი							მცენარე				
	pH სუსპენზია-ში		გაცვლ ითი მჟავია ნობა გ·ექვ· 100გ ნიადაგ ში	მგ. 100გ. ნიადაგ ში				%				
	H_2O	KCl		P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
უსასუქო	5,6	4,5	3,25	6,75	7,5	78,4	22,0	2,2	0,65	1,9	0,84	1,20
NPK-ფონი	5,2	4,2	3,12	23,8	15,7	79,5	24,0	2,6	0,56	2,5	1,32	0,65
NPK+თიხა ნიმუში 1	6,1	5,0	0,25	49,3	14,5	351	35,0	2,0	0,50	2,7	1,19	0,56
NPK+ თიხა ნიმუში 2	6,6	5,5	0,20	27,5	11,3	379	35,6	2,6	0,56	1,8	1,54	0,90
NPK+ თიხა ნიმუში 3	5,6	4,8	0,25	40,3	22,5	371	36,0	2,1	0,68	1,9	1,32	0,66
NPK+ თიხა ნიმუში 4	5,4	4,6	0,25	37,0	12,5	309	25,0	2,3	0,80	2,9	1,62	0,82

სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოების შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია დასკვნებისა და რეკომენდაციების გაკეთება:

1. შემუშავებულია და დადგენილია მარტვილისა და სენაკის მუნიციპალიტეტებში მოძიებული თიხა მინერალების გამოყენების შესაძლებლობა, როგორც ბუნებრივი სასუქი სიმინდისა და მანდარინის ნარგაობაში წითელმიწა და ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგების პირობებში, როგორც მჟავიანობის შემცირებისა და ნიადაგის ფიზიკურ–ქიმიური თვისებების გაუმჯობესების მნიშვნელოვანი საშუალება, მისი გამოყენება, როგორც ქიმიური მელიორანტი მეტად ეფექტურია.
2. შესწავლილია მათი როგორც რეტგენო სტრუქტურული ისე ქიმიური შედგენილობა და დადგენილია, რომ ისინი მიეკუთვნებიან კარბონატული ჯგუფის თიხებს, რომლებიც შეიცავენ მრავალრიცხოვან ორგანულ ჩანართებს და მიკროორგანიზმების ნარჩენებს, რომელთა გამოყენება მინერალურ სასუქებთან ერთად წითელმიწა და ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგის პირობებში სიმინდისა და მანდარინის ნარგაობაში წარმოადგენს, როგორც ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლების ამავდროულად ახალ საშუალებებსა და ხერხს, ეს არის საიმედო რეზერვი და ეკოლოგიურად უსაფრთხო პროდუქციის მიღების მნიშვნელოვანი წყარო და ეკონომოკური თვალსაზრისით იაფი საშუალება.
3. შემუშავებულია რეკომენდაციები ბუნებრივი თიხა მინერალების დოზების, ფორმებისა და შეტანის ვადების შესახებ, რომელთა გამოყენება ხელს შეუწყობს სოფლის მეურნეობის დარგში მომუშავე ფერმერებსა და დონორ ორგანიზაციებს, როგორც მჟავიანობის შემცირებისა და ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუმჯობესების მნიშვნელოვანი საშუალება-მისი გამოყენება, როგორც ქიმიური მელიორანტი მეტად ეფექტურია.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. მ. ბზიავა "სუბტროპიკული კულტურების განოყიერება" (რუსულ ენაზე) თბილისი 1973 გვ. 399.
2. И.Д. Гамкрелидзе "Система удобрения цитрусовых садов" Издательство "Колос" Москва-1971. 206 с.
3. В.П. Цанава, Н.Г. Цанава "Теоретические основы применения азотных удобрений на чайных плантациях ". Сборник Трудов XVIII Международному конгрессу по минеральным удобрениям. Тбилиси 1976 с.45-51.
4. И.Н. Мамулаишвили, Т.Д. Мдинарадзе, Т.Д. Хурцидзе "Использование глин Мартвильского месторождения в качестве удобрения в условиях Красноземных почв" "Субтропические культуры" № 1-4 2008. С. 221-225.
5. ი. მამულაიშვილი "ბუნებრივი აგრომადნები და ეკოლოგიური უსაფრთხოება". საერთაშორისო სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენცია "ინოვაციური პროცესები და ტექნოლოგიები""ქუთაისი 2021. 24-25 ივნისი გვ.225-229.
6. ი მამულაიშვილი, თ მდინარაძე და სხვა. "მარტვილის საბადოს თიხების გამოყენების შესაძლებლობების დადგენა, როგორც ბუნებრივი აგრომადნები ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებზე სავეგეტაციო ცდის პირობებში". საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო-სამეურნეო უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა კრებული ტ. 1 №1 (42) 2008. გვ.17-19.

The rezult of studing of efficiency of clef minerals in the humid Subtropics of Western Georgia

Izolda Mamulaishvili – Academic Doctor of Agroculture, Subtropical Crops and Tea Industry of Georgian Agrarian University.

Shota Lominadze- Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Batumi Shota Rustaveli State University. Academician of the Academy of Environmental Sciences of Georgia

Key words:citrus, corn, fertilizers, separation, harvest

Abstract

The paper presents the study of the agrochemicd indicators of different forms of clay minerals wichis founding in founding in Martvili and Senak regions, their effectiveness on red doil and humus soil planting corn an tangerine their impact on the current in ihe and on the chemical, quality indicators of the plant.

Worked out based on the results of scientific research, the possibility of using them as a natural fertilizer was established, which has a certain unfluense on the optimization of plant nutrition , which is expressedin the gtowth of yield and improvement of physical and chemical processes of the soil. They contain macro and micro elements, wich determines their advantage. For plant nutrition at the same time thay ar an effective ameliorate a guarantee of receiving economicaly cheap and ecologically safe products.

ბაქტერიული სასუქების მოქმედება ხორბლის კულტურაზე

თენგიზ გვაზავა – პროექტის მენეჯერი, ეკოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიის ასოცირებული წევრი,
თამარ ხურციძე – ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი, ეკოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.

საკვანძო სიტყვები: სასუქი, ნიადაგი, ბაქტერიების ფიზიოლოგიური ჯგუფები, ხორბალი, რიზოსფერო

რეფერატი

წარმოდგენილია მინერალური სასუქის, "ამოფოსი" 200კგ/ჰა-ის და ქართული წარმოების (შპს. „ჯეოფერტ"-ი) ბაქტერიული, ორგანულ-მინერალური, მიკროელემენტების შემცველი სასუქების "ბონა-კრაფტ P_{20} S_{10}" და "ბონაკრაფტ P_{24}"-ს (100-150 კგ/ჰა) მოქმედება ხორბლის კულტურაზე.

ბაქტერიული სასუქების გავლენით ხორბლის რიზოსფეროში მნიშვნელოვნად გააქტიურდა მიკრობიოლოგიური პროცესები, სადაც სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის მიკროორგანიზმების რაოდენობა 1000-2000-ჯერ მეტია "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-თან შედარებით. გაიზარდა მინერალიზაციისა და საკვები ნივთიერებების მობილიზაციის პროცესები. ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით შესათვისებელი აზოტის რაოდენობა 1,2-1,5-ჯერ, P_2O_5-ის რაოდენობა 1,8-3,4-ჯერ, K_2O რაოდენობა 1,2-1,7-ჯერ გაიზარდა; ხორბლის მოსავალი 1,1-1,2-ჯერ გაიზარდა "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-სთან შედარებით. ბაქტერიული სასუქების მოქმედებამ "ამოფოსი" 200კგ/ჰა-სთან შედარებით ჰუმუსის რაოდენობა 0,08-0,72%-ით გაზარდა.

"ამოფოსი"-სთან შედარებით, ბაქტერიული სასუქების დაბალი ფასები და მცირე დოზები ეკონომიკურ სარგებელს იძლევა. ეს ახალი ბიოტექნოლოგია, ბაქტერიული სასუქების გამოყენება და დანერგვა, ხელს შეუწყობს სოფლის მეურნეობის მდგრად განვითარებას მოსავლის პროდუქტიულობისა და ნიადაგის ნაყოფიერების გასაუმჯობესებლად.

ნიადაგის ძირითადი საწარმოო მნიშვნელობა მისი ნაყოფიერებაა, რომელიც მჭიდროდაა დაკავშირებული მის ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებზე. ნიადაგის ეს თვისებები განსაზღვრავს მცენარისთვის საკვები ნივთიერებების ხსნადობას, მიწათმოქმედებისთვის სასარგებლო მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობას, რომელზედაცაა საბოლოოდ დამო-კიდებული ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაცია და საკვები ნივთიერებების მობილიზაცია.

ნიადაგის ნაყოფიერება დამოკიდებულია არა მარტო მის ბუნებრივ თვისებებზე, არამედ მის ექსპლუატაციაზე. სწორად გამოყენებული ნიადაგი არ უნდა ღარიბდებოდეს. პირიქით, მისი ნაყოფიერება უნდა იზრდებოდეს, მაგრამ სოფლის მეურნეობის ქიმიზაციამ, მინერალური სასუქების ხანგრძლივმა და დიდი დოზებით გამოყენებამ ნიადაგის ნაყოფიერების დაცემა გამოიწვია. დღეისთვის შემოგვრჩა ნიადაგის დიდი ფართობები, რომლებიც რეაბილიტაციას მოითხოვს. ამიტომ, თანამედროვე მიწათმოქმედება უნდა გადავიდეს ისეთ აგრონომიულ ღონისძიებებზე, რომელიც დეგრადირებული ნიადაგის აღდგენასა და მისი ნაყოფიერების გაზრდას გამოიწვევს. აუცილებელია თანდათანობით ეკომეურნეობაზე გადასვლა.

რამოდენიმე ათწლეულია მიწათმოქმედებაში, როგორც „მომავლის ტექნოლოგია", პერსპექტიულ მიმართულებად იქცა ჰუმინური, ორგანულ-მინერალური სასუქების წარმოება და გამოყენება (Л. Христева 1951, 1977; А. Фокин 1975; О. Везуглова 2011; И. Грехова 2014; D.Okl et al 2018). დიდია ჰუმინური ნივთიერებების ფუნქცია ნიადაგისა და მისი ნაყოფიერების ფორმულირებაში. მათი შემადგენლობა და თვისებები უზრუნველყოფს ნიადაგის სტრუქტურის აგრონომიულ ღირებულობას (О. Везуглова 2009; N.Bradey et al 2016; Argi et al 2017), წყალ-ჰაეროვან რეჟიმს, ნიადაგის სითბურ თვისებებს (Ф. Горовая, 1995. N. Brady, R. Weil, 2008 Z. Cilar et al. 2014). მისი რაოდენობრივი შემცველობა განსაზღვრავს ნიადაგის ფერს, ორგანულ მასას, კათიონთა ცვლის მოცულობას და ნიადაგის ბუფერობას. ისინი, როგორც ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, (Л. Христева 1962, 1969; И. Перминова 2008; Л. Новикова 2001) აუმჯობესებენ ნიადაგის ნაყოფიერებას, მცენარის ზრდა–განვითარებას, მოსავლიანობასა და მოსავლის ხარისხს და წარმადგენენ საუკეთესო გარემოს დაცვის საშუალებას ტოქსიკური

ნივთიერებების მოქმედების შესამცირებლად (А. Горовая 1980; Т. Козюкина 1983; C. Albers 2008; S. Wang 2009). მათი ადაპტაციური მოქმედებით მცენარის ზრდა-განვითარება სტიმულირდება pH-ის დაბალ და მაღალ პირობებში (А. Петербургский 1981; M. Tahir 2011; A. Lodhi 2013).

ჩვენი კვლევის მიზანი მიწათმოქმედებაში ჰუმინური, ორგანულ-მინერალური, მიკროელემენტების შემცველი ბაქტერიული სასუქების გამოყენებაა, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ნიადაგის რეაბილიტაციაში, მისი ნაყოფიერების ამაღლებაში, სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ხარისხისა და მოსავლიანობის გაზრდაში. ასევე მისი გამოყენებით მინერალური სასუქების მაღალი დოზების შემცირებაა შესაძლებელი.

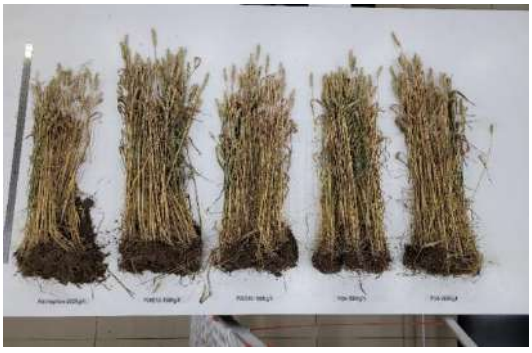
ჩვენი კვლევის მიზანია ქართული წარმოების (შპს. „ჯეოფერტ"-ის) ჰუმინური, ორგანულ-მინერალური, მიკროელემენტების შემცველი ბაქტერიული პრეპარატების "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}"-ს და "ბონაკრაფტ P_{24}"-ს სხვადასხვა დოზებით (100 კგ/ჰა და 150 კგ/ჰა) გამოყენების შესწავლა. აღნიშნული პრეპარატები შეტანილი იქნა ხორბლის კულტურის ქვეშ, მდელოს ყავისფერ ნიადაგში, გორის მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვახვრელში, ფერმერ მიხეილ ქორქიაშვილის კერძო მეურნეობის ხორბლის ნაკვეთში. ნიმუშები აღებული იქნა ხორბლის კულტურის ზრდა-განვითარების ორ პერიოდში: რძისებრ სიმწიფემდე, აღერებულ, დაუთავთავებელ პერიოდში და სრულ სიმწიფეში, მოსავლის აღების დროს. გამოკვლეული იქნა აღნიშნული ბაქტერიული სასუქების მოქმედება ხორბლის რიზოსფერული ნიადაგის მიკრობიოლოგიურ აქტივობაზე; საკვები ელემენტების შემცველობასა და ხორბლის მოსავალზე. ბაქტერიული სასუქისა და მინერალური სასუქის შედარებითი დახასიათებისათვის საკონტროლო ვარიანტად აღებული იქნა მინერალური სასუქის, "ამოფოსი" 200კგ/ჰა-ის ვარიანტი. ნიადაგის მიკროორგანიზმების რაოდენობა განისაზღვრა აგარიზებულ არეზე განზავების მეთოდით. ნიადაგის ქიმიური ანალიზი: საერთო აზოტი გოსტი - 26107-84; ჰიდროლიზური აზოტი NAR-P-399-102; მოძრავი კალიუმი და ფოსფორი გოსტი-26205-91; ჰუმუსი გოსტი-26213-91; საერთო კალიუმი გოსტი-26261-84.

ახალგაზრდა, აღერებული ხორბლის მცენარეული მასალის ნიმუშებში გაიზომა ფესვის სიგრძე, ფესვის ზრდის არეალი სიბრტყეში, მიწის ზედა ნაწილის სიგრძე, ფოთლების რაოდენობა და მათი სიგრძეები (ცხ. 1). წარმოდგენილია ფოტოსურათები. შესწავლილია მცენარის ფესვთა სისტემასთან ახლოს მყოფი - რიზოსფერული ნიადაგი, რომლის 1 გ. აბსოლუტურად მშრალ მასაში დათვლილია სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის მიკროორგანიზმების რაოდენობა (ცხრ. 2 და ცხრ. 3).

ცხრილი 1 და შესაბამისი ფოტომასალა ასახავს ახალგაზრდა ხორბლის ნაზარდს, საიდანაც კარგად ჩანს ნაზარდის უპირატესობა ბაქტერიული სასუქის "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" - 150კგ/ჰა და მინერალური სასუქის "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა ვარიანტებზე, სხვა ბაქტერიული სასუქების "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" – 100 კგ/ჰა და "ბონაკრაფტ P_{24}"-ს – 100 კგ/ჰა და 150 კგ/ჰა) ვარიანტებთან შედარებით.

"ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე ახალგაზრდა ხორბლის წარმატებული ზრდა, ზოგიერთ ბაქტერიული სასუქის ვარიანტებთან შედარებით, შეიძლება აიხსნას მარცვლეული კულტურების საკვები ნივთიერებების მიმართ მოთხოვნილებით (ი. ნაკაიძე 1991).

ახალგაზრდა ხორბალი



ზრდასრული ხორბალი

"ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-სა და ბაქტერიული სასუქების შედარებითი გავლენა ახალგაზდა ხორბლის კულტურის ზრდაზე.

ცხრილი 1.

ვარიანტი	ფესვი		მიწისზედა ნაწილის სიგრძე (სმ)	ფოთლის რაოდენობა ცალობით	ფოთლის სიგრძე (სმ)				
	სიგრძე (სმ)	განთხმული სიგანეში (სმ)			1-2	3	4	5	6
ამოფოსი 200 კგ/ჰა	14,93	18,55	71,44	6	20,37	24,3	27,9	30,85	34,7
P_{20} S_{10} -100 კგ/ჰა	15,97	25,5	56,55	8	15,54	20,8	23,87	23,5	27,17
P_{20} S_{10} - 150 კგ/ჰა	16,5	25,3	75,55	7	20,35	21,99	28,3	27,95	26,7
P_{24} - 100 კგ/ჰა	12,77	21,85	54,05	7	18,34	20,23	22,63	27,9	24,77
P_{24} - 150 კგ/ჰა	12,37	19,98	65,72	7	15,8	23,35	24,8	25,56	23,14

ამ პერიოდამდე ხორბლის ნაზარდს ნიადაგიდან ფოსფორსა და აზოტზე ჰქონდა მოთხოვნილება და ამ მოთხოვნილების დაკმაყოფილება შეძლო მინერალურმა სასუქმა ამოფოსმა, როგორც აზოტისა და ფოსფორის შემცველმა სასუქმა. ამ ვარიანტზე ხორბლის ფესვის სიგრძე - 14,93 სმ-ია, ხოლო ფესვის ნაზარდი სიბრტყეში - 18,55 სმ აღწევს. მიწისზედა ნაწილის სიგრძე – 71,44 სმ. აქვს - 6 კარგად განვითარებული ფოთოლი.

ამ პერიოდისთვის ხორბლის ნაზარდი, ამოფოსთან შედარებით უფრო მეტად დააკმაყოფილა ბაქტერიულმა სასუქმა "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" – 150 კგ/ჰა., სადაც მცენარის ყველა მონაცემი უფრო მაღალია. ფესვის სიგრძე - 16,5 სმ-ია, ფესვის ზრდა სიბრტყეში - 25,3 სმ. მიწისზედა ნაწილის - 75,55 სმ. აქვს – 7 კარგად განვითარებული ფოთოლი და ძლიერი ღერო. ამ ვარიანტზე ფოთლის ნაზარდის მოთხოვნილება ფოსფორზე უზრუნველყო ბაქტერიულ სასუქში ფოსფორის შემცველობამ და გააქტიურებულმა მიკრობიოლოგიურმა პროცესებმა. კერძოდ, ფოსფატგამხსნელი მიკროფლორისა და სილიკატური ბაქტერიების გაზრდილმა რაოდენობამ, ხოლო აზოტზე მოთხოვნილება უზრუნველყო ნიადაგში გააქტიურებულმა ნიტრიფიკაციისა და აზოტფიქსაციის პროცესებმა (ცხრ. 2).

ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}"-ს და "ბონაკრაფტ P_{24}"-ს 100 კგ/ჰა და 150 კგ/ჰა-ზე, "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტან შედარებით, დაბალია ხორბლის ნაზარდის მონაცემები (ცხრ. 1), მაგრამ მათ ფოთლების რაოდენობა მეტი აქვთ (7-8 ფოთოლი) და კარგად განვითარებული ღეროებით ხასიათდებიან. ამავდროულად, საკონტროლო "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტებთან შედარებით, საცდელი სასუქების ვარიანტებზე მიკრობიოლოგიური პროცესები უფრო აქტიურია (ცხრ. 3), რაც ამ ვარიანტებზე ხორბლის ნათესების შემდგომი კარგი განვითარების გარანტიას იძლევა. ამისთვის კვლევა გაგრძელდა და გამოკვლეული იქნა ზრდასრული ხორბლის ნიმუშები მოსავლის აღებისას.

მცენარისა და რიზოსფერული მიკროფლორის ურთიერთდამოკიდებულება შესწავლილია მკლევართა მიერ (Ю. Возняковская 1980), რომელთა აზრით მცენარე, როგორც ავტოტროფი ფოტოსინთეზის პროცესში ქმნის ორგანულ ნივთიერებებს, ხოლო მიკროორგანიზმები, როგორც ჰეტეროტროფები იკვებებიან მზა ორგანული ნივთიერებებით. მიკროფლორა თავისი მეტაბოლიტებითა და მაღალი აქტივობით მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მცენარის განვითარებისათვის.

ცხრილში 2 ნაჩვენებია "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-სა და ბაქტერიული სასუქების შედარებითი გავლენა ახალგაზრდა ხორბლის რიზოსფერული ნიადაგის მიკროფლორის რაოდენობაზე (1 გრამ აბსოლიტურად მშრალ ნიადაგში)

ცხრილი 2

ვარიანტი	ამონიფიკატორები (ხპა)-ზე	მინერალური აზოტით მკვებავი მიკროორგანიზმების ჩაპეკას არეზე		აზოტფიქსატორები ეშბის არეზე			ძნელად ხსნადი კალციუმის ფოსფატის დამშლელი ბაქტერიები გ-ას-ს	ნიტრიფიკატორები ვინოგრადოვის არეზე	დენიტრიფიკატორები გილტაის არეზე	აზოტობაქტერიის გავრცელება %
		ბაქტერიები	სოკოები	აზოტობაქტერი	ოლიგონიტროფ-ი	სილიკატური ბაქტ-ბი				
ამოფოსი - 200 კგ/ჰა	$41,7x10^8$	$155,8x10^6$	$94,8x10^3$	$16,67x10$	$858,9x10^6$	$64,1x10^6$	$139,7x10^6$	$1,4x10^2$	$7,69x10^3$	61,6
P20S10 - 100 კგ/ჰა	$173,7x10^8$	$23,7*10^8$	$23,7x10^4$	$15,5x10^2$	$181,6x10^8$	$127,6x10^6$	$76,3x10^8$	$1,6x10^3$	$2,5x10^4$	54,7
P20S10 - 150 კგ/ჰა	$193,5x10^8$	$113,0x10^8$	$21,0x10^5$	$16,2x10^2$	$27,3x10^8$	$107,8x10^8$	$66,2x10^8$	$2,0x10^3$	$16,8x10^4$	61,8
P24 -100 კგ/ჰა	$63,5x10^8$	$44,0x10^8$	$37,2x10^4$	$37,8x10^2$	$124,4x10^8$	$41,0x10^8$	$29,5x10^8$	$1,6x10^3$	$3,2x10^4$	95,5
P24 -150 კგ/ჰა	$113,0x10^8$	$100,0x10^8$	$38,3x10^4$	$67,4x10^2$	$158,4x10^8$	$19,5x10^8$	$87,0x10^8$	$1,7x10^3$	$1,8x10^4$	84,0

“ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-სა და ბაქტერიული სასუქების შედარებითი გავლენა ზრდასრული ხორბლის რიზოსფერული ნიადაგის მიკროფლორაზე (1 გრამ აბსოლიტურად მშრალ ნიადაგში)

ცხრილი 3

ვარიანტი	ამონიფიკატორები ხპა-ზე	მინერალური აზოტით მკვებავი მიკროორგანიზმები ჩაპეკას საკვებ არეზე		აზოტფიქსატორები ეშბის საკვებ არეზე			ნიტრიფიკატორები ვინოგრადცკის არეზე	დენიტრიფიკატორები გილტაის არეზე	ძნელად ხსნადი კალციუმის ფოსფატის დამშლელი ბაქტერიები	ცელულოზის დამშლელი აერობული მიკრობები გეჩინსონის არეზე
		ბაქტერიები	სოკოები	აზოტობაქტერი	ოლიგონიტროფ-ი	სილიკატ. ბაქტერი				
ამოფოსი - 200 კგ/ჰა	$74.2 * 10^7$	$215 * 10^6$	$116 * 10^3$	20	$12.42 * 10^6$	$112.4*10^5$	$1.7*10^2$	$8.37*10^3$	$185.9* 10^5$	$62.9*10^2$
P20S10 -100 კგ/ჰა	$206.8 * 10^{10}$	$116.8 *10^8$	$57.2 * 10^4$	103	$76.5 * 10^8$	$204.4*10^7$	$2.0*10^3$	$2.3*10^4$	$182.2* 10^8$	$94.6*10^3$
P20S10 -150 კგ/ჰა	$237.7 * 10^{10}$	$235.5 * 10^8$	$226 * 10^5$	580	$210.9 * 10^8$	$228.8*10^7$	$2.4*10^3$	$1.7*10^4$	$140.6* 10^8$	$27.9*10^4$
P24 - 100 კგ/ჰა	$122 * 10^{10}$	$128.9 * 10^8$	$58.4*10^4$	620	$137.5 *10^8$	$186.1*10^7$	$1.9*10^3$	$3.8*10^4$	$155.8* 10^8$	$50.4*10^3$
P24 - 150 კგ/ჰა	$192.8*10^{10}$	$130.8 * 10^8$	$51.9*10^4$	680	$202.9 *10^8$	$192.8*10^7$	$1.9*10^3$	$2.0*10^4$	$186*10^8$	$108*10^3$

ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაცია, მათი დაშლა, ნეშომპალის, ჰუმუსის წარმოქმნა მთლიანად დაკავშირებულია ნიადაგში მიმდინარე ბიოქიმიურ და მიკრობილოგიურ პროცესებთან.

მიკრობიოლოგიური აქტივობა ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე უფრო მაღალია, საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით (ცხრ. 2 და ცხრ. 3). საკონტროლო, მინერალური სასუქის, "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე ამონიფიკატორების რაოდენობა ახალგაზრდა ხორბლის რიზოსფეროში $41,7*10^8$-ია ხოლო ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე მათი რაოდენობა იზრდება $63,5*10^8$-დან $193,5*10^8$-მდე.

ასევე, მინერალური აზოტით მკვებავი ბაქტერიების რაოდენობა საკონტროლო ვარიანტზე $155,8*10^6$-ია, სოკოების რაოდენობა - $94,8*10^3$, როცა ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე ბაქტერიების რაოდენობა იზრდება $23,7*10^8$ -დან $113,0*10^8$-მდე, ხოლო სოკოების რაოდენობა - $23,7*10^4$-დან $21,0*10^5$-მდე.

ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროში (ცხრ. 3) ცდის ყველა ვარიანტზე მიკროფლორის რაოდენობა უფრო მეტია ახალგაზრდა ხორბლის რიზოსფეროსთან შედარებით, რაც ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროში საკვები ნივთიერებების მეტი რაოდენობთ აიხსნება. ახალგაზრლა ხორბლის მოთხოვნილება საკვებზე დიდია საკუთარი მასის გასაზრდელად, ხოლო ზრდასრული ხორბლის - პირიქით, საკვები ნივთიერებები ნიადაგში გადადის.

ამონიფიკატორების რაოდენობა ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროში (ცხრ. 3) "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ის ვარიანტზე $74,2*10^7$-ს შეადგენს, ხოლო ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე მათი რაოდენობა იზრდება $122*10^{10}$-დან $237.7*10^{10}$-მდე. ასევე "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ის ვარიანტზე მინერალური აზოტით მკვებავი ბაქტერიების რაოდენობაა $215*10^6$; სოკოების - $116*10^3$, ხოლო ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე მათი რაოდენობები იზრდება $116,8*10^8$-დან $235,5*10^8$-მდე; სოკოების - $51,9*10^4$-დან $226*10^5$-მდე.

ორგანული ნივთიერებების გახრწნის, ამონიფიკაციის შედეგად ნიადაგში გროვდება ამონიფიკატორი მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობის მეტაბოლიტური პროდუქტი ამიაკი, რომელიც შემდეგ სწრაფად იჟანგება აზოტოვანამდე, ხოლო შემდგომ აზოტმჟავამდე. ნიტრიფიკაციის ეს პროცესი ნიტრიფიკატორი ბაქტერიებით ხორციელდება და ამიაკი ჰაერის ჟანგბადით იჟანგება. ამ პროცესს დიდი მნიშვნელობა აქვს მიწათმოქმედებაში, რადგან ის პირდაპირ დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებასთან. რაც უფრო ნაყოფიერია ნიადაგი, მით მეტი აზოტმჟავა გროვდება. ამრიგად, ნიტრიფიკაციის ინტენსიურობა შეიძლება იქნას გამოყენებული ნიადაგის აგრონომიული თვისებების დასახასიათებლად. კერძოდ, ის კარგი მაჩვენებელია ნიადაგში მინერალიზაციის პროცესებისა, მაგრამ ყურადღება მისაქცევია იმ ფაქტზეც, რომ მცენარისათვის საჭირო ერთი საკვები - ამიაკი, გადადის მეორე ფორმაში - აზოტმჟავაში. როდესაც ამონიუმის იონები ნიადაგის მირ შთაინთქმება, აზოტმჟავა მარილები ადვილად გამოირეცხება ნიადაგიდან. გარდა ამისა, ნიტრატები შეიძლება აღდგეს მოლეკულურ აზოტამდე დენიტრიფიკატორების მიერ და მნიშვნელოვნად გააღარიბოს ნიადაგი აზოტით. (Н. Сарожников 1980. Г. Нестерова 1973). მოლეკულური აზოტის დანაკარგების შესაჩერებლად მკვლევართა წინაშე დგას საკითხი ნიტრიფიკაციის პროცესის ხელოვნური შეზღუდვის შესახებ, ინგიბიტორების გამოყენებით. მიუხედავად მრავალი მცდელობისა, ამ მიმართულებით შედეგი არ დადგა.

ნიადაგში აზოტის დანაკარგების შესამცირებლად, აზოტფიქსატორი მიკროორგანიზმების ხელოვნური შეყვანა ბაქტერიული სასუქების სახით ხელსაყრელი პირობაა, რადგან ჰაერისა და ნიადაგში არსებული მოლეკულური აზოტის ფიქსირებით, ისინი მათ უჯრედებში დაკავებულ აზოტს აგროვებენ მარაგის სახით. ბიოლოგიურად დამაგრებული აზოტი ნიადაგში არ იკარგება, რადგან მიკროორგანიზმების დახოცვის შემდეგ ცილოვანი ნივთიერება განიცდის მინერალიზაციას და გარდაიქმნება ამიაკად, რომელსაც შემდგომ მცენარე გამოიყენებს. აზოტმჟავა მარილები უნდა აღდგეს, რომ ის მცენარემ გამოიყენოს, ხოლო ამონიუმის მარილებს უშუალოდ იყენებს.

მიკროორგანიზმების ინტენსიური გამრავლებისას ნიადაგის მინერალური ფორმის აზოტს მიკრობები იყენებს თავისი უჯრედის პლაზმის ცილის სინთეზისათვის და წარმოებს აზოტის იმმობილიზაცია, რომელიც მნიშვნელოვნად ამცირებს მცენარის აზოტით კვებას. აზოტის იმმობილიზაციას ძირითადად ნიადაგის ჰეტეროტროფიული მიკროფლორა აწარმოებს (Н. Сапожников 1973). მინერალური აზოტის იმმობილიზაციის რაოდენობა 0,9-1,7% შეადგენს ნიადაგში მოხვედრილი ახალი ორგანული ნივთიერებებიდან (П. Смирнов 1973). ამასთანავე, დიდი მნიშვნელობა აქვს მიკრობულ სუბსტრატში C : N ფარდობას (Е. Шилова 1974, А.

Илялетдинов 1976). თუ ის ვიწრო შეფარდებისაა, მაშინ ორგანული ნივთიერებების დაშლის შედეგად წარმოიქმნება ამიაკი, რადგან მიკრობებს აზოტის ასიმილაციისთვის არ ჰყოფნით ნახშირბადშემცველი ნაერთები. როცა C : N ახლოა 22-25 : 1-თან, ან უფრო მცირეა, ამ დროს მინერალური აზოტი გროვდება ნიადაგში, ხოლო მათი მაღალი შეფარდებები იწვევს აზოტის მარაგის იმმობილიზაციას (Т. Теравис 1980).

"ამოფოსი"-ს და ბაქტერიული სასუქების მოქმედება ზრდასრული ხორბლის რიზოსფერულ ნიადაგში ჰუმუსის, საეთო და შესათვისებელი საკვები ელემენტების რაოდენობაზე

ცხრილი 4.

ვარიანტი	ჰუმუსი %	C ორგა-ნული	C : N	საკვები ელემენტები მგ/100გ ნიადაგში			საკვები ელემენტები %			PH(H_2O)
				N (შესათვისე-ბელი)	P_2O_5 (შესათვისე-ბელი)	K_2O (შესათვისებე-ლი)	N (საერთო)	P_2O5 (საერთო)	K_2O (საერთო)	
ამოფოსი - 200კგ/ჰა	3.26	1.89	17,18	4.27	0.72	36	0.11	0.14	0.3	7.41
P20 S10 – 100 კგ/ჰა	3.29	1.91	19.1	5,39	1.32	43,7	0.1	0.13	0.31	7.63
P20 S10 – 150 კგ/ჰა	3.81	2.2	18.41	6,37	1.34	63,5	0.12	0.16	0.3	7.43
P24 – 100 კგ/ჰა	3.09	1.79	19,92	5.04	2.33	46.9	0.12	0.14	0.3	7.6
P24 – 150 კგ/ჰა	3.17	1.84	9.2	6.51	2.46	60	0.2	0.2	0.28	7.63

ხორბლის რიზოსფერული ნიადაგის გამოკვლევებით (ცხ. 4) C : N ფარდობა ცდის ყველა ვარიანტზე 9,2-დან 19,92-მდეა. ე.ი. ხორბლის რიზოსფერულ ნიადაგში ადგილი აქვს მინერალური აზოტის დაგროვებას და ყველაზე დიდი რაოდენობით ის "ბონაკრაფტ P_{24}"- 150 კგ./ჰა-ს ვარიანტზეა. აქ ფარდობა C : N = 9,2 ყველაზე დაბალია, ამიტომ შესათვისებელი აზოტი მეტია სხვა ვარიანტებთან შედარებით და შეადგენს 6,51 მგ-ს 100 გ. ნიადაგში. უნდა აღინიშნოს, რომ აქ ჰუმუსის რაოდენობა (ცხრ. 4) ბაქტერიული სასუქების მოქმედების სხვა ვარიანტებთან (3,26% - 3,81%) შედარებით ყველაზე დაბალია - 3,17%; აქვე აღინიშნება მიკრობიოლოგიური პროცესების (ცხრ. 3) აქტიურობა, რაც ამ ვარიანტზე მინერალიზაციისა და საკვები ნივთიერებების მობილიზაციის პროცესების გაძლიერებას ადასტურებს.

უაზოტო ორგანული ნივთიერებების საწყის ეტაპზე დაშლა მიმდინარეობს ცელულოზის დამშლელი მიკროფლორით. ცელულოზის აერობული მიკროორგანიზმების რაოდენობა იზრდება ბაქტერიული სასუქების გავლენით, მათი რაოდენობა ამ ვარიანტებზე 1000-2000-ჯერ მეტია ამოფოსთან შედარებით (ცხრ. 3).

ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით იზრდება აზოტობაქტერიის გავრცელება, მინერალურ სასუქთან შედარებით, როგორც ახალგაზრდა, ასევე ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროში (ცხრ. 2. და ცხრ. 3). ახალგაზრდა ხორბლის რიზოსფეროში მისი რაოდენობა ბაქტერიული სასუქების ფონზე 15,5*10^2-დან 67,0*10^2-მდეა, ხოლო ზრდასრული ხორბლის პირობებში 103 ბაქტერიული უჯრედიდან 680 ბაქტერიულ უჯრედამდეა. საკონტროლო "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ის ვარიანტზე მათი რაოდენობა შემცირებულია და შეადგენს 20 ბაქტერიულ უჯრედს.

ცდის ყველა ვარიანტზე ახალგაზრდა ხორბლის რიზოსფეროში აზოტობაქტერი მეტია ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროსთან შედარებით, რადგან ზრდასრული ხორბლის ვეგეტატიური ორგანოები მობერებულია და აქ ტენის დეფიციტია. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ აზოტობაქტერის მაღალი გავრცელება (84,0-96,5%) "ბონაკრაფტ P_{24}"- 150 კგ/ჰა -ის ვარიანტზეა (ცხრ. 2), სადაც ყველაზე დიდი რაოდენობითაა შესათვისებელი ფოსფორის რაოდენობა - 2,46 მგ. 100გ. ნიადაგში (ცხრ. 4). ამრიგად, აზოტობაქტერის გამრავლებას ხელი შეუწყო ტენისა და ფოსფორის რაოდენობის ხელსაყრელმა პირობებმა.

ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე (ცხრ. 2 და ცხრ. 3) ნიტრიფიკაციისა და დენიტრიფიკაციის ბაქტერიები მეტია, საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით, რაც მინერალიზაციის პროცესების აქტიურობას გვიჩვენებს და ამ ვარიანტების მეტ შესაძლებლობას დააკმაყოფილოს მცენარე საკვები ნივთიერებებით მინერალურ სასუქ "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-სთან შედარებით.

მართლაც, ხორბლის რიზოსფეროს ნიადაგში (ცხრ. 4) შესათვისებელი საკვები ელემენტები (N, P, K) ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე მეტია, "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტთან შედარებით. "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე შესათვისებელი აზოტის რაოდენობა 4,27 მგ.-ია 100 გ. ნიადაგში. ბაქტერიული სასუქის ვარიანტებზე მისი რაოდენობა გაიზარდა 5,04მგ-დან 6,51მგ.-დეა 100 გ. ნიადაგში, ხოლო შესათვისებელი აზოტი (P_2O_5) 1,8-3,4-ჯერ გაიზარდა, შესათვისებელი კალიუმი (K_2O) კი - 1,2-1,8 ჯერ.

საკვები ელემენტების საერთო რაოდენობა საკონტროლო "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს და ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე ძირითადად ერთმანეთთან ახლოსაა, ი'შვიათად მეტია ან ნაკლები. ამოფოსის ვარიანტზე აზოტის საერთო რაოდენობა 0,11%-ია, "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" – 150 კგ/ჰა-ზე და "ბონაკრაფტ P_{24}"- 100 კგ/ჰა-ზე - 0,12%, "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" – 100 კგ/ჰა-ზე კი ნაკლები - 0,10%, ხოლო "ბონაკრაფტ P_{24}"- 100 კგ/ჰა და "ბონაკრაფტ P_{24}"- 150 კგ/ჰა-ზე - 0.20%, ე.ი. 1,8-ჯერ მეტია საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით. საკვები ელემენტების საერთო და შესათვისებელი ფორმების რაოდენობები გვიჩვენებს, საერთო რაოდენობიდან რამდენი მინერალიზირდა და გადავიდა მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში.

მიღებული შედეგებით, ბაქტერიული სასუქები ააქტიურებენ საერთო საკვები ელემენტების მობილიზაციას "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტთან შედარებით. მაგალითად, "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე საერთო აზოტი (N) უდრის 0,11 გ./100 გ. ნიადაგში შესათვისებელი - 0,00427 გ./100 გ. ნიადაგში, ე.ი. "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე მობილიზირდა 3,88% აზოტი; ბაქტერიული სასუქის "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" - 100 და 150 კგ/ჰა მოქმედებისას - 5,31-5,39%, "ბონაკრაფტ P_{24}"- 100 კგ/ჰა - 4,20%, "ბონაკრაფტ P_{24}"- 100 კგ. და 150 კგ/ჰა - 3,26% მაგრამ, რადგან აქ საერთო აზოტის რაოდენობა 1,8-ჯერ მეტია "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტთან შედარებით, ამიტომ აზოტის მინერალიზაცია შეადგენს 5,93%.

საერთო P_2O_5-ის მობილიზაცია "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე - 0,51%; "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" - 100 და 150 კგ/ჰა - 1,04% და 0,84%. "ბონაკრაფტ P_{24}"- 100 და 150 კგ/ჰა - 1,66% და 1,23%.

ძნელადხსნადი კალიუმის ნაერთების მინერალიზაცია უფრო მაღალია აზოტისა და ძნელადხსნადი ფოსფორის ნაერთებთან შედარებით. "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს საკონტროლო ვარიანტზე საერთო K_2O მობილიზაცია 12%-ია. "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}" - 100 და 150 კგ/ჰა - 14,1% და 21,2%. P_{24} - 100 და 150 კგ/ჰა - 15,63% და 21,4%.

"ამოფოსი"-ს და ბაქტერიული სასუქების მოქმედება ხორბლის მარცვლის შემცველობასა და მოსავალზე

ცხრილი 5

		ამოფოსი 200 კგ/ჰა	$P_{20}S_{10}$ – 100 კგ/ჰა	$P_{20}S_{10}$ – 150 კგ/ჰა	P_{24} 100 კგ/ჰა	P_{24} 150 კგ/ჰა
ტყვია	მგ/კგ	0.45	0.09	0.20	0.09	0.09
კადმიუმი	მგ/კგ	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
სპილენძი	მგ/კგ	4.95	5.48	5.26	7.25	7.90
თუთია	მგ/კგ	26.23	22.56	27.17	28.50	30.89
აზოტი	%	1.88	1.82	1.92	1.84	2.01
კალიუმი	%	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28
ფოსფორი	მგ/კგ	296.81	281.76	275.06	264.51	307.46
ცილა	%	11.75	11.35	11.98	11.51	12.56

წებოგვარა (ნედლი)	%	34.80	33.80	34.80	33.90	36.30
1000 მარცვლის წონა	გ	40.30	40.24	42.50	41.00	41.92
ხორბლის მოსავალი	ტ/ ჰა-ზე	3.678	3.982	4.055	4.387	4.181
ნამჯის მოსავალი	ტ/ ჰა-ზე	9.464	10.190	10.316	10.222	10.522

ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით იზრდება აზოტმაფიქსირებელი ოლიგრონიტროფილების რაოდენობა ახალგაზრდა და ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროში. ახალგაზრდა ხორბლის რიზოსფეროში "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე მათი რაოდენობა შეადგენს $1858,9*10^6$, ხოლო ბაქტერიული სასუქის "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}"-ს ვარიანტებზე მისი რაოდენობა $27,3*10^8$-დან $181,6*10^8$-მდე გაიზარდა, "ბონაკრაფტ P_{24}"-ს ვარიანტზე $124,4*10^8$-დან $158,4*10^8$-მდე დაფიქსირდა. ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროში "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე $1242*10^6$-ია, ხოლო ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე მათი რაოდენობა $76,5*10^8$-დან $210,9*10^8$-მდე გაიზარდა.

ასევე, ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით გაიზარდა სილიკატური ბაქტერიების რაოდენობა $127,6*10^6$ - $107,8*10^8$-მდე, როცა "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს მოქმედების ვარიანტზე მისი რაოდენობა $64,1*10^6$-ია (ცხრ. 2). ასევე, ზრდასრული ხორბლის რიზოსფეროში ამ ჯგუფის მიკროორგანიზმების რაოდენობა ბაქტერიული სასუქების ვარიანტზე აჭარბებს ($186,1*10^7$ - $228,8*10^7$) მინერალური სასუქის ვარიანტს ($112,4*10^5$).

ნიადაგში ფოსფორი ორგანული (ფიტინი, ნუკლეინის მჟავები, გლიცეროფოსფატები და სხვა) და არაორგანული (აპატიტი, ოქსიაპატიტი, ფოსფორიტები) ნაერთების სახით გვხვდება. არაორგანული ფოსფორის ნაერთები ტუტე ნიადაგებში წარმოდგენილია Ca-ის ფოსფატის სახით, მჟავე ნიადაგებში Al-ისა და Fe-ის ფოსფატების უხსნადი ნაერთების სახით.

ფოსფორის მინერალური ნაერთების 95-99% მცენარისთვის მიუწვდომელია. საგულისხმოა ის ფაქტიც, რომ ნიადაგში სასუქის სახით შეტანილი ფოსფორის მხოლოდ 10-20%-ია მცენარისთვის მისაწვდომი (К. Гинзбург 1981), დანარჩენი ნაწილი კი ნიადაგის კოლოიდების მიერ შთაინთქმება და გადადის უხსნად ფორმაში. ამიტომ, დიდია ფოსფატგამხსნელი მიკროორგანიზმების როლი ფოსფორის მობილიზაციაში. მთავარი ფაქტორი ძნელადხსნადი ფოსფორის მობილიზაციისა არის ნიადაგის pH და ნიადაგში ხელატური ნაერთების არსებობა. დადგენილია, რომ სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებში კალციუმის ფოსფატის გამხსნელი მიკროორგანიზმების რაოდენობა 5-95%-ია მთლიანი მიკროფლორის რაოდენობიდან აგარიზებულ მყარ არეზე, ხოლო Al-ისა და Fe-ის 1-40%-მდე (Г. Муромцев В. Павлова 1980).

ბაქტერიული სასუქების გავლენით შესაძლებელია ფოსფატგამხსნელი მიკროფლორის რაოდენობის ზრდა (ცხრ. 2 და ცხრ. 3), მინერალურ სასუქ "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-თან შედარებით. მათი რაოდენობა ახალგაზრდა ხორბლის რიზოსფეროში ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე $29.5*10^8$-დან - $87.0*10^8$-მდეა, როცა "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტზე $139.7*10^6$-ია. ზრდასრული ხორბლის პირობებში "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ის ვარიანტზე მათი რაოდენობა - $185,9*10^6$, ხოლო ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე გაიზარდა $140,6*10^8$-დან $186,0*10^8$-მდე.

ხორბლის 1000 მარცვლის მასა ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით იზრდება "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ის ვარიანტთან შედარებით, რაც მისი მაღალი შემცველობის მიზეზია. ამ ვარიანტებზე ხორბლის მარცვალში Cu, Zn, N, K, P და ცილის შემცველობა მაღალია, ხოლო წებოგვარას რაოდენობა ტოლია ან შემცირებული. ამ სასუქების მოქმედებით არ იზრდება ტყვიისა და კადმიუმის რაოდენობა მარცვალში.

ბაქტერიული სასუქები ეფექტურად მოქმედებს ხორბლის მოსავალზე, რომლის რაოდენობა "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ის ვარიანტზე 3,678 ტონაა, ხოლო ბაქტერიული სასუქის "ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}"-ის ვარიანტზე 3,982-4,055 ტ. და "ბონაკრაფტ P_{24}"-ის ვარიანტზე - 4,181-4,312. შესაბამისად, იზრდება ხორბლის ნამჯის რაოდენობაც. "ამოფოსი" 200 კგ/ჰა-ის ვარიანტზე მისმა წონამ 9,464 ტ. შეადგინა, ხოლო ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე გაიზარდა 10,190 ტონიდან 10,522 ტონამდე.

დ ა ს კ ვ ნ ა

1. მინერალური სასუქი (“ამოფოსი” – 200 კგ/ჰა-ზე) ეფექტურ გავლენას ახდენს ახალგაზრდა ხორბლის ზრდაზე.
2. ბაქტერიული სასუქები “ბონაკრაფტ P_{24}” – 150 კგ/ჰა, “ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}” – 150 კგ/ჰა, “ბონაკრაფტ P_{24}” – 100 კგ/ჰა, “ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}” – 100 კგ/ჰა ეფექტურია ზრდასრული ხორბლის ზრდაზე.
3. ბაქტერიული სასუქების გამოყენებით შესაძლებელია ხორბლის რიზოსფერულ ნიადაგში მიკრობიოლოგიური პროცესების გააქტიურება. ბაქტერიული სასუქების ვარიანტებზე ყველა შესწავლილი ფიზიოლოგიური ჯგუფის მიკროორგანიზმები მეტია “ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-თან შედარებით.
4. ბაქტერიული სასუქების: “ბონაკრაფტ P_{24}” - 100 კგ/ჰა, “ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}” - 100-150 კგ/ჰა მოქმედებით საერთო აზოტის რაოდენობა 1,1-ჯერ იზრდება, “ბონაკრაფტ P_{24}” - 150 კგ/ჰა მოქმედებით 1,8-ჯერ ამოფოსთან შედარებით.
5. ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით შესათვისებელი აზოტის რაოდენობა 1,2-1,5 ჯერ მეტია “ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-თან შედარებით.
6. ბაქტერიული სასუქის “ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}” – 150 კგ/ჰა-ზე გამოყენებით საერთო P_2O_5-ის რაოდენობა 1,43-1.14-ჯერ იზრდება “ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-ს ვარიანტთან შედარებით.
7. ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით 1,8-3,4-ჯერ იზრდება შესათვისებელი P_2O_5-ის რაოდენობა “ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-თან შედარებით.
8. ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით K_2O-ს საერთო რაოდენობა არ იზრდება, მაგრამ აქტიურდება ძნელადხსნადი კალიუმის ნაერთების მინერალიზაციის პროცესი და შესათვისებელი K_2O -ის რაოდენობა 1,2-1,8-ჯერ იზრდება “ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-თან შედარებით.
9. ბაქტერიული სასუქების მოქმედებით იზრდება ხორბლის ნამჯის რაოდენობა 852 კგ-დან 1,058 ტონამდე “ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-თან შედარებით.
10. ბაქტერიული სასუქის “ბონაკრაფტ P_{20} S_{10}” - 100-150 კგ/ჰა-ზე გამოყენებით ხორბლის მოსავალი იზრდება 304 კგ-377 კგ-ით, ხოლო სასუქის “ბონაკრაფტ P_{24}” - 100-150 კგ/ჰა-ზე გამოყენებით - 503-694კგ-ით “ამოფოსი” 200 კგ/ჰა-თან შედარებით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ნაკაიძე ი. აბესაძე გ. აგროქიმია. გამომცემლობა „განათლება“. თ. 1999. გვ. 81-82.
2. Безуглова О. С. Гуьиновые вещество в биосфере. Ростов-на- Дону. 2009. 120с.
3. Безуглова О.С., Полиенко Е. А., Применение гуминовых препаратов под картофель и озимую пшеницу. Проблемы агрохимии и экологии. 2011. №4. С 29-32.
4. Возняковская Ю. М. Использование метода идентификации бактерий в исследованиях ризосферной микрофлоры и ее в жизни растений. Труды института с. х. микробиологии. Т. 49. 1980. С. 48-63.
5. Гинзбург К.Е. Фосфор основных типов почв СССР. М. Наука.1981. 242 с.
6. Горовая А. И. Клеточные механизмы природной и модифицированной физиологически активными веществами сопротивляемости сельскохозяйственных растений к повреждающему действию пестицидов / А. И. Горовая, А. Ф. Кулик // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения.1980. т. 7. С .75-105.
7. Горовая А. И. Гуминовые вещества: Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль / А. И. Горовая, Д. С. Орлов, О.В. Щербенко // Киев: Наукова Думка, 1995. 302с.87.
8. Грехова И. В. Матвеева Н. В. Применение гуминового препарата в баковой смеси при протравли-вании семян яровой пшеницы // Проблемы и перспективы биологического земледелия: матер. Междунар. науч. конф. Рассвет. Ростов-на-Дону. 2014. С. 121-127Илялетдинов А. Н. микробиологические превращения азотсодержащих соединений в почве. Алма-Ата. 1976. 282 с.
9. Илялетдинов А. Н. Микробиологические превращения азотсодержащих соединений в почве.
10. Козюкина Т. Ж. Некоторые аспекты положительного действия гумата натрия на устойчивость растений к промышленному загрязнению атмосферы. Т. Ж. Козюкина – Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. 1983 т.9
11. Нестерова Е. И. Азот в земледелии Нечерноземной полосы. Л. 1973.

12. Новикова Л. Н. Структурные особенности и биологическая активность гуминовых кислот угля. Почвоведение 2001. №3. С.333-337.
13. Павлова В. Ф. Муромцев Г. С. Оль микроорганизмов в трансформации соединении фосфора в почве. Труды института с.х. микробиологии. Л.1980.Т.49. с. 37-47.
14. Перминова И. В. Гуминовые вещества – вызов химикам XX1 века. Химия и жизнь. 2008. №1
15. Петербургский А. В. Агрохимия и физиология питания растений. М. 1981. 183с.
16. Сапожников Н. А. Азот в земледелии нечерноземной полосы. Л. 1973. 330 с.
17. Сапожников Н. А. Трансформация азота удобрений в почве и повышение коэффициента его использования растениями. Труды института с.х. микробиологии. Т. 49. Л.1980. с.64-81.
18. Смирнов П. М. Применение стабильного азота 15п в исследованиях по земледелию. М.1973. с. 189-199.
19. Теравис Т.В. Иммобилизация азота почвенной микрофлорой и азотное питание растений. Труды института с.х. микробиологии Л. 1980. С.82-94.
20. Фокин А. Д. Роль гуминовых соединений в минеральном питании растений/ А. Д. Фокин // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. 1975. Т. 5.
21. Христева Л. А. Роль гуминовой кислоты в питании растений и гуминовые удобрения. Труды почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. 1951. Т.38. с. 108-184.
22. Христева Л. А. и др. Влияние физиологически активных форм гуминовых кислот на синтез нуклеиновых кислот в растениях. Стимуляторы роста организмов. Вильнюс 1969. С. 146-148.
23. Христева Л. А. О функции гуминовых кислот в обмене веществ высших растений/ Л.А. Христева // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. 1962. Т.2. с123-129.

The effect of bacterial fertilizers on wheat culture

Tengiz Gvazava – Project Manager, Associate member of the Academy of Environmental Sciences.
Tamar Khurtsize – Academic Doctor of Biological , Member-correspondent of the Academy of Environmental Sciences.

Key words: Fertilizer, soil, physiological groups of bacteria, wheat, rhizosphere.

Abstract

It is presented the effect of mineral fertilizer “Ammophos” 200 kg/ha and bacterial, organic-mineral, microelements containing fertilizers – “Bonacraft P_{20} S_{10}” and “Bonacraft P_{24}” (100-150 kg/ha) on wheat culture.

Under the influence of bacterial fertilizers, microbiological processes were significantly activated in the wheat rhizosphere, where the number of different physiological groups of microorganisms is 1000-2000 times higher than “Ammophos” 200 kg/ha. Mineralization and nutrient mobilization processes increased. The amount of assimilable nitrogen was increased due to the effect of bacterial fertilizers by 1.2-1.5, amount of P_2O_5 by 1.8-3.4, amount of K_2O by1.2-1.7. Wheat yield increased 1.1-1.2 times compared to “Ammophos” 200 kg/ha. The action of bacterial fertilizers increased the amount of humus by 0.08-0.72% compared to “Ammophos”.

Compared to “Ammophos”, the low prices and little doses of bacterial fertilizers give economical benefits. This new biotechnology, usage and implementation of bacterial fertilizers, supports the sustainable development of agriculture to increase crop productivity and soil fertility.

მცენარეთა დაცვა
Plant protection

ლურჯი მოცვის-Vaccinium uliginosum -ის პარაზიტი სოკოს-Godronia casandra pck = Fusicocum putrefaciens Sheare.-ის პათოგენური და მორფოლოგიურ-კულტურალური ნიშან-თვისებები

ლამზირი ბერაძე - ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი, მთავარი სპეციალისტი,
იოსებ ბასილია-სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, აღმასრულებელი დირექტორი,
ესე ჯაყელი - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი, მთავარი სპეციალისტი,
ცისნამი გაბუნია- უფროსი ფიტოპათოლოგი,
გიორგი საჯაია - ბაკალავრი, ლაბორანტი,
შ.პ.ს. ადამ ბერიძის სახელობის ნიადაგის, სურსათისა და მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის დიაგნოსტიკური ცენტრი ,,ანასეული“

საკვანძო სიტყვები: პიკნიდიუმი, პერიტეციუმი, პიკნოსპორა, მიცელიუმი, ასკოსპორა, პარაფიზი, ბორცვაკი

რეფერატი

სოკო Godronia casandra დიდი პათოგენური ბუნებისაა, ნიადაგში მცხოვრებია, საკარანტინოა. სოკო მცენარეში იჭრება ფესვებიდან და ფესვის ყელიდან. დაავადება პირველად გამოვლინდება ფესვის ყელთან და ფესვის ყელთან ახლომდებარე ყლორტებსა და ტოტებზე.

ძლიერი დაავადებისას ტოტები დაშაშრულია, დაბზარულია და ლაქის ადგილები ჩაღრმავებული. ასეთი დაავადებული ყლორტები ხმება.

აავადებს სანაყოფე და საფოთლე კვირტებს, რომლებიც წითლად შეიფერება, ჭკნება და ცვივა. აავადებს ახალგაზრდა და ზრდადაუსრულებელ ფოთლებს, მოუმწიფებელ ნაყოფებს.

სუფთა კულტურაში სოკოს ჰაეროვანი მიცელიუმი თეთრია, ბამბისებრი. სუბსტრატული მიცელიუმი მუქი მოყვითალო შეფერილობისაა. პიკნოსპორების განვითარება ხდება 12 დღეში. პიკნიდიუმის განვითარება ხდება გადათესვიდან 1 თვეში, პერიტეციუმის განვითარება კი გადათესვიდან თვენახევარში ან 2 თვეში.

სუფთა კულტურაში ნაყოფიანობა წარმოიქმნება ჯერ შავი ფერის მკვრივი წერტილების სახით, შემდეგ კი პატარა ბორცვაკების სახითაა. პიკნოსპორები დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება, უხვი სპორათწარმოქმნა ახასიათებს, ასევე დიდი რაოდენობითაა ასკოსპორები.

სოკო **Godronia casandra pck = Fusicocum putrefaciens Sheare** საქართველოში პირველად ჩვენს მიერ აღინიშნა. იგი ნიადაგში მხოვრებია, დიდი პათოგენური ბუნების მქონე, საკარანტინოა. იგი აღინიშნა 2020 წელს უცხოეთიდან შემოტანილ ნერგებსა და 3-4 წლიან მცენარეებზე. დაავადება აღინიშნა ოზურგეთის, ჩოხატაურის, წალენჯიხისა და ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის მოცვის პლანტაციებში.

სოკო მცენარეში იჭრება ფესვებიდან და ფესვის ყელიდან. დაავადება პირველად გამოვლინდება ფესვის ყელთან და ფესვის ყელთან ახლომდებარე ყლორტებსა და ტოტებზე.

ფესვის ყელთან დიდი ზომის მოყავისფრო-მოწითალო შეფერილობის ლაქების სახით (**ფოტო 1**). ლაქა ყოველთვის შემოსაზღვრულია მოწითალო შეფერილობის არშიით. დროთა განმავლობაში ლაქა მონაცრისფრო ხდება და მასზე ვითარდება პიკნიდიალური ნაყოფიანობა წვრილი, პატარა წერტილების სახით(**ფოტო 2**). იგი ჯერ ეპიდერმისითაა დაფარული, შემდეგ პიკნოსპორების მომწიფებისას ეპიდერმისი სკდება და ცვივა პიკნიდიუმები პიკნოსპორებით. ძლიერი დაავადებისას ტოტები დაშაშრულია, დაბზარულია და ლაქის ადგილები ჩაღრმავებული. ასეთი დაავადებული ტოტი ხმება.

სოკო აავადებს ახალგაზრდა გაუმერქნიანებელ ყლორტებს, 1-2 წლიან გამერქნიანებულ ყლორტებს, საფოთლე და სანაყოფე კვირტებს, რომლებიც წითლად შეიფერება და ჭკნება (**ფოტო 3)**.

აავადებს ახალგაზრდა და ზრდასრულ ფოთლებს, მოუმწიფებელ ნაყოფბს.(1)

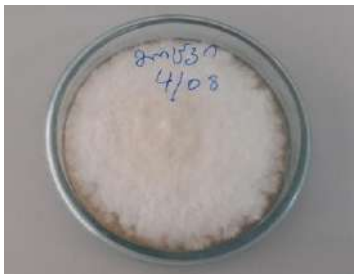
ახალგაზრდა ზრდადაუმთავრებელ ფოთლებზე დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება პატარა მომრგვალებული ფორმის, მოწითალო - ლაქები. ლაქის ცენტრში შეიმჩნევა ამობურცული, მორუხო ფერის მსხვილი წერტილისმაგვარი წარმონაქმნი, რომელშიაც განვითარებულია სოკოს კონიდიალური(პიკნიდილური) ნაყოფიანობა.

დაავადებული ფოთოლი მწვანე ფერს კარგავს და მოთეთრო შეფერილობას ღებულობს, ეთიოლირებული ხდება (**ფოტო 4**).

ზრდასრული, მომწიფებული ფოთლების დაავადებისას ფოთლის ყუნწი მოწითალოდ შეიფერება. შემდეგ ფოთლის ძარღვები წითლდება. დაავადება გამოვლინდება სხვადასხვა ფორმისა და ზომის მონაცრისფრო შეფერილობის ლაქის სახით, რომლებიც ჯერ ეპიდერმისითაა დაფარული. კონიდიალური ნაყოფიანობის მომწიფებისას ეპიდერმისი სკდება და ცვივა პიკნიდიუმები პიკნოსპორებით. დაავადებული ფოთლები ფაცხავდება ან ლაქის ადგილი მთლიანად გამოვარდება და ფოთოლზე დიდი ზომის ნახვრეტი ჩნდება. ზოგჯერ დაავადებული ფოთოლი მთლიანად წითლდება(**ფოტო 5**).

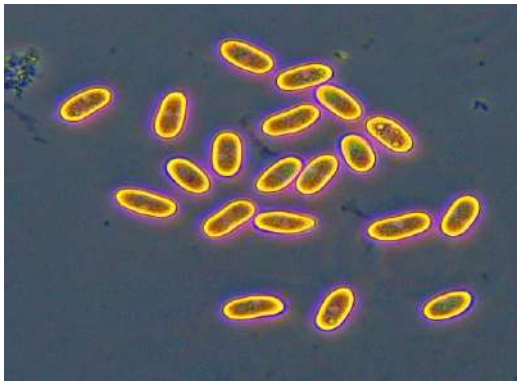
სოკო იწვევს საფოთლე და სანაყოფე კვირტების გაწითლებას, ჭკნობასა და ხმობას. ასევე ერთწლიანი ნორჩი ყლორტების გაწითლებასა და ხმობას. დაავადებული მოუმწიფებელი ნაყოფები ჭკნება და ცვივა.(2)

მცენარის დაავადებული ღერო-ტოტებიდან სოკო გადავთესეთ ლუდ-აგარიან საკვებ არეზე. სოკო 24 საათის შემდეგ იწყებს განვითარებას. სოკოს ჰაეროვანი მიცელიუმი თეთრია, ბამბისებრი(**ფოტო 6)** .

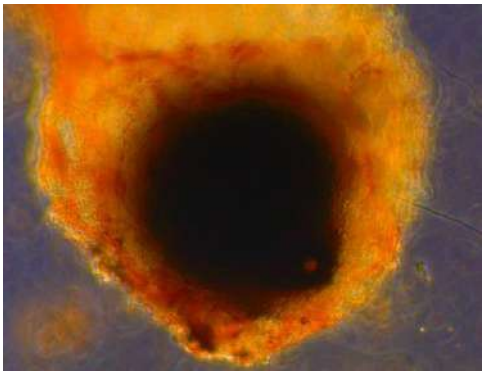


7-8 დღის შემდეგ ჰაეროვანი მიცელიუმი მოწითალო-ჟოლოსფერს ღებულობს. სუბსტრატული მიცელიუმი მუქი მოყვითალო შეფერილობისაა.(3)

სოკო გადათესვიდან მეათე დღეს ფარავს პეტრის ჯამში საკვები არის ზედაპირს. პიკნოსპორები ვითარდება მეთორმეტე დღეს(**ფოტო 7)** .



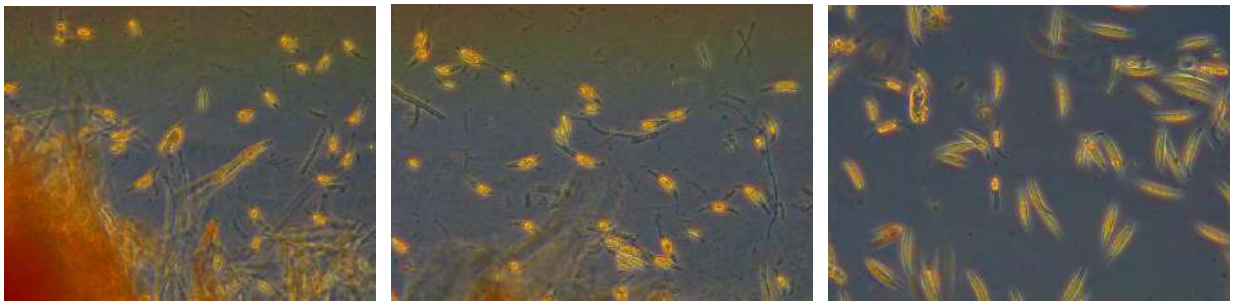
კოლონია ივითარებს ცხიმის წვეთებს. სოკოს პიკნიდიუმების ჩამოყალიბება ხდება გადათესვიდან 1 თვეში(**ფოტო 8)**.



ჩანთიანი სტადიის - პერიტეციუმის განვითარება ხდება გადათესვიდან თვენახევრის ან 2 თვის შემდეგ. სუფთა კულტურაში ნაყოფიანობა წარმოიქმნება ჯერ შავი ფერის მკვრივი წერტილების სახით, შემდეგ კი პატარა ბორცვაკების სახითაა.

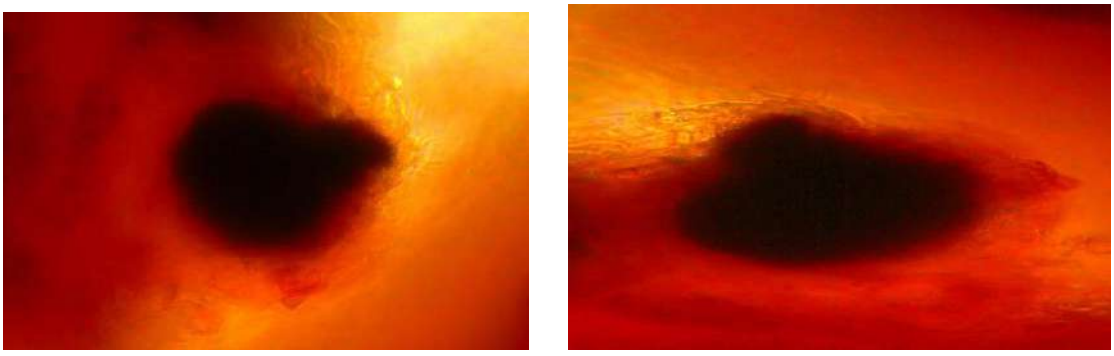
პიკნოსპორები დიდი რაოდენობით ვითარდება. უხვი სპორათწარმოქმნა ახასიათებს. სოკოს სუფთა კულტურა დაძველებისას მუქი მოყვითალო-იოდისფერ შეფერილობას ღებულობს. ნაპირებისკენ მოწითალო-ჟოლოსფერი აქვს, რაც სოკოს მიერ გამოყოფილი ტოქსინის შედეგია.

ჩანთიანი სტადიის - ასკოსპორების ჩამოყალიბებისას Godronia casandra -ს პიკნოსპორები თავის ფორმას იცვლის, მობრტყელო ფორმის ნაცვლად ორთავე უჯრედი მოგრძო ფორმას ღებულობს, იწელება. ორთავე უჯრედს უვითარდება მოხრილ-წამახვილებული ბოლოები (**ფოტო 9)** .



ახალგანვითარებული ასკოსპორები მარცვლოვან შიგთავს შეიცავს. ზრდასრული ასკოსპორა ფორმას იცვლის, სწორმდგომია 3-7 ტიხრით.

სოკო Godronia casandra -ს პერიტეციუმი ყავისფერია, ზოგჯერ მუქი ყავისფერი **(ფოტო 10**).



ჩანთები ცილინდრული, ანდა ცილინდრულ-ქინძისთავისებრი, ზომით 96-115 × 7-9 მკმ. ჩანთაში 8 უფერული ჩანთოსპორაა, ზომით 50-72 × 2-3 მკმ. სწორი ან მსუბუქად მოხრილი, 3-7 ტიხრით, ჩანთებს შორის მოთავსებულია ძაფისებრი, უფერული - პარაფიზები, სადა ან ზემოთ მსუბუქად გაფართოებული.

პიკნიდიუმები - მუქი ყავისფერია, მომრგავალებული, თავდაპირველად ქსოვილში ჩამჯდარი, შემდეგ ამოიბურცება და ნახევრად მჯდომარე, სქელი კედლებით. ერთ ან მრავლკამერიანი, ზომით 105-420 მკმ (დიამერტის). კონიდიათმტარები - უფერული, ზომით 10-15 × 1,8-2 მკმ. (4)

პიკნოსპორები - უფერული, უმეტესად გაბრტყელებული, ერთ ან 2 უჯრედიანი, მკრთალად გამოხატული ტიხრით, ზომით 9-18 ×2-3 მკმ.

ლიტერატურა

1. ლ. ბერაძე, ზ. გაბრიჩიძე, ი. ბასილია, რ. ტაკიძე, ნ. გუნთაძე - ლურჯი მოცვის - Vaccinium uliginosum -ის პათოგენური სოკო Godronia casandra pck = Fusicocum putrefaciens Sheare. -ის მავნეობა. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი, 2020, ტ 44, № 2, გვ. 71-75;
2. ლ. ბერაძე, ი. ბასილია, ე. ჯაყელი, რ. ტაკიძე, გ. საჯაია - ლურჯი მოცვის მიკობიოტა. ჟურნალი „ქართველი მეცნიერები“, თბილისი-2023, Vol. 5 Issue 1, pg. 180-189;
3. Microfungi on Land Plants [An Identification Handbook] – Martin B. Ellis, J. Pamela Ellis, “CROOM HELM”, Lndon & Sydney -2001, pg. 321, 713 ;

4. ლ. ბერაძე, ი. ბასილია, ე. ჯაყელი, რ. ტაკიძე, გ. საჯაია - ლურჯი მოცვის - Vaccinium uliginosum -ის დაავადებანი დასავლეთ საქართველოში. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი, 2023, ტ 49, № 1, გვ. 53-60;

Pathogenic and morphological-cultural characteristic of blueberry-Vaccinium uliginosum parasite fungus -Godronia casandra pck = Fusicocum putrefaciens Sheare

Lamziri Beradze - academic doctor of biology, chief specialist,
Ioseb Basilia-Doctor of Agricultural Sciences, General Director,
Ese Jackeli - academic doctor of agriculture, chief specialist,
Cisnami Gabunia - senior phytopathologist,
Giorgi Sajaia - bachelor, laboratory technician,
Ltd. Anaseuli diagnostic center for soil, food and plant integrated protection named after Adam Beridze

Key words: pycnidium, perithecium, pycnospore, mycelium, ascospore, apothecium, paraphysis, mound

Abstract

The fungus Godronia casandra is highly pathogenic, it lives in the soil, it is quarantined.

The fungus penetrate into the plant from the roots and the root neck. The disease will first appear at the root collar and on the shoots and branches close to the root collar.

In case of severe disease, the branches are split, cracked and the spots are sunken. Such diseased shoots wither.

It infects fruit and leaf buds, which turn red, wither and fall. Diseases young and immature leaves, immature fruits.

In pure culture, the aerial mycelium of the fungus is white, cottony. Substrate mycelium is dark yellowish in color. Development of pycnospores takes place in 12 days. Development of pycnidia occurs in 1 month after sowing, and development of perithecium occurs in one and a half months or 2 months after sowing.

In pure culture, fungus fruiting occurs first in the form of dense black dots, and then in the form of small mounds. Pycnospores are produced in large numbers, abundant sporulation is characteristic, ascospores are also in large numbers.

თუთის ფოთლების ფლუორესცენციის პარამეტრების ცვლილებები ფიტოპლაზმური დაავადების დროს

თ. ორთოიძე – სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,
ნ. წიკლაური – ილიაუნის დოქტორანტი,
ნ. წენგუაშვილი – ბიოტექნოლოგიის მაგისტრი,
მ. ბაჩილავა – აგრარული უნივერსიტეტის დოქტორანტი,
ნ. სტეფანიშვილი – სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: თუთა, ფიტოპლაზმა, ფოტოსინთეზური აპარატი, ფლუორესცენცია.

რეფერატი:

წარმოდგენილ სამეცნიერო ნაშრომში ფიტოპლაზმით ინფიცირებული თუთის ფოთლებში შესწავლილ იქნა ფლუორესცენციის პარამეტრების ცვლილების თავისებურებები და გამოყენებული იქნა როგორც ფიტოპლაზმური დაავადების განმსაზღვრელი მარკერები.

ნაშრომში მოყვანილი შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია განისაზღვროს ვარიაბელური ფლუორესცენცია- Fv და ელექტრონული ტრანსპორტის ინტენსივობა ფოტოსისტემებს შორის-ETR, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ფიტოპლაზმით დაავადებული ფოთლების გამოსავლენად, იმ ეტაპისთვის როცა ვიზუალურად დაავადება არ ჩანს.

ვარიაბელური ფლუორესცენციისა-Fv და ელექტრონების ტრანსპორტის ინტენსივობის-ETR მნიშვნელობით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ფიტოპლაზმური დაავადების ინტენსივობაზე.

ლიტერატორული მიმოხილვა

თუთის ხის დაავადებათა შორის თუთის ფიტოპლაზმა „ფოთლის სიხუჭუჭე“- *mulberry dwarf phytoplasma,* ყველაზე საშიშ და მავნე დაავადებას წარმოადგენს. დაავადებული თუთის მცენარეებზე შესუსტებულია ვეგეტატიური და გენერაციული ორგანოების ზრდა, ყლორტების და ტოტების ნაზარდი, ნაყოფისა და ფოთლის მოსავალი (1; 2).

საქართველოში მეაბრეშუმეობის საკვები ბაზის აღდგენას დიდი რაოდენობით თუთის სარგავი მასალის აღზრდა ესაჭიროება. სარგავი მასალა აუცილებლად წარმოდგენილი უნდა იქნეს მხოლოდ თუთის ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ გამძლე ჯიშებით და ფორმებით. რე-ზისტენტული თუთის ჯიშების და ფორმების შერჩევა, ვიზუალური დაკვირვებით პრაქტი--კულად შეუძლებელია, რადგან ხშირ შემთხვევაში დაავადებული მცენარეები ვიზუალურად გამოიყურება როგორც ჯანმრთელი, სინამდვილეში კი ისინი ინფექციის მატარებელნი არიან (3; 4). ამიტომ, დაავადების მიმართ მცენარეთა გამძლეობის და მდგრადობის საკითხი დაფუძნებული უნდა იყოს მცენარის ბიოქიმიური და ფიზიოლოგიური კვლევების შედეგებზე, რომლის შედეგებით შესაძლებელია ადრეულ ეტაპზე დადგინდეს ჯიშებში გამძლეობის მარკერები და რეზისტენტული თუთის ფორმები (5; 6).

თუთის ფიტოპლაზმური დაავადება ფოთლის უჯრედში მიმდინარე რთულ პროცესებთანაა დაკავშირებული, რომელიც იწვევს ფოტოსინთეზური აპარატის გარკვეულ ცვლლილებებს. ფოტოსინთეზურ აპარატში ნებისმიერი ცვლილება თავის მხრივ აისახება ფლუორესცენციის მახასიათებში (7; 8).

წარმოდგენილ ნაშრომში ასახულია ფიტოპლაზმით დაავადებულ თუთის ფოთლებში ფლუორესცენციის პარამეტრების ცვლილების თავისებურებები და მათი გამოყენების შესაძლებლობა ფიტოპლაზმური დაავადების განმსაზღვრელი მარკერებად.

მეთოდიკა

აღნიშნული საკითხი დამუშავდა 2019-2022 წლების პერიოდში სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ბაზებზე. თუთის ნიმუშები აღებულ იქნა სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის, ჯიღარას ბაზაზე არსებულ თუთის საკოლექციო ნაკვეთიდან. ინფიცირებული მასალა ჩამოტანილი იქნა დასავლეთ საქართველოს ზონიდან.

ფოთლის ნიმუშებს ვიღებდით თუთის ფორმა-1 და ფორმა-2 *Moris alba Linn.* სახეობიდან გამოყოფილი ფორმების ერთწლიანი ნაზარდი ყლორტის შუა ნაწილიდან.

ფოთოლში პიგმენტების რაოდენობას (ქლოროფილი ა და ბ; კაროტინოიდები) ვსაზღვრავდით მიღებული მეთოდით (9). ნიმუშების ექსტრაქციას ვახდენდით ეთანოლში. პიგმენტების ოპტიმალური სიმკვრივე განისაზღვრებოდა სპექტრომეტრის SPECORD 210/Plus (Germany) გამოყენებით.

ფოთლის ქლოროპლასტებში ფლუორესცენციის მახასიათებლებს ვსაზღვრავდით ფლუორომეტრზე PAM-2100 (Waltz, Germany) მინიმალური -Fo, მაქსიმალური-Fm და ვარიაბელური-Fv ფლუორესცენციის ინტენსივობებს. ელექტრონების ტრანსპორტის ინტენსივობას ფოტოსისტემებს შორის- TR ვსაზღვრავდით როგორც სიბნელეში, ადაპტირებულ ფოთლებში და ასევე დაბალი ინტენსივობის წითელი სინათლით განათებულ ფოთლებში. ფლუორესცენციის ფოტოქიმიურ-qP და არაფოტოქიმიურ-qN ჩაქრობა კი ისაზღვრებოდა წითელი სინათლის ფონზე (10).

შედეგები და მათი განხილვა.

თუთის ფოთლის ფლუორესცენციის მახასიათებლები შესწავლილ იქნა ფიტოპლაზმით ინფიცირებულ და არაინფიცირებულ ფოთლებში, რომლის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1. ფლუორესცენციის პარამეტრები თუთის ფიტოპლაზმით ინფიცირებულ და ჯანმრთელ ფოთლებში.

არაინფიცირებული ზონა	სიბნელეში ადაპტირებული ფოთოლი		განათებული ფოთოლი		განათებული ფოთოლი	
ფორმა-1	F_o	76	F_o	169	Yield	475
	Fm	296	Fm	285	ETR	18.6
	Fv/Fm	0.743	Fv/Fm	0.408	qP	1.000
					qN	0.280
ფორმა-2	F_o	80	F_o	199	Yield	523
	Fm	360	Fm	356	ETR	20.6
	Fv/Fm	0.778	Fv/Fm	0.442	qP	1.000
					qN	0.333
ინფიცირებული ზონა	**სიბნელეში ადაპტირებული ფოთოლი**		**განათებული ფოთოლი**		**განათებული ფოთოლი**	
ფორმა -1	F_o	115	F_o	179	Yield	517
	Fm	276	Fm	271	ETR	12.2
	Fv/Fm	0.575	Fv/Fm	0.341	qP	1.000
					qN	0.554
ფორმა -2	F_o	1112	F_o	120	Yield	472
	Fm	198	Fm	163	ETR	10.4
	Fv/Fm	0.434	Fv/Fm	0.265	qP	1.0000
					qN	0.541

როგორც ცხრილი 1-ის მონაცემებიდნ ჩანს, თუთის არაინფიცირებულ ფოთლებში ვარი-აბელური ფლუორესცენიის-Fv მნიშვნელობა 0.7-ზე მეტია, ხოლო დაავადებულ ფოთლებში 0.500-ის ფარგლებშია. ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ვარიაბელური ფლუორესცენციის მნიშვნელობა-Fv დაკავშირებულია რეაქციული ცენტრი ფს2-ის მუშაობის ეფექტურობასთან და გვიჩვენებს მის სტაბილურობას (11).

ცხრილში მოყვანილი შედეგები მიუთითებენ იმაზე, რომ ფს2 როგორც ჯანსაღ ისე დაავადებულ ფოთლებში მუშაობს, მაგრამ დააადებულ ფოთლებში უფრო ნაკლები ეფექტურობით. ამაზევე მიუთითებს ის შედეგი, რომ წითელი სინათლის ფონზე ვარიაბელური ფლუორესცენციის მნიშვნელობა 0,3-ზე ნაკლებია, როცა ჯანსაღ ფოთლებში 0,4-ზე მეტია.

მაშასადამე რეაქციული ცენტრი ფს2 დაავადებულ ფოთლებში ვეღარ მუშაობს სინათლის მაღალ დატვირთვაზე. თუმცა რეაქციული ცენტრი ფს2 აქტიურია და სინათლის ჩაქრობა ძირითადად მიმდინარეობს ფოტოქიმიური გზით (როგორც ვხედავთ q_P =1,000) (8;11).

აქედან გამომდინარე შეგვიძლია დაბეჯითებით ვთქვათ, რომ ფიტოპლაზმით დაავადებულ ფოთლებში რეაქციული ცენტრი ფს2 მუშაობს, ოღონდ ნაკლები ეფექტურობით. ხოლო ვარიაბელური ფლუორესცენციის მნიშვნელობა- Fv შეგვიძლია გამოვიყენოთ თუთის ფოთლების ფიტოპლაზმით დაავადების შესაფასებლად; ანუ თუ თუთის ფოთლის ვარიაბელური მნი-შვნელობა- Fv 0,7-ის ფარგლებშია, მაშინ ის არაა დაინფიცირებული, ხოლო თუ 0,5-ის ფარგლებშია, მაშინ ის ინფიცირებულია.

თუთის ფიტოპლაზმით დაავადების შემთხვევაში მსგავსი სურათი გვაქვს ფლუორესცენციის სხვა პარამეტრთანაც-ფოტოსისტემებს შორის ელექტრონების ტრანსპორტის ინტენსივობასთან - ETR.

როგორც ცხრილი 1-დან ჩანს ამ პარამეტრის მნიშვნელობა ჯანსაღ ფოთლებში შეადგენს 18-20 ფარდობით ერთეულს, მაშინ როცა დაავადებულ ფოთლებში მისი მნიშვნელობა თითქმის ნახევრდება, 10-12 ფარდობითი ერთეული. მაშასადამე, ფიტოპლაზმით დაავადებულ თუთის ფოთლებში გვაქვს ელექტრონული ტრანსპორტი ფოტოსისტემებს შორის, მაგრამ ის მნიშვნელოვნად შემცირებულია (8; 11).

როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, თუთის ფოთლის ფიტოპლაზმით ინფიცირება შეგვიძლია დავადგინოთ ფოთლის ფლუორესცენციის პარამეტრების (ვარიაბელური ფლუორესცენცია-Fv და ელექტრონების ინტესივობა ფოტოსისტემებს შორის-ETR) გამოყენებით.

თუთის ფოთლების ფოტოსინთეზური აპარატის შესწავლის მიზნით, გამოვიკვლიეთ პიგმენტების (ქლოროფილი A და B, კაროტინოიდები) რაოდენობა ჯანსაღ და ფიტოპლაზმით დაავადებულ ფოთლებში. მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 2. პიგმენტების (ქლოროფილი A და B, კაროტინოიდები) რაოდენობა ჯანსაღ და ფიტოპლაზმით დაავადებულ ფოთლებში

14.06.2022	**ქლორ.A მგ/გ**	**ქლორ.B მგ/გ**	**A+B**	**A/B**	**კაროტინოიდები მგ/გ**
არაინფიცირებული ზონა ფორმა 1	1.963	0.566	2.529	3,996	0.482
არაინფიცირებული ფორმა 2	1.978	0.522	2.500	4.950	0.476
ინფიცირებული ზონა ფორმა 1	1.508	0.582	2.090	4.211	0.441
ინფიცირებულიზონა ფორმა 2	1.454	0.604	2.058	3.331	0.398

როგორც ცხრილი 2-დან ჩანს, პიგმენტების რაოდენობა (ქლოროფილი A, ქლოროფილი B და კაროტინოიდები) როგორც ჯანსაღ, ისე დაავადებული ფოთლებისათვის დიდად არ განსხვავდებიან. თუმცა ქლოროფილი A ჯანმრთელ ფოთლებში მცირედით მეტია, ხოლო ქლოროფილი B იდენტურია. როგორც ლიტერატურიდანაა ცნობილი, ქლოროფილი ფოტოსინთეზის აპარა-

ტში დაკავშირებულია ანტენურ ქლოროფილთან, ხოლო ქლოროფილი B რეაქციულ ცენტრ ფს 2-თან (12: 13). მაშასადამე რეაქციული ცენტრი ფს2-ის რაოდენობები დაავადებულ მცენარეში არ არის შემცირებული, ხოლო ანტენური ქლოროფილი მცირედით შემცირებულია.

ცხრილი 2-ის მიხედვით კაროტინოიდების რაოდენობა ჯანსაღ ფოთლებში მეტია ვიდრე ინფიცირებულში. როგორც ცნობილია კაროტინოიდები დაკავშირებულია ფოტოსინთეზური აპარატის დამცავ მექანიზმებთან. ეტყობა, რომ დავადებულ ფოთლებში დამცავი სისტემა დასუსტებულია.

ნაშრომში მოყვანული შედეგებიდან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ თუთის ფოთლის ფლუორესცენციის მახასიათებლები - ვარიაბელური ფლუორესცენცია- Fv და ელექტრონული ტრანსპორტის ინტენსივობა ფოტოსისტემებს შორის-ETR, შეგვიძლია გამოვიყენოთ ფიტოპლაზმით დაავადებული ფოთლების გამოსავლენად; იმ ეტაპისთვის, როცა ვიზუალურად დაავადება არ ჩანს.

ვარიაბელური ფლუორესცენციისა-Fv და ელექტრონების ტრანსპორტის ინტენსივობის- TR მნიშვნელობით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ფიტოპლაზმური დაავადების ხარისხზე.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Stepanishvili N. The way of revival of sericulture in Georgia. 2019 ,,Book of abstracts of International Conference ,,Sericulture Preservation and Revival- Problems and Prospects.'' Batumi. Georgia.
2. სამადაშვილი ც. 2014 -მცენარეთა დაცვის სისტემის ზოგიერთი კომპონენტის ბიოქიმიური დახასიათება. ავტორეფერატი ი.ჯავახიშვილის სახ. უნივერსიტეტი. თბილისი.
3. Хомиди Х.С. 2004. Изменение ph среди листа в зависимости от вегетационного периода шелковицы, регулирование кислотной активности корма для тутового шелкоприада. Научные основы решения актуальных провлем шелковой отрасли. Ташкент.
4. Epstein E. 2009. Silicon: its manifold roles in plants. Ann Appl Biol 155, 155–160.
5. Japaridze T. The Use of Staining Method In Plants For Discover of Micro plasma Bodies. Proceedings Of Georgian Agriculture Univ., Tb., 1986 (in Georgian),
6. Jiang, H., Wei, W., Saiki, T., Kawakita, H., Watanabe, K. and Sato, M., 2004. Distribution patterns of mulberry dwarf phytoplasma in reproductive organs, winter buds, and roots of mulberry trees. Journal of General Plant Pathology, 70, pp.168-173.
7. Kalaji, H.M., Jajoo, A., Oukarroum, A., Brestic, M., Zivcak, M., Samborska, I.A., Cetner, M.D., Łukasik, I., Goltsev, V. and Ladle, R.J., 2016. Chlorophyll a fluorescence as a tool to monitor physiological status of plants under abiotic stress conditions. Acta physiologiae plantarum, 38, pp.1-11
8. Ortoidze. T. Use of Chlorophyll Fluorescence Methods for the Study of Physiological Condition and Resistance against Abiotic factors of Grapevine, J. of Agriculrural Science and Technology. 6 (2016) 92-97.
9. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярощ В.В. Методы биохимического исследования растений, Ленинград, "Агропромиздат", 1987, ст. 256 – 275.
10. Schreiber, U., Klughammer, C. and Kolbowski, J., 2012. Assessment of wavelength-dependent parameters of photosynthetic electron transport with a new type of multi-color PAM chlorophyll fluorometer. Photosynthesis research, 113, pp.127-144.
11. Whitmarsh J. Photosystem II. 2002, Encyclopedia Life of Scienes, Maccimillian Publishers Ltd, pp. 1 – 1
12. Filimon, R.V., Rotaru, L. and Filimon, R.M., 2016. Quantitative investigation of leaf photosynthetic pigments during annual biological cycle of Vitis vinifera L. table grape cultivars. South African Journal of Enology and Viticulture, 37(1), pp.1-14.
13. Tyutereva, E.V., Ivanova, A.N. and Voitsekhovskaja, O.V., 2014. On the role of chlorophyll b in ontogenetic adaptations of plants. *Biology Bulletin Reviews*, *4*, pp.507-514.

Changes in fluorescence parameters of mulberry leaves during phytoplasma disease

T.Ortoidze-Doctor of Agricultural Sciences,
N.Tsiklauri- PhD students,
N.Tsenguashvili-Master of biotechnology,
M.Bachilava-Master student,
N.Stepanishvili-Doctor of Agricultural Sciences

Key words: Mulberry, phytoplasma, photosynthetic apparatus, fluorescence

Abstarct

In the presented work, the characteries of changes in fluorescence parameters in mulberry leaves infected with phytoplasma were studied and used as phytoplasma disease markers.

Based on the results presented in the work, it is possible to determine the variable fluorescence Fv and the electron transport intensity between the photosystems ETR, which can be used to detect leaves infected with phytoplasma, at the stage when the disease is not visible.

The intensity of phytoplasma disease can be estimated by the value of variable fluorescence Fv and electron transport intensity ETR.

ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ თუთის ფორმების რეზისტენტობის განსაზღვრა ფლუორესცენციის პარამეტრების გამოყენებით

ნ. სტეფანიშვილი–სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი,
მ. ბაჩილავა–აგრარული უნივერსიტეტის დოქტორანტი,
ნ. წიკლაური–ილიაუნის დოქტორანტი,
ნ. წენგუაშვილი-ბიოტექნოლოგიის მაგისტრი,
ხ. ტიგინაშვილი-სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი,
თ. ორთოიძე–სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: თუთა, ფიტოპლაზმა, რეზისტენტობა, ფიზიოლოგიური პარამეტრები.

რეფერატი:

წარმოდგენილ ნაშრომში შესწავლილია თუთის ხუთი ფორმის გამძლეობა ფიტოპლაზმური დაავა–დების მიმართ ფლუორესცენციის პარამეტრების საშუალებით.

აღნიშნულ ფორმებში გამოვიკვლიეთ თუთის ფოთლებში ფოტოსინთეზური პროცესის თავისე–ბურებები-რეაქციული ცენტრების ფს1 და ფს2-ის აქტიურობები, ელექტრონული ტრანსპორტის ინტე–ნსივობა ფოტოსისტემებს შორი-ETR, პიგმენტების (ქლოროფილი A და B, კაროტინოიდები) მნიშვნე–ლობები, ფოთლის გამონაწურში pH-ის მნიშვნელობა და ვიტამინი C-ს შემცველობა.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით თუთის ხუთი ფორმიდან, შეგვიძლია გამოვყოთ ფორმა-1, ფორმა-2 და ფორმა 3, რომელთაც გააჩნიათ ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ რეზისისტენტობის ყველა მონაცემი.

ლიტერატურული მიმოხილვა:

საქართველოში მეაბრეშუმეობის საკვები ბაზის აღდგენას დიდი რაოდენობით თუთის სა–რგავი მასალის აღზრდა ესაჭიროება. სარგავი მასალა აუცილებლად წარმოდგენილი უნდა იქ–ნეს მხოლოდ თუთის ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ გამძლე ჯიშებით და ფორმებით.

აღნიშნული დაავადების მიმართ, თუთის ჯიშები და ფორმები განსხვავებულ გამძლეობას იჩენენ. საქართველოში გავრცელებული თუთის ცნობილი სახეობებიდან დაავადებისადმი მაღალი გამძლეობით გამოირჩევა *Morus bombycis Koidz* და *Morus multikaulis Perr* სახეობები. საშუალო გამძლეობას ავლენენ *Morus alba Linn* ჯიშები, ხოლო *Morus Kagayamae koidz,* ან მისი მონაწილეობით მიღებული ჯიშები - მიდრეკილნი არიან დაავადებისადმი (1,2).

თუთის ფიტოპლაზმური დაავადება ფოთლის უჯრედში მიმდინარე რთულ პროცესებთან არის დაკავშირებული. დაავადების სიძლიერე და ინტენსივობა პათოგენისა და მასპინძლის გენოტიპებზეა დამოკიდებული (3). თუ მასპინძლის გენოტიპი ნაკლებ მგრძნობიარეა პათოგენის მიერ გამოყოფილი ტოქსინის მიმართ მცენარე რეზისტენტულად შეიძლება იქნეს შეფასებული (2). მცენარის რეზისტენტობას განაპირობებს აგრეთვე ფოთლის ანატომიური სტრუქტურა და ქიმიური შემადგენლობა. მაგალითად, ფოთლებში სილიციუმისა და ასკორბინის მჟავის ჭა–რბი შემცველობა(4), რომლებიც დიდ როლს ასრულებენ მცენარეთა იმუნური სისტემის გაძლი–ერებაში, განსაკუთრებით მაშინ როდესაც ისინი იმყოფებიან სტრესულ მდგომარეობაში (5,6,7). მცენარის იმუნური სისტემისთვის ასევე მნიშვნელოვანია უჯრედის რეაქციის არე-pH.

კვლევებით დადგენდა, რომ უჯრედში მაღალი მჟავიანობა განაპირობებს თუთის მცენარის რეზისტენტობას ფიტოპლაზმის მიმართ (8).

ფიტოპლაზმით დაავადებულ თუთის ფოთლებში ადგილი აქვს ფოტოსინთეზური აპარატის დაზიანებას გარკვეულ დონეზე (9). ამიტომ თუ თუთის რომელიმე ჯიშის ან ფორმის ფოტო–სინთეზური აპარატი ხასიათდება მაღალი აქტიურობით და სტაბილურობით, მაშინ ასეთი ფორმა უნდა ხასიათდებოდეს მაღალი რეზისტენტობით ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ.

აქედან გამომდინარე, წარმოდგენილ ნაშრომში შეფასებულია სოფ. ჯიღაურას საკოლექციო ბაზაზე გაშენებული თუთის 5 სხვადასხვა ფორმის ფოტოსინთეზური აპარატის გამძლეობა ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ და იდენტიფიცირებულია რეზისტენტული ფორმები.

მეთოდიკა

აღნიშნული საკითხი დამუშავდა 2019-2022 წლების პერიოდში სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტში. თუთის ფოთლის ნიმუშები აღებული იქნა სოფ. ჯიღაურას სამეცნიერო ცენტრის ბაზაზე არსებულ თუთის საკოლექციო ნაკვეთიდან.

ფოთლის ნიმუშებს ვიღებდით თუთის ფორმა-1, ფორმა-2, ფორმა-3, ფორმა-4 და ფორმა-5-ის ერთწლიანი ნაზარდი ყლორტის შუა ნაწილიდან, რომლებიც წარმადგენენ *Moris alba Linn* და *Moris multikaulis Perr* სახეობებიდან გამოყოფილ ფორმებს.

ფოთოლში პიგმენტების რაოდენობა (ქლოროფილი A და B; კაროტინოიდები) ისაზღვრებოდა სათანადო მეთოდით (10). ნიმუშების ექსტრაქცია მიმდინარეობდა ეთანოლში. პიგმენტების ოპტიმური სიმკვრივე განისაზღვრებოდა სპექტრომეტრის SPECORD 210/Plus (Germany) გამოყენებით.

pH -ის მნიშვნელობა ისაზღვრებოდა თუთის ფოთლის გამონაწურში. ასკორბინის მჟავის ოდენობის განსასაზღვრად გამოყენებულ იქნა დიქლორფენოლინდიფენოლით ტიტრაციის მეთოდი (10).

ფოთლის ქლოროპლასტებში ფლუორესცენციის მახასიათებლები ისაზღვრებოდა ფლუორომეტრით PAM -2100 (Waltz, Germany). მინიმალური -Fo, მაქსიმალური-Fm და ვარიაბელური- Fv ფლუორესცენციის ინტენსივობები, აგრეთვე ელექტრონების ტრანსპორტის ინტენსივობა ფოტოსისტემებს შორის- ETR ისაზღვრებოდა, როგორც სიბნელეში ადაპტირებულ ფოთლებში, ასევე დაბალი ინტენსივობის წითელი სინათლით განათებულ ფოთლებში. ფლუორესცენციის ფოტქიმიურ-qP და არაფოტოქიმიურ-qN ჩაქრობა ისაზღვრებოდა წითელი სინათლის ფონზე (11,12).

მიღებული შედეგების განხილვა.

თუთის სხვადასხვა ფორმების ფოთლებში შესწავლილ იქნა ფოტოსინთეზური აპარატის ფლუორესცენციის მახასიათებლები. ამ პარამეტრების ცვლილებიდან გამომდინარე ჩვენ შეგვიძლია შევაფასოთ თუთის ფოთლების გამძლეობის უნარი ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში №1.

ცხრილი 1. თუთის სხვადასხვა ფორმის ფოთლების ფლუორესცენციის მახასიათებლები

03.08.21	სიბნელეში		განათებული		განათებული	
ფორმა -1	F_0	76	F_0	169	Yield	475
	Fm	296	Fm	285	ETR	18.6
	Fv/Fm	0.743	Fv/Fm	0.408	qP	1.000
					qN	0.280
	სიბნელეში		განათებული		განათებული	
ფორმა-2	F_0	80	F_0	199	Yield	523
	Fm	360	Fm	356	ETR	20.6
	Fv/Fm	0.778	Fv/Fm	0.442	qP	1.000
					qN	0.333
	სიბნელეში		განათებული		განათებული	
ფორმა-3	F_0	70	F_0	144	Yield	517
	Fm	321	Fm	311	ETR	20.2
	Fv/Fm	0.782	Fv/Fm	0.538	qP	1.000
					qN	0.328
	სიბნელეში		განათებული		განათებული	

ფორმა-4	F_0	85	F_0	190	Yield	375
	Fm	294	Fm	291	ETR	14.8
	Fv/Fm	0.711	Fv/Fm	0.348	qP	1.0000
					qN	0.309
	სიბნელეში		განათებული		განათებული	
ფორმა-5	F_0	79	F_0	150	Yield	472
	Fm	317	Fm	303	ETR	18.4
	Fv/Fm	752	Fv/Fm	0.504	qP	1.000
					qN	0.541

როგორც ცხრილი 1-დან ჩანს, ფლუორესცენციის მაჩვენებლებზე დაყრდნობით ყველაზე კარგი შედეგი გვაქვს ფორმა-1, ფორმა-2 და ფორმა-3-ზე. ვარიაბელური ფლუორესცენციის მაჩვენებელი-Fv ყველაზე მდგრადია ამ ნიმუშებში. ანუ დამატებითი განათების ფონზე, Fv-ის მნიშვნელობა ყველაზე ნაკლებად მცირდება, რაც მიუთითებს ფს2-ის ეფექტურობაზე (მედეგობაზე) (13). ამ ფორმებში ასევე ყველაზე მაღალია ელექტრონების ტრანსპორტის ინტენსივობა- ETR ფოტოსისტემებს შორის, რაც მიუთითებს ამ ფორმებში ფოტოსინთეზის მაღალ ინტენსივნობაზე (13,14).

ფოთლის ფოტოსინთეზური აპარატის აგებულებასა და ფუნქციონირებაში მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ პიგმენტები: ქლოროფილი A, ქლოროფილი B და კაროტინოიდები (15,16). ამიტომ სწორედ მათი მნიშვნელობები იქნა შესწავლილი თუთის სხვადასხვა ფორმებში. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილ №2-ში.

ცხრილი 2. პიგმენტების დინამიკა თუთის სხვადასხვა ფორმის ფოთლებში

14.09.2021	ქლორ. A მგ/გ	ქლორ. B მგ/გ	A+ B	A/ B	კაროტინოიდები, მგ/გ
ფორმა-1	1.170	0.258	1.428	4.532	0.941
ფორმა-2	1.778	0.366	2.144	4.861	1.131
ფორმა-3	1.508	0.375	1.882	4.023	0.895
ფორმა-4	1.360	0.268	1.62	5.069	0.829
ფორმა-5	1.185	0.242	1.427	4.895	0.729

როგორც ცხრილი 3-დან ჩანს, ქლოროფილი A-ს ყველაზე დიდი რაოდენობა არის ფორმა 2 და 3-ში. ლიტერატულიდან ცნობილია, რომ ქლოროფილი A-სგან შედგება რეაქციული ცენტრები და ანტენური ქლოროფილი (15,16); ამიტომ ამ პიგმენტის სიმრავლე მიუთითებს ფოტოსინთეზური აპარატის სიძლიერეზე. ფოტოსინთეზური აპარატის დამცავი ფუნქცია აკისრია კაროტინოიდებს, რომელთა რაოდენობის სიმრავლე შეინიშნება ფორმა-1, ფორმა-2 და ფორმა3-ში, რაც დამატებითად მიუთითებს ამ ფორმებში ფოტოსინთეზური აპარატის მედეგობაზე.

pH -ის მნიშვნელობა ყველა ფორმისათვის თითქმის ერთნაირია და 6,5 – 6,7 ფარგლებში მერყეობს, ანუ ნეიტრალურია.

ასკორბინის მჟავის (ვიტამინი C) შემცველობით უფრო გამოიჩევა ფორმა-1 (138.16 მგ%) და ფორმა-2 (130.26 მგ%). შემდეგ მოდის ფორმა-5 (118.42 მგ%), ფორმა-4 (110.53 მგ%) და ფორმა-3 (106.58 მგ%). ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ გამძლე თუთის ჯიშები ხასიათდებიან ვიტამინი C-ს მაღალი შემცველობით (4).

წარმოდგენილი 5 ფორმის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ფლუორესცენციის პარამეტრებით არ შეგვიძლია დავამტკიცოთ რომელი ფორმებია მათ შორის ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ გამძლე, მაგრამ ერთმნიშვნელოვნად შრომაში აღებული ხუთივე ფორმა ფიზიოლოგიური თვალსაზრისით საკმაოდ ნორმალურად ფუნქციონირებს. თუმცა მათ შორის არსებობს გარკვეული ჯიშური თავისებურებები, რაც შეიძლება დავაკავშიროთ თუნდაც მათ ფარდობით გამძლეობასთან როგორც აბიოტურ ისე ბიოტურ ფაქტორებთან-ჩვენს შემთხვევაში ფიტოპლაზმურ დაავადებასთან. მაგალითად ვიტამინი C უფრო მეტია ფორმა-1 და ფორმა-2-ში, მაგრამ სხვა ფორმებშიც ნორმალურ ფარგლებშია.

ზემოთმოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, ჩვენს მიერ შესწავლილი თუთის ხუთი ფორმიდან, შეგვიძლია გამოვყოთ ფორმა-1, ფორმა-2 და ფორმა-3, რომლებშიც შედარებით მდგრადია ფოტოსინთეზური აპარატი, მაღალია ქლოროფილი A-სა და კაროტინოიდების შემცველობა, ასევე მაღალია ვიტამინი C-ს მნიშვნელობა. აქედან გამომდინარე შეგვიძლია ცალსახად ვივარაუდოთ, რომ ეს ფორმები გამორჩეულია რეზისტენტობით ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ; ამიტომ შესაძლებელია ამ ფორმების რეკომენდირება ფერმერებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Stepanishvili N. The way of revival of sericulture in Georgia. 2019 ,,Book of abstracts of International Conference ,,Sericulture Preservation and Revival- Problems and Prospects.'' Batumi. Georgia Batumi

2. სამადაშვილი ც. 2014 -მცენარეთა დაცვის სისტემის ზოგიერთი კომპონენტის ბიოქიმიური დახასიათება. ავტორეფერატი ი.ჯავახიშვილის სახ. უნივერსიტეტი. თბილისი.

3. Хомиди Х.С. 2004. Изменение pH среди листа в зависимости от вегетационного периода шелковицы, регулирование кислотной активности корма для тутового шелкоприада. Научные основы решения актуальных провлем шелковой отрасли. Ташкент

4. Epstein E. 2009. Silicon: its manifold roles in plants. Ann Appl Biol 155, 155–160.

5. Japaridze T. The Use of Staining Method in Plants For Discover of Micro plasma Bodies. Proceedings Of Georgian Agriculture Univ., Tb., 1986 (in Georgian)

6. Jiang, H., Wei, W., Saiki, T., Kawakita, H., Watanabe, K. and Sato, M., 2004. Distribution patterns of mulberry dwarf phytoplasma in reproductive organs, winter buds, and roots of mulberry trees. Journal of General Plant Pathology, 70, pp.168-173.

7. Shalamberidze D. Selection of new collection starting material of varieties resistant to leაფ curl by means of anatomical structure. - Thesis, 1998, Tb. (in Georgian).

8 . Gai Y.P. et. Al. metabolomic analysis potential metabolites and pathofenesis involved in mulberry yellow disease plant Envirzon, 37. 2014, pp 1474-1490.

9. თ.ორთოიძე, ნ.წიკლაური, ნ.წენგოშვილი, მ.ბაჩილავა, ნ. სტეფანიშვილი. თუთის ფოთლების ფლუორესცენციის პარამეტრების ცვლილებები ფიტოპლაზმური დაავადების დროს. 2023, ს/მ აკადემიის „მოამბე" (პრესაში).

10. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярощ В.В. Методы биохимического исследования растений, Ленинград, "Агропромиздат", 1987, ст. 256 – 275.

11. Schreiber, U., Klughammer, C. and Kolbowski, J., 2012. Assessment of wavelength-dependent parameters of photosynthetic electron transport with a new type of multi-color PAM chlorophyll fluorometer. *Photosynthesis research, 113*, pp.127-144.

12. Ortoidze T. Use of Chlorophyll Fluorescence Methods for the Study of Physiological Condition and Resistance against Abiotic factors of Grapevine, J. of Agriculrural science and Technology. 6 (2016) 92-97.

13 Kalaji, H.M., Jajoo, A., Oukarroum, A., Brestic, M., Zivcak, M., Samborska, I.A., Cetner, M.D., Łukasik, I., Goltsev, V. and Ladle, R.J., 2016. Chlorophyll a fluorescence as a tool to monitor physiological status of plants under abiotic stress conditions. *Acta physiologiae plantarum*, *38*, pp.1-11.

14. Whitmarsh J. Govindjee. Photosystem II. 2002, Encyclopedia Life of Scienes, Maccimillian Publishers Ltd, pp. 1 – 13.

15. Filimon, R.V., Rotaru, L. and Filimon, R.M., 2016. Quantitative investigation of leaf photosynthetic pigments during annual biological cycle of Vitis vinifera L. table grape cultivars. *South African Journal of Enology and Viticulture*, *37*(1), pp.1-14.
16. Tyutereva E.V., Voytsehovskaya O.V. About the role of chlorophyll B in ontogenetic adaptations of plants. 2014, Uspehi sovremennoy biologii (russ), 34(3), pp. 249-256.

Determination of resistance of mulberry forms to phytoplasma disease using fluorescence parameters

N.Stepanishvili-Doctor of Agricultural Sciences,
M.Bachilava-PhD student,
N.Tsiklauri- PhD student,
N.Tsenguashvili-Master of biotechnology,
Kh. Tiginashvili -Academic doctor of Agricultural,
T.Ortoidze-Doctor of Agricultural Sciences.

Key words: Mulberry, phytoplasma, resistance, physiological parameters.

Abstarct

In the presented work, the resistance of five mulberry forms to phytoplasma disease was studied using fluorescence parameters.

In these forms, we studied the peculiarities of the photosynthetic process in mulberry leaves - the activities of reaction centers PS1 and PS2, the intensity of electron transport between photosystems-ETR, the values of pigments (chlorophyll A and B, carotenoids), the value of pH in the leaf extract and the content of vitamin C.

Based on the obtained results, from the five forms of mulberry, we can distinguish form-1, form-2 and form-3, which have all the properties of resistance to phytoplasma disease.

საქართველოში ივერიის ბარზე გავრცელებული პამიდორის ნედლეულის ქიმიური პარამეტრების დადგენა დინამიკაში მოდელური აპარატით ტომატ-პასტის დამზადების მიზნით

გიორგი ანდრიაძე - დოქტორანტი,
გიორგი დანელია - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი,

საკვანძო სიტყვები: პამიდორი, პამიდორის ქვესახეობები, მინერალური ნაწილი, მშრალი ნივთიერება, დინამიკა, ტექნიკური სიმწიფე, ბიოქიმია, ნიტრატული აზოტი, მძიმე ლითონები.

რეფერატი

სტატიაში წარმოდგენილია ივერიის ბარზე გავრცელებული პამიდორის ნედლეულის ძირითადი ქვე–სახეობების მინერალური და ბიოქიმიური პარამეტრები, რაც მნიშვნელოვანია და აუცილებელ ფაქტორს წარმოადგენს წლის განმავლობაში ნიშანთვისებათა შენარჩუნებით ეკოლოგიურად ტომატ-პასტის წარმოების უნარჩენო ტექნოლოგიას უარყოფითი რადიკალების გარეშე.

შესწავლილია ივერიის ბარზე პამიდორის სხვადასხვა ქვესახეობების ნედლეული დინამიკაში და მათი ტექნიკური სიმწიფე, გარკვეული ცვლილებანი, მოსავლის აღებამდე მინერალურ და ბიო–ქიმიურ პარამეტრებს შორის.

ცხრილი 1. პამიდორის ქვესახეობის ნედლეულის ქიმიზმი ტექნიკური სიმწიფის დროს (თავისუფალი წყალი 60°C-ზე).

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	თავისუფალი წყალი თვეების მიხედვით დინამიკაში, %. სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი 96-92%				
			VI	VII	VIII	IX	X
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	96	95	93	93	92
		სამეფო	96	95	95	94	93
		საგვიანო	-	-	-	96	94
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	96	95	94	93	92
		სამეფო	95	94	93	93	92
		საგვიანო	-	-	-	-	94

869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	96

ცხრილი 2. პამიდორის ქვესახეობის ნედლეულის ქიმიზმი ტექნიკური სიმწიფის დროს (მშრალი ნივთიერება).

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	მშრალი ნივთიერების შემცველობა პამიდორის ტექნიკურ ნედლეულში ფიზიოლოგიური ღირებულების თვალსაზრისით. 100-თავისუფალი წყლის შემცველობა %-ობით დინამიკაში				
			VI	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	4	5	7	7	8
		სამეფო	4	5	5	6	7
		საგვიანო	-	-	-	4	6
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	6	5	6	7	8
		სამეფო	5	6	7	7	8
		საგვიანო	-	-	-	-	6
869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	4				

ცხრილი 3. პამიდორის ქვესახეობის ნედლეულის ქიმიზმი ტექნიკური სიმწიფის დროს (ნედლი უჯრედანა).

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	ნედლი უჯრედანა თვეების მიხედვით დინამიკაში, % სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი 0,75-0,90%				
			VI	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	0,77	0,80	0,82	0,87	0,98
		სამეფო	0,75	0,81	0,83	0,84	0,88
		საგვიანო	-	-	-	0,84	0,86
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	0,78	0,79	0,81	0,83	0,84
		სამეფო	0,78	0,80	0,82	0,84	0,85
		საგვიანო	-	-	-	0,77	0,82

869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	0,80

დღეისათვის ცნობილია, რომ დადებითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე მაგრამ ბოსტნეული კულტურებიდან გარკვეული პრიორიტეტი ენიჭება პამიდორს, რომლის სამშობლო სამხრეთ ამერიკაა და მიეკუთვნება ძაღლყურძენასებრთა ოჯახს. პამიდორის ბიოლოგიურ ფასე–ულობას წარმოადგენს მასში არსებული მინერალური და ბიოქიმიური პარამეტრები, მიუხედავად ამისა, იგი სეზონური ხასიათისაა და რეალურად გამოიყენება მთელი წლის განმავლობაში, რომლისგანაც მზადდება ტომატ-პასტა თითქმის მსოფლიოს მასშტაბით, მათ შორის საქართველოში, როგორებიცაა კულა, „მარნეული“, „ჯიბე“. რომელთა მწარმოებლები შპს ორგანიზაციებს წარმო–ადგენს. ყველა სახის ტომატ-პასტა გაჯერებულია ემულგატორებით, კონსისტენციისა და სტრუ–ქტურის შენარჩუნების მიზნით. ასევე იგი შეიცავს სხვადასხვა კონსერვანტებს, არომატიზირებულ ნაერთებს, საღებავ-ნივთიერებებს და ხშირ შემთხვევაში

ცხრილი 4. პამიდორის ქვესახეობის ნედლეულის ქიმიზმი ტექნიკური სიმწიფის დროს (სატიტრავი მჟავიანობა).

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	სატიტრავი მჟავიანობა თვეების მიხედვით დინამიკაში, % სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი 0,4-0,5%				
			VI	VII	VIII	IX	X
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	0,41	0,40	0,39	0,36	0,34
		სამეფო	0,35	0,34	0,33	0,30	0,28
		საგვიანო	0,45	0,38	0,38	0,37	0,36
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	0,37	0,38	0,38	0,40	0,48
		სამეფო	0,36	0,37	0,39	0,39	0,42
		საგვიანო	0,36	0,35	0,34	0,34	0,33
869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	0,40				

ცხრილი 5. პამიდორის ქვესახეობის ნედლეულის ქიმიზმი ტექნიკური სიმწიფის დროს (ვიტამინი C).

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	ვიტამინი C, მგ,% დიაპაზონის ზღვარი 0,8-1,1%				
			VI	VII	VIII	IX	X
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	0,7	0,78	0,79	1,0	1,1
		სამეფო	0,6	0,73	0,75	0,80	0,85
		საგვიანო	-	-	-	0,8	0,9
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	0,70	0,77	0,78	0,81	1,0
		სამეფო	0,75	0,77	0,80	0,82	0,83
		საგვიანო	-	-	-	0,90	1,1
869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	0,90				

ცხრილი 6. პოტტოქსიკური და ძლიერ ტოქსიკური (ნიტრატული აზოტის) უარყოფითი გავლენა პამიდორის ნედლეულის ხარისხზე სტანდარტის მიხედვით.

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	ნიტრატული აზოტი NO3 დიაპაზონის ზღვარი 150-300 მგ/კგ				
			VI	VII	VIII	IX	X
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	135	130	129	102	80
		სამეფო	140	125	124	100	95
		საგვიანო	-	-	-	100	98
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	120	101	100	98	79
		სამეფო	130	125	115	108	99
		საგვიანო	-	-	-	90	85
869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	150				

ცხრილი 7. პოტტოქსიკური და ძლიერ ტოქსიკური (მძიმე მეტალების) უარყოფითი გავლენა პამიდორის ნედლეულის ხარისხზე სტანდარტის მიხედვით დინამიკაში.

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	ტყვია დიაპაზონის ზღვარი 0,4-0,5 მგ/კგ				
			VI	VII	VIII	IX	X
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	0,005	0,0045	0,0035	0,002	0,0002
		სამეფო	0,0022	0,0019	0,0011	0,0009	0,0009
		საგვიანო	-	-	-	0,0010	0
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	0,0015	0,0012	0,0011	0,0008	0,0005
		სამეფო	0,0017	0,0016	0,0014	0,0012	0
		საგვიანო	-	-	-	0,0011	არ აღმოჩნდა
869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	0,0005				

ცხრილი 8. პოტტოქსიკური და ძლიერ ტოქსიკური (მძიმე მეტალების) უარყოფითი გავლენა პამიდორის ნედლეულის ხარისხზე სტანდარტის მიხედვით დინამიკაში.

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	დარიშხანი დიაპაზონის ზღვარი 0,2-0,5 მგ/კგ				
			VI	VII	VIII	IX	X
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	0,0025	0,0019	0,0010	0,0002	0,0001
		სამეფო	0,0027	0,004	0,00035	0,00023	არ აღმოჩნდა
		საგვიანო	-	-	-	0,0025	0,0011
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	0,0022	0,0019	0,0016	0,0010	0,0008
		სამეფო	0,0024	0,0023	0,001	არ აღმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
		საგვიანო	-	-	-	0,007	0,002
869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	0,002				

ცხრილი 9. პოტტოქსიკური და ძლიერ ტოქსიკური (მძიმე მეტალების) უარყოფითი გავლენა პამიდორის ნედლეულის ხარისხზე სტანდარტის მიხედვით დინამიკაში.

შტრიხ-კოდი	ნიმუშის აღების ადგილი	პამიდორის სახეობა	კადმიუმი დიაპაზონის ზღვარი 0,1-0,03 მგ/კგ				
			VI	VII	VIII	IX	X
486	მარნეული, ჩრდილოეთ მხარე	ჭოპორტულა	0,01	0,0025	0,0018	0,0012	0,0001
		სამეფო	0,002	0,001	0,0005	არ არმოჩნდა	არ აღმოჩნდა
		საგვიანო	-	-	-	0,001	არ აღმოჩნდა
	გორის რაიონი	ჭოპორტულა	0,0020	0,0015	0,0011	0,0003	არ აღმოჩნდა
		სამეფო	0,0021	0,0018	0,0015	0,0008	არ აღმოჩნდა
		საგვიანო	-	-	-	0,0018	0,0009
869	უცნობი წარმომავლობისა და ანატომია-მორფოლოგიის	ჩერი (სასათბურე, ზამთრის პერიოდი)	0,008				

გარკვეული დროის მანძილზე საოჯახო პირობებში მოხმარების დროს მისი ვიზუალი იცვლება და ამავდროულად საგემოვნო თვისებებიც. მაგრამ ყოველივე იწყება ნიადაგიდან პამიდორის ტექნი–კურ სიმწიფემდე, რადგანაც ტომატ-პასტის დამზადება სასურველია მოხდეს სექტემბრის ან ოქტო–მბრის მეორე ნახევარში. საქართველოში გვხვდება მრავალი ქვესახეობა, როგორიც არის ჭოპო–რტულა, სამეფო, საგვიანო და ბაზრის სეგმენტში არსებული თურქული წარმოების პატარა ერთგვაროვანი ზომის ,,ჩერი“. ორიოდე სიტყვას ვიტყვით ,,ჩერის“ თაობაზე“: მოიაზრება, რომ ჩერი სასათბურე მეურნეობის კულტურაა, თუმცა არ ვიცით მისი წარმოების ნოზოლოგია, მას არ გააჩნია პამიდორისათვის დამახასიათებელი გემო, იგი მოტკბოა და ფიქრობენ რომ იგი არის საუკეთესო.

პამიდორის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს განსაზღვრავს აბიოტური ფაქტორები (ეკოსისტემა) ამიტომ ქვესახეობები ფრიად განსხვავებულია ერთმანეთისგან. ჩვენი კვლევის მიზანია შეგვესწავლა პამიდორის მოსავლის დასაწყისიდან ტექნიკურ სიმწიფემდე, როგორც მინერალური პარამეტრები (თავისუფალი წყალი 60 გრადუსზე, ასევე ნედლი ნაცარი, ხოლო ბიოქიმიური პარამეტრებიდან მარტივი ცილები, ფრუქტოზა, ნედლი უჯრედისი, სატიტრავი მჟავიანობა, რომელიც გამოისახება პროცენტობით, ვიტამინი C მილიგრამ პროცენტობით). აქვე უნდა აღინიშნოს რომ აბიოტური ფაქტორების გარდა მნიშვნელოვანია აგრო და ბიო ტექნოლოგია.

ჩვენი შემდგომი მუშაობის პროცესში წარმოდგენილ იქნება მოდელური აპარატურით ტომატ-პასტის ტექნოლოგია და კვლევისათვის აღებული იქნება ყველა ქვესახეობის ნიმუშები. მაგრამ წინასწარ ვფიქრობთ, რომ პროდუქტის წარმოებისთვის ყველაზე საუკეთესო იქნება ,,საგვიანო“, რამეთუ მასში მცირდება თავისუფალი წყალი სტაბილურია სატიტრავი მჟავიანობა ფრუ–ქტოზითურთ და რეალურია მისი შენახვა სამაცივრო სისტემაში +3...+5 გრადუსზე. ჩვენ, მიუხედავად იმისა რომ არ გვაქვს ზუსტი ინფორმაცია ტომატ-პასტაზე, დავამზადეთ აღნიშნული საცდელი პროდუქცია 2022 წლის ოქტომბერში, რომელიც დღესაც ვარგისია. ამდენად მიღებული პროდუქცია არის ეკოლოგიურად სუფთა და ბიოლოგიურად სრულფასოვანი. იგი შეიცავს დადებით რადიკალებს და მასში არ არსებობს უარყოფითი რადიკალები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ნედლეულში განისაზღვრა მძიმე მეტალები, ვერცხლისწყალი, კადმიუმი და ტყვია. ყოველივე ზემოთ აღნიშნული მოტანილია ცხრილებში.

პამიდორის ნედლეულის პროდუქციის ხარისხი განისაზღვრა ბაზისური რაოდენობრივი მეთოდებით:

1. ლაბორატორიული სინჯი აღებულ იქნა ლოკალიზაციის ადგილებზე;
2. თავისუფალი წყალი განისაზღვრა 60°C ტემპერატურაზე - გამოშრობის მეთოდით;
3. ნედლი ნაცარი განისაზღვრა პამიდორის ნედლეულში მაღალ ტემპერატურაზე 400-500°C-ზე გამოწვით;
4. ნედლი უჯრედანა (ჰემიცელულოზა, ლიგნინი, ინკრუსიკული ნივთიერებები) განისაზღვრა გენებერგ-შტომანის მეთოდით;
5. სატიტრავი მჟავიანობა განისაზღვრა გატიტვრის მეთოდით;
6. C ვიტამინი განისაზღვრა აშშ-დან შემოტანილი ინდიკატორით, რომელზეც დაფიქსირებულია აღმომჩენი ნაერთი 2,6-დიქლორფენოლინდოფენოლი;
7. ცხიმები განისაზღვრა სოქსლეტის აპარატის საშუალებით;
8. ნიტრატები პამიდორში განისაზღვრა გრისის მეთოდით;
9. მარტივი შაქრები (ფრუქტოზა) განისაზღვრა რეფრაქტომეტრით;
10. მძიმე ლითონები განისაზღვრა ატომურ-ადსორბციული მეთოდით.

ცხრილ 1-ში აშკარად ჩანს, რომ ვეგეტაციის პერიოდში თავისუფალი წყლის შემცველობა მეტია ვიდრე ტექნიკურ სიმწიფეში. ასევე ნედლი უჯრედისი, ნედლი ნაცარი. მიუხედავად იმისა, რომ მათი რაოდენობა მცირეა, პროცენტობით გადაანგარიშებისას მნიშვნელოვანი როლი უკავია ტომატ-პასტის წარმოებისას.

რაც შეეხება პოტტოქსიკურ ელემენტს - ნიტრატული აზოტი თავიდან მომატებულია, მაგრამ მისი ხვედრითი წილი მძიმე მეტალებთან ერთად მცირდება, რაც მნიშვნელოვანია. მძიმე მეტალები სტანდარტთან შედარებით დაბალია, რაც განპირობებულია იმით, რომ სოფელ ატენის, სვენეთის, ხიდისთავის და მარნეულის ტერიტორიებზე არა აქვს ადგილი მძიმე და მსუბუქ მრეწველობას; ასევე ჰავა სუბკონტინენტალურია, რაც წინაპირობაა პამიდორის ნედლეულის სიმწიფისთვის. სწო–რედ აქედან გამომდინარე ტომატ-პასტა უნდა დამზადდეს შემოდგომით, რადგანაც ამ პერიოდში პამიდორის ნედლეული მდიდარია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით და ნაკლებია სატიტრავი მჟავიანობა, რაც მომგებიანია თუნდაც იმის გამო, რომ ნედლეულში მშრალი ნივთიერება მეტია, თავისუფალი წყალი კი - ნაკლები.

ხოლო რაც შეეხება ჩერის ერთგვაროვან პროდუქციას, ამასთან დაკავშირებით კომენტარს ჩვენ ვერ გავაკეთებთ, რადგან ბად-ი არ ტოვებს რეალურ შთაბეჭდილებას (შაქრიანობის, მჟავიანობის და ა.შ. თვალსაზრისით) ანატომიური სტრუქტურით არ წააგავს ძაღლყურძენასებრთა სახეობას. ვინა–იდან ჩერი საქართველოში ჩნდება ზამთრის პერიოდში, ჩვენ ვფიქრობთ რომ იგი საქართველოში მოყვანილია სათბურის პირობებში, შესაბამისად მისგან პამიდვრის წარმოებას არ ვაპირებთ.

დასკვნა

1. სამეცნიერო კვლევის შედეგად მიღებული შედეგების თანახმად, პამიდორის სხვადასხვა სახეობებში იცვლება როგორც მინერალური, ასევე ბიოქიმიური პარამეტრები, რაც კანონზომიერია აღნიშნული რეგიონებისათვის. სწორედ ამის გამო მათ თბილისის პამიდორის კულტურის საგა–რეუბნო ზონებს უწოდებენ.
2. სასურველია, ქიმიური რაოდენობრივი ანალიზის შედეგად ტომატ-პასტის დამზადების მიზნით ეფექტური აღმოჩნდეს საგვიანო პამიდორი ან პამიდორის ყველა ქვესახეობა, რომელიც შესრულებული იქნება სექტემბრის თვეში და ოქტომბრის მეორე ნახევრისთვის.
3. რადგანაც ნედლეული ტექნიკურ სიმწიფეში არ სეიცავს ტოქსიკურ ელემენტებს (მძიმე მეტალები, ნიტრატული აზოტი) საუკეთესო მაჩვენებელია ტომატ-პასტის დამზადებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. გ. კვაჭაძე, მებოსტნეობა. გამომცემლობა განათლება, 1985წ. გვ 383-384.
2. ა. თხელიძე, გ. დანელია. სოფლის მეურნეობის ქიმიზაცია და გარემოს დაცვა. გამომცემლობა თბილისი, 2000წ. გვ 134-167.
3. გ.დანელია. კვების პროდუქტების ექსპერტიზის საფუძვლები. გამომცემლობა სტუ, 2000 წ. გვ. 25-30.
4. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი. კვების პროდუქტების სასაქონლო ექსპერტიზა და სამა–რთლებლივი საფუძვლები. გამომცემლობა ტექნიკური სახლი, 2017 წ. თავი 9, გვ. 253-275.

Determination of chemical parameters of tomato species in dynamics, widespread in the Iberian dale, for manufacture of tomato-paste with the model apparatus

Giorgi Andriadze - Doctoral student,
Giorgi Danelia - Academic Doctor of Agriculture,

Key words: tomato subspecies, technical ripeness, mineral and biochemical parameters, fertilizer application system.

Abstract

The different, widespread in the Iberian dale - raw tomato subspecies in dynamics and their technical maturity, some changes between mineral and biochemical parameters before harvest are studied.

ველური და კულტურული მცენარეების სამყაროს ზეგავლენა რძის ნიშან-თვისებათა ერთობლიობაზე

ირაკლი მაჭავარიანი - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის დოქტორანტი,
გიორგი დანელია - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: ველური, კულტურული ფლორა, საკვების ფიზიოლოგიური როლი, მათი დადებითი ზემოქმედება, პროდუქციის ხარისხის გაზრდა. სათიბ-საძოვრების შემთხვევაში დაბინავების სწორი კულტურა.

რეფერატი

ნაშრომში განხილულია მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის საკვებწარმოების ძირითადი ელემენტები. ძირითადად საუბარია ველურ მარცვლოვნებზე, პარკოსნებსა და ნაირბალახებზე. ასევე გაკულტურებულ მცენარეთა სამყაროზე, რომელიც გამოდგება ცხოველთა კვების პროდუქტად. ამასთან ერთად გვაქვს მცირე, მაგრამ საინტერესო ინფორმაცია აღნიშნული ფლორის შესახებ, რომელთა მნიშვნელობა მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისაგან მიღებული რძის პროდუქტიულობისათვის საკმაოდ მაღალია. ყოველ მათგანს თავისი ფუნქცია გააჩნია ცხოველთა კვებით რაციონში. აბიოტური ფაქტორები, ცხოველთა კვების რაციონი, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოვლის კულტურა განსაკუთრებულად ზემოქმედებს მიღებული რძის საგემოვნო თვისებებზე ტექნოლოგიური პროცესების სათანადოდ დაცვისას.

შესავალი. ჩვენი ქვეყნის მოსახლეობის მოთხოვნილება რძისა და რძის პროდუქტებზე ყოველწლიურად იზრდება. ამასთან დაკავშირებით მნიშვნელოვანია მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის სათანადო კვება. საქართველოში არსებობს როგორც ბუნებრივი, ასევე ხელოვნური სათიბ-საძოვრები. ბუნებრივი სათიბ-საძოვრები იყოფა სამ ჯგუფად: მარცვლოვნები, პარკოსნები და ჭამადი ნაირბალახები (იშვიათად გვხვდება არაჭამადი). მათზე გავლენას ახდენს თვით მცენარე, კლიმატური ფაქტორები (ჰაერის რეჟიმი, ფოტოსინთეზი, გვალვა გამძლეობა).

მარცვლეულიდან ველური ფორმით გვხვდება შვრია, ქერი, ოსპი, თივაქარსასებრნი, საძოვრის კოინდარი, მდელოს თივაქასრა, მდელოს მელაკუდა, საშუალო ჭანგა, სანაპიროს ანუ სწორი შვრიელა, ჩვეულებრივი ხუჭუჭა და სხვა მრავალი ფლორის წარმომადგენელი.

მარცვლოვანი კულტურების კვებითი ღირებულება, ანუ ფიზიოლოგიური დონის ხარისხი დამოკიდებულია შინაური ცხოველებისთვის შესათვისებელი საკვები ნივთიერებების შემცველობაზე.

საკვებში აზოტოვანი შენაერთები ძირითადად წარმოდგენილია პროტეინის სახით. პროტეინი ცილოვანი ნაერთია. მარტივ ცილებს მიეკუთვნება ალბუმინი, გლობულინი, პროლამინი. აუცილებელია ზემოთ ჩამოთვლილი ცილები შეიცავდეს აზოტოვან შენაერთებს და მას ამიდი ეწოდება. მათი ხვედრითი წილი განსხვავებულია. რთულ ცილასა და ცხიმს ერთად ნუკლეოპროტეიდი ეწოდება.

მხედველობაში მისაღებია ტექნოლოგიური პროცესის წინ მშრალ ნივთიერებაში არსებული უაზოტო შენაერთები, განსაკუთრებით გლიციდები.

მასალა და მეთოდიკა. საყურადღებოა ნედლი ნაცარი, ანუ მშრალ ნივთიერება, რომელსაც ვწვავთ ტიგელში მაღალი ტემპერატურის თანაობისას და ვიღებთ სხვაობის მეთოდით ნაშთს, რომელსაც ორგანულ ნაწილს ვუწოდებთ. მშრალი ნივთიერება შედგება აზოტოვანი და უაზოტო შენაერთებისაგან. აზოტოვანი შენაერთების საერთო ჯამი ცნობილია ნედლი პროტეინის სახელწოდებით, რომელიც გვიჩვენებს მის მაღალ ყუათიანობას. აზოტოვანი ნივთიერებები შეიძლება იყოს ამინომჟავები, გლუკოზიდები და ამიაკური მარილები. ცნობილია, რომ დანაცვრის შემდეგ მიიღება მშრალი ნივთიერება, რომელიც გაცილებით მეტია, ვიდრე აზოტოვანი. იგი წარმოდგენილია მარტივი და რთული ნახშირწყლებისა და ცხიმების სახით. მარტივ ნახშირწყლებს მიეკუთვნება გლუკოზა, ფრუქტოზა, გალაქტოზა, ხოლო რთულს - სახამებელი.

ცხიმები ეს არის სამატომიანი სპირტების ნაჯერი და უჯერი მჟავების რთული ეთერების ნარევი. ამ შემთხვევაში, მცენარეში ვარჩევთ ნაჯერ და უჯერ ცხიმებს, რომელშიც ჩართულია RCOH-ის რადიკალი. მცენარეული წარმოშობის ცხიმები შეიძლება იყოს მყარი და თხევადი.

რაც შეეხება სათიბ-საძოვრებში არსებულ ცხიმებს, ისინი ძირითადად შრობადი, ნახე–ვარშრობადი და არაშრობადია.

აგრეთვე ცნობილია თხევადი და მყარი ცხიმები. უჯრედანა - ეს არის პოლისაქარიდი, რომლის შემადგენლობაში ძირითადად შედის ცელულოზა, ჰემიცელულოზა, ინკრისტიკული ნი–ვთიერებანი, რომლის რაოდენობა სათიბ-საძოვრების მცენარების ორგანოებში განსხვავებულია. მრავლად გვხვდება ღეროში (ჩალა), დაახლოებით 20-30%. უფრო მეტია მარცვლოვნებში - 40-45%. უჯრედანა ცხოველებისათვის აუცილებელი კომპონენტია, იგი ხელს უწყობს ქიმიური ნივთი–ერებების დაგროვებას, ზრდის ტუტეების მოქმედების ხარისხსა და მონელებას. განსაკუთრებულია ნაცრის ელემენტების ფოსფორისა და კალიუმის როლი ცხოველთა კვების თვალსაზრისით. ფო–სფორი ხელს უწყობს გამრავლებას და იგი შეიცავს E ვიტამინს, მას ხშირად სიცოცხლის ელემენტს უწოდებენ. ხოლო კალიუმი აუცილებელია ჯიშთგამძლეობისათვის.

მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის გამოკვებისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია საკვების ყუათიანობა. რაც უფრო მეტია ცილა, მით უფრო მაღალია ყუათიანობა. ასევე საყუ–რადღებოა ცხიმებისა და ნახშირწყლების რაოდენობა.

ჩვენ მიერ განხილული საკვები მარცვლეულის ქიმიური პარამეტრები საინტერესოა, მაგრამ პრიორიტეტულია ცილა. მითუმეტეს თუ მისი შემცველობა საკვებში 20%- ზე მეტია.

საკვების ყუათიანობის ქიმიური მაჩვენებლების ზოგადი ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები %-ით

ნედლეული	პროტეინი	ცილა	ცხიმი	უჯრედისი	უაზოტო ექსტრაქტული ნივთიერება
შვრია	11	10.2	4.1	9.8	58.2
ქერი	10.1	9.5	2.1	4.0	68.0
სიმინდი	10.4	9,5	4.1	2.2	68.7
ბარდა	22.7	20.5	1.4	5.1	55.0
ოსპი	25,2	21.8	1.7	3.8	52.9
იონჯიანი	15.3	12.1	2.3	25.7	33.4
მდელოს	8.4	7.1	2.6	25.5	42.1

ცხრილიდან გამომდინარე, კვებითი ღირებულების თვალსაზრისით აუცილებელია ვიცოდეთ მცენარის შედგენილობა და მისი ყუათიანობა.

არსებობს გენეტიკის მართვით გამოყვანილი კულტურული ჯიშები: საშემოდგომო ხორბალი, სამარცვლე პარკოსნები, სიმინდი, ტექნიკური კულტურები (მზესუმზირა, სოია). შესაძლებელია ხელოვნური გზით მოყვანილ იქნას მრავალწლიანი ბალახები: იონჯა, სამყურა, ესპარცეტი. მრა–ვალწლიანი მარცვლოვანი ბალახები: მდელოს წივანა, მდელოს კოინდარი.

კულტურულ მცენარეთა ნაყოფში ტექნიკური სიმწიფის შემდგომ შევისწავლეთ ანალიზური მხარე: თავისუფალი წყალი 60°C ტემპერატურაზე, ნედლი ნაცარი 400-450°C ტემპერატურაზე სხვაობის მეთოდით, ნედლი უჯრედანა გენებერგ-შტომანის მეთოდით, ცილების განსაზღვრა ბარშტეინის მეთოდით.

შედეგები და განხილვა. საქართველო მდიდარია ლანდშაფტებით, ამიტომ ველურ და კულტურულ მცენარეთა ქიმიური პარამეტრები საკმაოდ რთულია, აქვე შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ დასავლეთ საქართველოში, მცენარეებში უფრო მეტია თავისუფალი წყლის რაოდენობა. ასევე ცხოველთათვის ბალახის ჭამადობის ხარისხი. მარცვლოვნები მდიდარია უჯრედისით. ცელულოზა, ჰემიცელულოზა და პექტინი კი განსხვავებული რაოდენობითაა.

დასკვნა:

მეცხოველეობა საქართველოსთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დარგია. მწვანე მცენარე მთავარი ობიექტია. ის ქმნის ორგანულ ნივთიერებებს. ვარჩევთ როგორც ველურ, ასევე ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებს, კულტურულ მარცვლოვან და პარკოსან მცენარეებს. ქვეყანაში ასიმილირებული მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისათვის საკვებად განკუთვნილი მცენარეების ჯგუფობრივად იდენტიფიცირება, ხელს შეუწყობს რძის პროდუქტიულობის ამაღლებას.

ლიტერატურა:

1. „მდელოს და მინდვრის საკვებწარმოება „ გამომცემლობა „განათლება“ თბილისი- 1982, ნ. ანდრეევი გვ. 22; გვ.155
2. ბუკია ზ., ბერიძე ნ., ლამპარაძე შ., „მემცენარეობა საკვებწარმოების საფუძვლებით“, გამომცემლობა „პოლიგრაფი 2010“, ბათუმი 2017 წ. გვ. 90-117
3. ლაბორატორიული პრაქტიკუმი კვების პროდუქტების ეკოქიმიურ ექსპერტიზაში - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი, ნ. ბარათელი, 2011 წელი, თბილისი გვ. 35, გვ. 37, გვ. 34.

Influence of the world of wild and cultivated plants on the set of characteristics of milk

Irakli Matchavariani – PHD student of the Georgian Technical University,,
Giorgi Danelia – Academis Doctor of Agricultural

Key words: wild, cultivated flora, physiological role of food, their positive effects, increasing the quality of products, correct housing culture in the case of pastures.

Abstract

Cattle on milk production in Georgia have been studied. The development of milk production has always been one of the problems of agriculture. The anatomy-morphology of the world of wild and cultivated plants is established according to vertical zonation, their chemical analysis and productivity to increase the quality of milk naturalization.

სანელებლების კომპოზიცია – მოხარშული ძეხვეულის ხარისხზე მოქმედი ძირითადი კომპონენტი

ნ. ბაღათურია – სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, აკადემიკოსი,
ნ. ალხანაშვილი – ტექნიკის აკადემიური დოქტორი,
მ. დემენიუკ – ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: მოხარშული ძეხვეული, სანელებლების კომპოზიცია, სენსორული თვისებები, კლასიკური (ტროპიკული) სანელებლები.

რეფერატი

მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყნის მცხოვრებთა კვებაში დიდი მოთხოვნით სარგებლობს მოხარშული ძეხვეული, რომლის ხარისხზე მოქმედი ძირითადი კომპონენტია სანელებლების ნაკრები. ამ უკანასკნელის გამოყენების სპეციფიკური თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ მისი შეტანა ძირითად პროდუქტში (ხორცში) ხორციელდება კომპოზიციის სახით.

საკვები კონცენტრატების ფართო გამოყენება მოსახლეობის, არმიის, სპეცექსპედიციების და ტურისტთა კვებაში მოითხოვდა და მოითხოვს სულ უფრო მეტ კლასიკურ (ტროპიკულ) სანელებლებს და დაკავშირებულია მაღალ სავალუტო დანახარჯებთან.

კლასიკური სანელებლების დეფიციტმა და მაღალმა ღირებულებამ განაპირობა ადგილობრივი სანელებელ-არომატული ნედლეულის ბაზაზე მიზნობრივი დანიშნულების სანელებლების კომპოზიციის შემუშავება. წარმოდგენილია რეცეპტურა და მონოსანელებლების ხარჯვის ნორმები 1 ტონა სანელებლების კომპოზიციის შესადგენად მოხარშული ძეხვეულისთვის.

ძეხვეული გამოიყენება მსოფლიოს თითქმის ყველა ქვეყნის მცხოვრებთა კვებაში. ძეხვეულის ქვეშ იგულისხმება პროდუქტების ფართო ჯგუფი, დამზადებული ხორცის ფარშის, მარილის, სანელებლების და სხვა ინგრედიენტების დამატებით. მოსახლეობის დიდი მოთხოვნით სარგებლობს მოხარშული ძეხვეული; ის წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე მასობრივ და გავრცელებულ პროდუქტს.

მოხარშული ძეხვეულის ხარისხზე მოქმედი ძირითადი კომპონენტია სანელებლების ნაკრები, რომელთა გამოყენების სპეციფიკური თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ მათი შეტანა ძირითად ნედლეულში (ხორცში) ხორციელდება კომპოზიციის სახით.

ეკუთვნიან რა ფუნქციური პროდუქტების ერთ-ერთ ჯგუფს, სანელებლები არა მარტო აძლევენ ძირითად პროდუქტს სპეციფიკურ გემოს და არომატს, არამედ დადებით გავლენას ახდენენ საჭმლის გადამმუშავებელი ორგანოების მუშაობაზე და ხელს უწყობენ საკვების ათვისებას. მრავალი მათგანი ხასიათდება ბაქტერიციდული და ანტიდამჟანგველი თვისებებით.

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველი სანელებლები აუმჯობესებენ საკვები პროდუქტების სამომხმარებლო თვისებებს, მათი უმრავლესობა (ქინძის, კამის, ოხრახუშის თესლი, წითელი წიწაკა, პიტნა და სხვა) წარმოადგენს აღიარებულ სამკურნალო საშუალებას, ჩართულია თანამედროვე ფარმაკოპეაში და სახალხო მედიცინაში, როგორც ძვირფასი სამკურნალო ნედლეული.

საკონსერვო მრეწველობის განუხრელი ზრდა, საკვები კონცენტრატების ფართო გამოყენება მოსახლეობის, არმიის, სპეცექსპედიციების და ტურისტთა კვებაში მოითხოვდა და მოითხოვს სულ უფრო მეტ კლასიკურ (ტროპიკულ) სანელებელს (შავი წიწაკა, მიხაკი, ჯავზი, დარიჩინი, ვანილი და სხვა) და დაკავშირებულია მაღალ სავალუტო დანახარჯებთან. კლასიკური სანელებლების დეფიციტმა და მაღალმა ღირებულებამ განაპირობა ადგილობრივი სანელებელ-არომატული ნედლეულის ბაზაზე მიზნობრივი დანიშნულების სანელებლების კომპოზიციების შემუშავება.

მოხარშული ძეხვეულისთვის სანელებლების კომპოზიციის შესადგენად ადგილობრივი სანელებლებიდან შერჩეულ იქნა მონოსანელებლები: ქინძის (Coriandum sativum L) თესლი, კამის (Anethum graveolens L) თესლი, ოხრახუშის (Petroselinum sativum) თესლი, ნიახურის (Apium graveolens L) თესლი, უცხო სუნელი (Trigonella coerulea L), დაფნის ფოთოლი (Laurus nobitus L), კლასიკური სანელებლებიდან კი – ჯავზი (Nutmeg/mace – მუსკატის კაკალი).

მუსკატის კაკალი კულტურაში გავრცელებულია ინდონეზიაში, ბრაზილიაში, ინდოეთში, აფრიკაში, შრი-ლანკაში. ეს სანელებლები გამოიყენება უკვე 5000 წელზე მეტი. პირველად ის შუმერებმა გამოიყენეს.

რეცეპტურა და მონოსანელებლების ხარჯვის ნორმები 1 ტონა სანელებლების კომპოზიციის შესადგენად მოხარშული ძეხვეულისთვის წარმოდგენილია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1

რეცეპტურა,%	კომპონენტის დასახელება	ფხვნილის ხარჯი, კგ	ნედლეულის ნარჩენები და დანაკარგები ფხვნილის მომზადებისას,%	ნედლეულის ხარჯი, კგ
22	ქინძის თესლი	227,98	8,2	248,34
21	წითელი ჭოტოსანი წიწაკა	217,62	26,9	297,70
17	უცხო სუნელი	176,17	14,2	205,33
15	ოხრახუშის თესლი	155,44	12,8	178,26
11	ნიახურის თესლი	113,99	12,2	129,83
5	კამის თესლი	51,81	6,8	55,59
5	დაფნის ფოთოლი	51,81	8,3	56,50
4	ჯავზი	41,45	5,5	43,86

მოხარშული ძეხვეულის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი შედგება შემდეგი ძირითადი ოპერაციებისგან: ნახევარნაკლავის დაყოფა ანატომიურ ნაწილებად, მ,ათი ჩამომზღვლევა, განძარღვა, დახარისხება, ხორცის წინასწარ დაქუცმაცება, დამარილება, ხორცის მეორედ დაქუცმაცება, ძეხვის ფარშის შედგენა, მისი ჩატენვა გარსში, მოწვა, ხარშვა და გაციება.

წარმოებაში მიღებულ ხორცს ასუფთავებენ დამღის, შედედებული სისხლის ნარჩენებისგან, ხორცის ზედაპირის შესაძლო დაჭუჭყიანებისგან და ნახევარნაკლავს ყოფენ ანატომიურ ნაწილებად. ხორცის ნაჭრების ჩამომზღვლევა ძვლოვანი ქსოვილების მოცილების მიზნით ხდება სხვადასხვა ფორმის დანებით. ხორცის განძარღვა ხდება ჩამომზღვლეული ხორცის კუნთოვანი ქსოვილიდან ძარღვების, ხრტილების, შემაერთებელი ქსოვილების და კანქვეშა ქონის მოცილებით.

განძარღვის და დახარისხების შემდეგ ხორცს აქუცმაცებენ ბზრიალაზე მესერის ხვრელებით 2-3 მმ და ამარილებენ. თბური დამუშავების შემდეგ ხორცის მიერ ბუნებრივი ფერის შენარჩუნების მიზნით ხორცს უმატებენ ნატრიუმის ნიტრიტს.

დამარილებულ ხორცს მოსამწიფებლად აყოვნებენ 2-4° ტემპერატურაზე 6-24 საათს, რის შედეგად ხორცი ხდება წებვადი, პლასტიკური და ტენტევადი, რაც უზრუნველყოფს ფარშის სიმაგრეს და შეკავშირებას მზა პროდუქტში.

მომწიფებულ ხორცს მეორედ აქუცმაცებენ კუტერზე, რომელზეც განლაგებულია სწრაფად მოძრავი ნამგალის მსგავსი დანები. ფარშისთვის წვნიანობის და სინაზის მისაცემად კუტერში დაქუცმაცებისას ხორცს უმატებენ წყალს ხორცის მასის 10-75 % ოდენობით. კუტერში ხორცის დაქუცმაცებისას მისი ტემპერატურის ამაღლების ასაცილებლად წყალთან ერთად ამატებენ წვრილად დაქუცმაცებულ ყინულს. ამ დროს ფარშში შეაქვთ სანელებლების კომპოზიცია და რეცეპტურით გათვალისწინებული სხვა კომპონენტები.

ამგვარად მომზადებული ფარშის დაშპრიცვა გარსში ხდება სპეციალური შპრიცების საშუალებით **არამჭიდროდ**, რადგან ხორცის ტენიანობა მაღალია, ბატონების ხარშვისას მათი მოცულობა მკვეთრად იზრდება და შემდგომი დამუშავებისას გარსი შეიძლება გასკდეს. დაშპრიცულ ბატონებს შემოუჭერენ შპაგატს მარყუჟად გასკვნით, დაჰკიდებენ ჯოხებზე, რომელნიც თავსდებიან დასაკიდ ჩარჩოებზე.

ჩარჩოები ძეხვის ბატონებით იგზავნება გარედან მოსაწვავად ცხელი ნამწვი აირებით მათთვის უკეთესი სასაქონლო სახის მისაცემად. მოწვა უზრუნველყოფს გარსის სტერილიზაციას, ის იძენს სიმაგრეს და მიკროორგანიზმებისადმი მდგარდობას, ფარში ხდება მოწითალო-ვარდისფერი. ამ დროს ნაკეთობის შიგნით ტემპერატურა იზრდება 40-50° –მდე.

მოწვის შემდეგ ხდება ბატონების ხარშვა მშრალი ნაჯერი ორთქლით, ან 75-80⁰ – იან წყალში ბატონის ცენტრში ტემპერატურის 75⁰ – მდე მიღწევამდე.

ხარშვის შემდეგ ძეხვს აცივებენ შხაპის ქვეშ, საიდანაც ის გადააქვთ შესანახად სათავსოში, სადაც ტემპერატურა 8⁰ – ია, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 75-80 %.

პირველი და მეორე ხარისხის ძეხვის შენახვის ხანგრძლივობა 48 საათია, უმაღლესი ხარისხის – 72 საათამდე.

The composition of spices - the main component affecting the flavor of cooked sausages

N. Baghaturia - Doctor of Agricultural Sciences, Academician,
N. Alkhanashvili - Academic Doctor of technical,
M. Demeniuk - Academic Doctor of Biology

Key words: Cooked sausages, composition of spices, sensory properties, classical (tropical) spices

Abstract

Cooked sausages are in great demand in the diet of people living in almost all countries of the world, the main component affecting the quality of which is a set of spices. The specific feature of the consumption of the latter is that it is added to the main product (meat) in the form of a composition.

The extensive use of food concentrates in the food of the population, the army, special expeditions and tourists required and requires more and more classical (tropical) spices and is associated with high currency expenditures.

The shortage and high cost of classical spices led to the development of a composition of spices for the purpose based on local spice-aromatic raw materials.

სანელებლების კომპოზიცია მოხარშული ძეხვეულისთვის

ნ. ბაღათურია – სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, აკადემიკოსი,
ნ. ალხანაშვილი -ტექნიკის აკადემიური დოქტორი,
მ. დემენიუკ –ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: მონოსანელებელი, კომპოზიცია, მოხარშული ძეხვეული, კლასიკური სანელებლები

რეფერატი

გამშრალი სანელებელ-არომატული პროდუქცია, როგორც კვების პროდუქტების ასორტიმენტის გაფართოვების და ხარისხის ამაღლების ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი, გამოიყენება კვების მრეწველობის ყველა დარგში მონოსანელებლების, ან სანელებლების კომპოზიციების სახით. მარტო საკონსერვო და საკვები კონცენტრატების წარმოება ყოველწლიურად მოიხმარს ასობით ტონა მონოსანელებელს და სანელებლების კომპოზიციას.

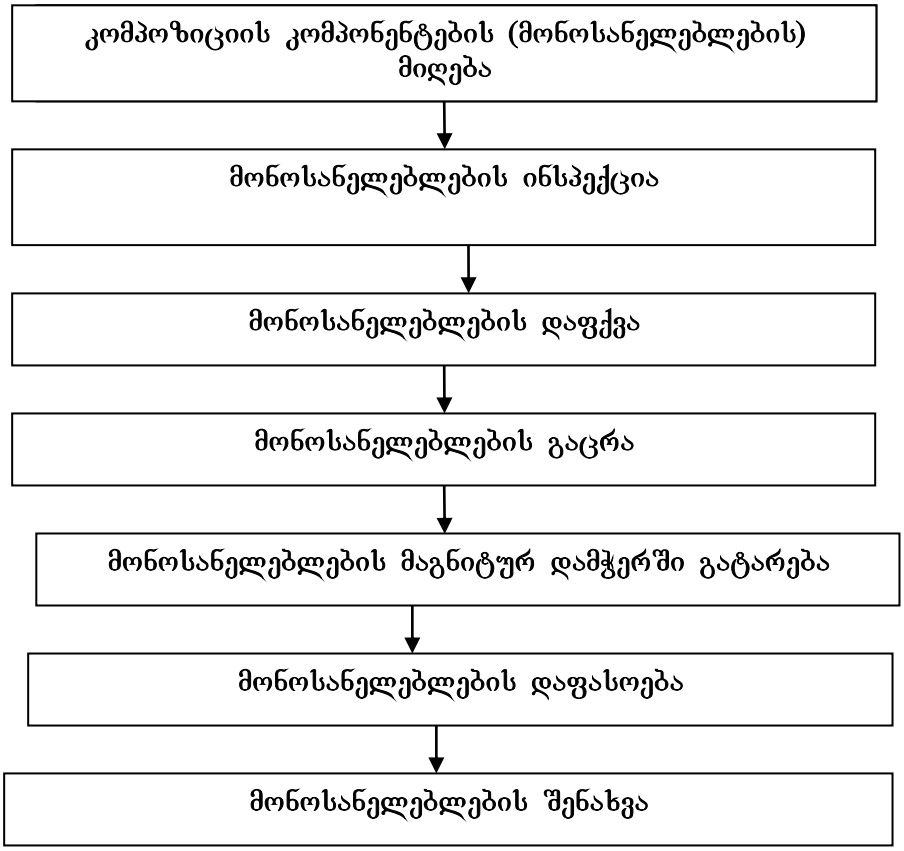
საკონსერვო მრეწველობის მოცულობის ზრდა, საკვები კონცენტრატების ფართო გამოყენება მოსახლეობის, არმიის, სპეცექსპედიციების, ტურისტების კვებაში მოითხოვდა და მოითხოვს ყოველწლიურად სულ უფრო მეტ კლასიკურ (ტროპიკულ) სანელებელს და დაკავშირებულია მაღალ სავალუტო დანახარჯებთან.

კლასიკური სანელებლების დეფიციტმა და მაღალმა ღირებულებამ განაპირობა ადგილობრივი სანელებელ-არომატული ნედლეულის ბაზაზე მიზნობრივი დანიშნულების სანელებლების კომპოზიციის შემუშავება.

ძეხვეულის წარმოებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სანელებლების კომპოზიცია. ამჟამად მოხარშული ძეხვეულის წარმოებაში გამოიყენება საერთაშორისო ბაზარზე რეალიზებადი და სპეციალურად ხორცპროდუქტების წარმოებისთვის გამიზნული სანელებლების ძვირადღირებული კომპოზიციები.

სანელებლების კომპოზიციების წარმოებას ყოფილ საბჭოთა კავშირში საფუძველი ჩაეყარა მეოცე საუკუნის 80-85-იან წლებში, რადგან საკონსერვო და საკვები კონცენტრატების წარმოების მოცულობის ზრდა მოითხოვდა სულ უფრო მეტ კლასიკურ მონოსანელებელს, რომელთა შესყიდვა ხდებოდა საზღვარგარეთ და დაკავშირებული იყო მაღალ სავალუტო დანახარჯებთან. ამ პრობლემის გადაწყვეტაში საკავშირო კვების მრეწველობის სამინისტრომ წამყვანი როლი მიაკუთვნა საქართველოს კვების მრეწველობის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტს, როგორც სანელებლების ფართო ასორტიმენტის და სანელებლების გამოყენების უძველესი ტრადიციების მქონე ქვეყანას. ამ მიმართულებით მუშაობა ინსტიტუტში გრძელდება ამჟამადაც. სანელებლების კომპოზიციის შესადგენად ადგილობრივი სანელებლებიდან შერჩეულ იქნა მონოსანელებლები: ქინძის თესლი, კამის თესლი, ოხრახუშის თესლი, ნიახურის თესლი, უცხო სუნელი, დაფნის ფოთოლი, კლასიკური სანელებლებიდან კი ჯავზი (მუსკატის კაკალი).

მოხარშული ძეხვეულისთვის სანელებლების კომპოზიციაში შემავალი მონოსანელებლების მომზადების ტექნოლოგიური სქემა (თანმიმდევრობა) წარმოდგენილია ქვემოთ:



თითოეული მონოსანელებლის ინსპექცია, დაფქვა, გაცრა, მაგნიტურ დამჭერში გატარება დაფასოება და შენახვა ხდება ცალკ-ცალკე.

მონოსანელებლებიდან მოხარშული ძეხვეულისთვის სანელებლების კომპოზიციის მოსამზადებლად ზემოთ აღნიშნული წესით მომზადებულ სანელებელ კომპონენტებს

ცალკ-ცალკე სწონიან რეცეპტურის შესაბამისად და ურევენ ერთმანეთს ამრევში 10-15 წუთის განმავლობაში ერთგვაროვანი მასის მიღებამდე. სანელებლების კომპოზიცია შეაქვთ კუტერში ხორცის მეორადი დაქუცმაცებისას.

monosaneleblebis Senaxvis vada 12 Tvea.

Composition of spices for cooked sausages

N. Baghaturia - Doctor of Agricultural Sciences, Academician,
N. Alkhanashvili - Academic Doctor of technical,
M. Demeniuk - Academic Doctor of Biology

Key words: Mono-spices, composition, cooked sausages, classic spices

Abstract

Dried spice-aromatic products, as one of the factors of expanding the range of food products and increasing their quality, are used in all branches of food industry in the form of mono-spices or a composition of spices. The production of canning and food concentrates alone consumes hundreds of tons of monospices and spice compositions each year.

The increase in the volume of the canning industry, the extensive use of food concentrates in the food of the population, the army, special expeditions and tourists required and requires more and more classical (tropical) spices and is associated with high currency expenditures.

The shortage and high cost of classical spices led to the development of a composition of spices for the purpose based on local spice-aromatic raw materials.

საკითხის დასმა
Problem Sttatemment

1. თამაშთა თეორია, გადაწყვეტილების მიღება და ეკონომიკური ქცევა

ო.ქეშელაშვილი-საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

უკანასკნელ ხანს, მსოფლიოს გამოჩენილ მეცნიერთა ყურადღება გამახვილდა მრავალგანზომილებიან, საკმაოდ რთულ, ამასთანავე უაღრესად მნიშვნელოვან და მომავალზე ორიენტირებულ პრობლემაზე. ეს არის თამაშთა თეორია და გადაწყვეტილების მიღება.

თამაშთა თეორიის მიხედვით თამაშში იგულისხმება განსხვავებული ინტერესებისა და მიდგომების მქონე ადამიანთა-მოთამაშეთა, ურთიერთობები. იმ პირობით, როდესაც მათ რამდენიმე (ორი მაინც) არჩევანის გაკეთების შესაძლებლობა აქვთ და შეუძლიათ ერთმანეთის ინტერესების გათვალისწინება.

თამაშთა თეორიის ერთ-ერთი პირველი რიგის ამოცანაა კონფლიქტური სიტუაციებისა და კონფლიქტების ტიპისა და ხარისხის დადგენა, მისი შემდგომი რეგულირებისა და მართვის მიზნით. ეს კი მოითხოვს სწორი გადაწყვეტილების მიღებასა და რეალიზაციას.

თამაშთა თეორია სულ უფრო მეტად ხდება სამეცნიერო გამოკვლევათა და პრაქტიკული საქმიანობის ერთი, ყველაზე ხშირად გამოსაყენებელი ინსტრუმენტი.

თამაშთა თეორიის განვითარების პროცესმა ახალი მიდგომები და დაკავშირებები წამოსწია წინ, ეს ეხება იმას, რომ გადაწყვეტილების მიღება უშუალოდ და ყოველმიზეზგარეშე უკავშირდება რისკსა და მის მართვას. გამოკვეთილად უნდა ითქვას: გადაწყვეტილება უნდა მივიღოთ მხოლოდ რისკის (სამეურნეო რისკის) მიზანშეწონილობის ეკონომიკური ზღვრებისა და უკუგების დონეების დადგენის საფუძველზე. წინა-აღმდეგ შემთხვევაში გადაწყვეტილება დაუსაბუთებელი, არამართებული და მოგებაზე ორიენტირებული ვერ იქნება.

გადაწყვეტილების მიღებისათვის რისკ-ფაქტორების შესწავლა და რისკ-მენეჯმენტის ფუნქციის ჩართვა წარმოადგენს ეკონომიკური ქცევის ამოსავალ პოზიციას და სწორედ ასეთი შინაარსობრივი სისტემით გაიგება და აიხსნება ეკონომიკური ქცევის კატეგორია.

თამაშთა თეორიაზე დაფუძნებული ეკონომიკური ქცევით მეწარმეებს საშუალება აქვთ სწორად გაიგონ და იწინასწარმეტყველონ ის, რაც შეიძლება მოხდეს ეკონომიკურ სიტუაციებში, განჭვრიტონ პარტნიორებისა და კონკურენტების სვლები, სწორად შეაფასონ კონფლიქტური ძალხაზები. ყოველივე ამის საფუძვე-ლზე, ეკონომიკური ქცევა, როგორც მთელი სისტემა, მოიცავს იმასაც, რომ მეწარმემ:

- სწორად შეაფასოს თავისი საწარმოო (რესურსუ-ლი) პოტენციალი და არეგულიროს მისი ცალკეული ელემენტის გამოყენება, დასახოს განმტკიცების გზები;
- სწორად განსაზღვროს საწარმოს დარგობრივი სტრუქტურა და დარგთა შეთანაწყობა;
- სწორად შეარჩიოს (დააგინოს) საქონლისა და მომსახურების ფასები და არეგულიროს ფასწარმოქმნა;
- სწორად და დასაბუთებულად გასწიოს რისკი;
- სწორად ააგოს წარმოების ეკონომიკური მექანიზმი და ინსტიტუციური სისტემა;
- სწორად ააგოს მარკეტინგული სამსახური;
- შეარჩიოს სწორი და გამართული მენეჯმენტი;
- მომგებიანად წარმართოს კონკურენციული ბრძოლა;
- მოძებნოს სწორი გამოსავალი კონფლიქტური სიტუაციებიდან გამოსასვლელად.

თამაშთა თეორია გადაწყვეტილების მიღება და შესაბამისად ეკონომიკური ქცევა, როგორც მომავალზე ორიენტირებული, პროგრესული მეცნიერული მიმართულება მჭიდროდ უნდა დაუკავშირდეს და ფართოდ აისახოს ქართულ ეკონომიკურ გამოკვლევებში. მან, უცილობლად უნდა მოიცვას მისი ისეთი მოდიფიკაციები, როგორიცაა განმეორებითი თამაშის პრინციპი, მოთმინებითი თამაშის აუცილებლობა და სხვა.

2. მომხმარებლის არჩევანის თეორია

ო.ქეშელაშვილი-საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

მეცნიერები ახლა ფართოდ განიხილავენ ახალ თეორიას (რომელიც ეკონომიკის შეცვლის ეტაპს მოასწავებს)–მომხმარებლის არჩევანის თეორიას. ეს არის ადამიანის მიერ გადაწყვეტილების მიღების აღწერა. ეს თეორია მხოლოდ მოდელია, ხოლო მოდელი სრულიად რეალისტური არც უნდა იყოს.

მომხმარებლის არჩევანის თეორია მიგვითითებს იმ არაცხად **ფსიქოლოგიურ** პროცესზე, რომლის დროსაც მომხმარებელმა კარგად იცის, რომ მისი არჩევანი შეზღუდულია თავისივე ფინანსური რესურსებით და ამ შეზღუდვების პირობებში იგი მაქსიმალურად ცდილობს კმაყოფილების უმაღლესი დონის მიღწევას. ეს თეორია ამ არაცხადი ფსიქოლოგიური პროცესის ცხადი ეკონომიკური ანალიზის საშუალებას იძლევს.

მოხმარებასთან დაკავშირებით ერთი ახალი, საინტერესო დამოკიდებულება უნდა აღინიშნოს: ვაშინგტონის ეკოლოგიური ცენტრის „ვოლდვოჩ ინსტიტუტის“ წარმომადგენლები ამტკიცებენ, რომ პლანეტას ახალი უმთავრესი საფრთხე-„სამომხმარებლო ციებ-ცხელება“ ემუქრება. განვითარებულ ქვეყნებში გამუდმებით იზრდება მოხმარება. ამ პროცესის შედეგი კი ზედმეტი წონით შეწუხებული ადამიანები, მუდმივად ახალ საქონელზე ნადირობის გამო დაგროვილი ვალები და გარემოს დაბინძურებაა. ეს ყველაფერი კი ცხოვრების ხარისხის გაუარესებაზე მეტყველებს.

მოხმარება იზრდება, რადგან ის თვითმიზნად იქცა, მაგრამ როცა ამერიკელებს ეკითხებიან, ბედნიერები არიან თუ არა, ამ კითხვას დადებითად მოსახლეობის მხოლოდ მესამედი პასუხობს, იმდენივე, რამდენიც 1957 წელს–იმის მიუხედავად, რომ შემოსავლები ამ პერიოდში ორჯერ გაიზარდა.

მომხმარებელთა ზრდა იმ რიტმს ემორჩილება, რომელსაც პლანეტა ვეღარ გაუძლებს. ამას გარემოს დაბინძურება, ბუნებრივი რესურსებისა და ტყეების განადგურება, გრუნტის წყლების ჰორიზონტების დეგრადაციაც ადასტურებს.

მკვლევართა განმარტებით, დღეს მსოფლიოს ერთ-ერთი უმთავრესი ამოცანაა გააკონტროლოს მოხმარება.

საერთოდ, მომხმარებელთა კატეგორია შეიძლება დაჯგუფდეს: სქესის, ასაკის, სოციალური მდგომარეობის, განათლებისა და კულტურის დონის, ფსიქიკური თავისებურებების (მდგომარეობის), შემოსავლების, რელიგიური მრწამსის, **ეთიკური კულტურისა** და სხვა ნიშნების მიხედვით.

მომხმარებელეთა კლასიფიკაციას (ტიპოლოგიას) განაპირობებს ბაზარზე მათი მოქმედების სტილი და ქცევა. მთლიანად კი მასზე გავლენას ახდენს: სოციალურ-კულტურული ფაქტორები; კულტურისა და განათლების დონე; პიროვნული და ფსიქოლოგიური ფაქტორები და სხვ.

მოთხოვნასა და მომხმარებლის მოქმედებებზე დიდ გავლენას ახდენს მოტივაცია, რაც მოთხოვნილების აღმძვრელ მოძალებულ და დაჟინებულ, უთუოდ შესასრულებელ საჭიროებას ნიშნავს. მოტივაციური მექანიზმი მთელი ბიზნესის ერთ-ერთი განმსაზღვრელი თავისებურებაა.

3. ზუსტი მიწათმოქმედება-რა არის, ვისთვის და რატომ არის საჭირო ?

ო.ქეშელაშვილი-საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი

ზუსტი მიწათმოქმედება (precision agriculture) საუკეთესო შედეგების მისაღებად სასოფლო-სამეურნეო წარმოების თანამედროვე კოსმოსური ტექნოლოგიებით მართვაა.

ცნება, ზუსტი მიწათმოქმედება ნიშნავს, რომ ნიადაგი ფასდება და მუშავდება არა ჰექტრობით, არამედ ცალკეული მიწის ნაკვეთებით, იმის მიხედვით თუ როგორაა ამ მონაკვეთზე განვი–თარებული აღმონაცენი, უზრუნველყოფილი სასუქით და ტენით, როგორია ნიადაგის, იმ კონ–კრეტული მონაკვეთის, ნაყოფიერება და სხვა.

შეფასების სიზუსტე მიიღწევა გაერთიანებული ტექნოლოგიებით: თანამგზავრიდან გადა–ღებული ფოტოების, აგროტექნიკაზე დამონტაჟებული ხელსაწყოების, ადგილობრივი მეტეოსა–დგურის, ლანდშაფტის, ტენიანობის, ტემპერატურული რეჟიმის, pH დონის მონაცემების გაა–ნალიზებით.

ფერმერებს მინდვრის არაერთგვაროვანი მონაკვეთების განსაზღვრაში ეხმარება:

გეოინფორმაციული სისტემა – GIS;

გლობალური პოზიციონირების სისტემა – GPS;

მიწის დისტანციური ზონდირების სისტემა DSS;

მოსავლიანობის შეფასების სისტემა _ YMT (Yield Monitor Technologies);

ცვლადი მეთოდით შეფასების ტექნოლოგია _ VRT (Variable Rate Technology).

როგორ მუშაობს ზუსტი მიწათმოქმედების სისტემა?

ზუსტი მიწათმოქმედება ყანის ცალკეულ მონაკვეთზე ერთგვაროვანი, მაქსიმალურად უხვი მოსავლის მიღების შესაძლებლობას ეფუძნება.

ფერმერს დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრიდან გადაღებული ფოტოები ეხმარება, განსა–ზღვროს, როგორ ერთგვაროვნად ვითარდება მისი ყანა, როგორ ფორმირდება ბიომასა, შეადაროს ეს მონაცემები გვერდით მდებარე ნათესების მდგომარეობას, ან გასულ წელს ამავე ნაკვეთზე არსებულ მონაცემებს, როგორი ვითარებაა მთლიანად რეგიონში და. ა.შ. ყველა ამ ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე განსაზღვროს გასატარებელი აგროღონისძიების გეგმა.

რაც უფრო დეტალურადაა აღებული ინფორმაცია და გაანალიზებულია ხელისშემშლელი თუ ხელშემწყობი ფაქტორები, მით უფრო ეფექტიანად სრულდება აგროტექნოლოგიური ღონისძი–ებების (ნიადაგის დამუშავებიდან მოსავლის აღებამდე) გეგმა.

ტექნიკა GPS-სიგნალის მეშვეობით უხარვეზოდ ამუშავებს, ზუსტად გამოითვლის და ითვა–ლისწინებს, რა მდგომარეობა იყო აქ გასულ წელს, რა მდგომარეობა ახლა და ამის მიხედვით განსაზღვრავს, რა აკლია ნიადაგს, მცენარეს, რა სასუქი ან მცენარეთა დაცვის საშუალებაა საჭირო ერთწლიანი თუ მრავალწლიანი კულტურების იმ მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, რაც მას სრულყოფილად განვითარებისთვის სჭირდება. ამდენად, უქმად არ სრულდება არცერთი ოპერაცია, ზუსტად ნაწილდება სათესლე მასალა, სასუქი, ინსექტიციდები თუ სხვა, რაც, საბოლოო ჯამში, მაღალ ეფექტს და შესამჩნევ ეკონომიასაც იძლევა.

ალგორითმის მეშვეობით თესლის, სასუქის თუ სხვა საშუალებების გამოყენების ეფექტიანობა დაფუძნებულია არა გათანაბრების პრინციპზე, არამედ ცალკეულ მონაკვეთებზე კულტუ–რების რეალურ საჭიროებებზე, გამოირიცხება მონაკვეთების გადაფარვა, ზუსტად იქ, სადაც მც–ნარეს უჭირს და ვერ ვითარდება, მიეწოდება საჭირო სასუქი, მინერალები, ტენი თუ მცენა–რეთა დაცვის საშუალებები.

ალგორითმს, რომელიც ამ მონაცემებს ითვლის, დიფერენცირებული თესვისა და მცენარეთა დაცვის საშუალების გამოსაყენებელი პროგრამა ეწოდება

პარალელური და დიფერენცირებული მართვის სისტემების ზუსტი მიწათმოქმედების ყველაზე ცნობილი, მაგრამ ერთადერთი ელემენტი არ არის. მათი პოპულარობა შედარებით მარტი–

ვად დასანერგი ტექნოლოგიური მიდგომებით და ამოგების (მეურნეობის სიდიდის მიხედვით) 1-2 წლიანი პერიოდით აიხსნება.

ვის სჭირდება ზუსტი მიწათმოქმედების სისტემა ?

სასოფლო-სამეურნეო საწარმოსთვის ზუსტი მიწათმოქმედების სისტემა ერთის მხრივ დიდი ფართობების სამართავად და მოსავლინობის გასაკონტროლებლად მართალია მიმზიდველად გამოიყურება, მაგრამ, მერეს მხრივ, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ამ ტექნოლოგიის დასანერგად ჩადებული ინვესტიციის ამოგების საკითხიც.

და კიდევ, ერთმანეთში არ უნდა ავურიოთ ზუსტი მიწათმოქმედება და ინოვაციურ ტექნოლოგ–იებით მიწათმოქმედების წარმოება, უხმოსავლიანი კულტურების, მოვლა-მოყვანის თანამედროვე ინტენსიური აგროტექნოლოგიების გამოყენება.

მაშინაც კი თუ მაღალპროდუქტიული კულტურების თესლებს, მაღალმწარმოებლურ თანა–მედროვე ტექნოლოგიას, სასუქებს, მცენარეთა დაცვის საშუალებებს ვიყენებთ, ფულს ვხარჯავთ, ძალზე მნიშვნელოვანია ფინანსური საკითხი, რადგან ყველა ეს ფაქტორი საბოლოოდ მაინც სასოფლო-სამეურნეო საწარმოს რესურსების ეფექტიანად გამოყენებას უკავშირდება და ამ ფაქ–ტორებს ზუსტი მიწათმოქმედება ვერ შეცვლის, მაგრამ ის შესანიშნავად გაართმევს თა–ვს აგროწარმოების ინტენსიფიკაციას და შრომის ნაყოფიერების გაუმჯობესებას.

ზუსტი მიწათმოქმედების პრინციპი მშვენივრად ავსებს აგროწარმოების მართვის კომპლე–ქსურ პროგრამას – FMS (Farm Management System). ამასთან ადამიანის შრომა: ტექნიკის, ტექ–ნოლოგიური ოპერაციების, პროგრამული მონაცემების თუ შესრულებული სამუშაოების გასა—კონტროლებლად, შეიძლება მინიმუმამდე შევამციროთ. ამიტომ საწარმომ თავად უნდა გან–საზღვროს, უღირს თუ არა ამ ტექნოლოგიების დანერგვა. მისი გამოყენება წარმატებით შეიძლება როგორც გიგანტურ, ისე საშუალო, რამდენიმე ასეული ჰექტრის მფლობელი მეურნეობისთვის.

მომზადდა ინტერნეტში განთავსებული
მასალების მიხედვით.

შინაარსი–CONTENTS

გვ.

მეცნიერება- Sciences-..... 4

მემცენარეობა- plant-industry .....

ცოტნე სამადაშვილი, ზოია სიხარულიძე, გულნარი ჩხუტიაშვილი, ქეთევან ნაცარი–შვილი– საერთაშორისო ორგანიზაციებიდან მიღებული ხორბლის სანერგეების შესწავლის შედეგები საქართველოში 4

Tsotne Samadashvili, Zoya Sikharulidze, Gulnari Chkhutiashvili, Ketevan Natsarishvili - Results of the study of nurseries of wheat varieties obtained from i nternational organizations in Georgia 8

სელექცია და გენეტიკა–Breeding and Genetics- 9

ზურაბ ბუკია-ციტრუსოვანთა (Citrus) გავრცელების ხელშემწყობი პირობების, ბოტანიკურ-გეოგრაფიული გენცენტრებისა და სისტემატიკის ზოგიერთი ასპექტის შესახებ 9

Zurab Bukia - About the conditions promoting the spread of Citrus, botanical-geographic gene centers and some aspects of systematics 13

ზურაბ ბუკია, ნოდარ ბერიძე- მსხლისებური პომპელმუსისა Citrus Grandis Osb. და ფორთოხალ ანასეული I -ის Citrus Sinensis (L.) Osb. მტვრის მარცვლების ცხოველმყოფელობა-მარკერი შეჯვარებაში წარმატებისათვის 14

Zurab Bukia, Nodar Beridze- Viability of dust grains of Pear-shaped Pompelmus (Citrus Grandis Osb.) and Orange Anaseuli I (Citrus Sinensis (L.) Osb. as a marker for sucsessfull mating 16

ზურაბ ბუკია-შივა-მიკანის C.leiocarpa Tan. ფერტილობის დონე და მისი მნიშვნელობა ციტრუსოვანთა ფორმათწარმოშობასა და სელექციაში 17

Zurab Bukia-Fertility level of Shiva-Mikan (C.leiocarpa Tan) and its importance in citrus fruit formation and selection 19

ზურაბ ბუკია, ციცინო ათამაშვილი, ნუნუ გოგია-ტყემლის (Prunus Divaricata L,Prunus Cerazifera) ნაყოფის მნიშვნელობა მედიცინაში და კულტურის სელექციის ზოგიერთი საკითხი.20

Zurab Bukia, Tsitsino Atamashvili, Nunu Gogia–Importance of Wild plum (Prunus Divaricata L,Prunus Cerazifera) fruits in medicine and some issues of culture selection 23

ნიადაგმცოდნეობა და აგროქიმია-Soil Science and Agrochemistry **24**

იზოლდა მამულაიშვილი, შოთა ლომინაძე-თიხა მინერალების, როგორც ბუნებრივი აგრო-მადნების ეფექტიურობის შესწავლის შედეგები დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში 24

Izolda Mamulaishvi, Shota Lominadze-The rezult of studing of efficiency of clef minerals in the humid Subtropics of Western Georgia 32

თენგიზ გვაზავა, თამარ ხურციძე–ბაქტერიული სასუქების მოქმედება ხორბლის კულტურაზე 33

Tengiz Gvazava. **Tamar Khurtsize** – The effect of bacterial fertilizers on wheat culture 42

მცენარეთა დაცვა–Plant protection 43

ლამზირი ბერაძე, იოსებ ბასილია, ესე ჯაყელი, ცისნამი გაბუნია, გიორგი საჯაია - ლურჯი მოცვის-Vaccinium uliginosum -ის პარაზიტი სოკოს-Godronia casandra pck = Fusicocum putrefaciens Sheare.-ის პათოგენური და მორფოლოგიურ-კულტურალური ნიშან-თვისებები 43

Lamziri Beradze, **Ioseb Basilia**, **Ese Jackeli**, **Cisnami Gabunia**, **Giorgi Sajaia** - Pathogenic and morphological-cultural characteristic of blueberry-Vaccinium uliginosum parasite fungus-Godronia casandra pck = Fusicocum putrefaciens Sheare 48

თ. ორთოიძე, ნ. წიკლაური, ნ. წენგუაშვილი, მ. ბაჩილავა, ნ. სტეფანიშვილი- თუთის ფოთლების ფლუორესცენციის პარამეტრების ცვლილებები ფიტოპლაზმური დაავადების დროს 49

T.Ortoidze, **N.Tsiklauri**, **N.Tsenguashvili**, **M.Bachilava**, **N.Stepanishvili**- Changes in fluorescence parameters of mulberry leaves during phytoplasma disease 53

ნ. სტეფანიშვილი, მ. ბაჩილავა, ნ. წიკლაური, ნ. წენგუაშვილი, ხ. ტიგინაშვილი,

თ. ორთოიძე–ფიტოპლაზმური დაავადების მიმართ თუთის ფორმების რეზისტენტობის განსაზღვრა ფლუორესცენციის პარამეტრების გამოყენებით 54
N.Stepanishvili, **M.Bachilava**, **N.Tsiklauri**, **N.Tsenguashvili**, **Kh. Tiginashvili**, **T.Ortoidze-** Determination of resistance of mulberry forms to phytoplasma disease using fluorescence parameters 58
კვების მრეწველობა- Food Industry 59
გიორგი ანდრიაძე, **გიორგი დანელია**-საქართველოში ივერიის ბარზე გავრცელებული პამიდორის ნედლეულის ქიმიური პარამეტრების დადგენა დინამიკაში მოდელური აპარატით ტომატ-პასტის დამზადების მიზნით..... 59
Giorgi Andriadze, **Giorgi Danelia**, **Tamar Palavandishvili**-Determination of chemical parameters of tomato species in dynamics, widespread in the Iberian dale, for manufacture of tomato-paste with the model apparatus..... 66
ირაკლი მაჭავარიანი, **გიორგი დანელია**-ველური და კულტურული მცენარეების სამყაროს ზეგავლენა რძის ნიშან-თვისებათა ერთობლიობაზე 67
Irakli Matchavariani, **Giorgi Danelia**–Influence of the world of wild and cultivated plants on the set of characteristics of milk 69
ნ. ბაღათურია, ნ. ალხანაშვილი, მ. დემენიუკ–სანელებლების კომპოზიცია–მოხარშული ძეხვეულის ხარისხზე მოქმედი ძირითადი კომპონენტი 70
.N. Baghaturia, **N. Alkhanashvili**, **M. Demeniuk**-The composition of spices-the main component affecting the flavor of cooked sausages 72
ნ. ბაღათურია, ნ. ალხანაშვილი, მ. დემენიუკ–სანელებლების კომპოზიცია მოხარშული ძეხვეულისთვის 73
N. Baghaturia, **N. Alkhanashvili**, **M. Demeniuk**-Composition of spices for cooked sausages 74
საკითხის დასმა-Problem Statemment 75
ომარ ქეშელაშვილი-თამაშთა თეორია, გადაწყვეტილების მიღება და ეკონომიკური ქცევა 75
ომარ ქეშელაშვილი-მომხმარებლის არჩევანის თეორია 76
ომარ ქეშელაშვილი-ზუსტი მიწათმოქმედება-რა არის, ვისთვის და რატომ არის საჭირო ? 77
შინაარსი-CONTENTS..... 79

მოთხოვნები დასაბეჭდად წარმოსადგენი სტატიების მიმართ

(საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად)

1. სტატიის მოცულობა განისაზღვრება 10 გვ-მდე. წარმოდგენილი უნდა იყოს ერთ ეგზემპლარად (LitNusx ან AcadNusx-ll; 1.0 ინტერვალზე; ზომები: Top 1.5; Bottom 1.5; Left 2.5; Right 1.5) და CD-ზე.

2. სტატიას წინ უნდა უძღოდეს სათაური, შემდეგ მოსდევდეს ავტორ(ებ)ის დასახელება, ხარისხისა და წოდების მითითებით; ცალკე სტრიქონად უნდა იყოს წარმოდგენილი საძიებო (საკვანძო) სიტყვები;

3. სტატიას უნდა გააჩნდეს მეცნიერული ღირებულება;

4. სტატია უნდა იყოს კითხვადი (სტილისტურად დახვეწილი, მეცნიერულად და ენობრივად რედაქტირებული);

5. სტატიას უნდა ახლდეს მკაფიო რეფერატი (1000 ნიშანი ან 100-250 სიტყვა) ქართულად (ორიგინალის ენაზე) და ინგლისურად. ინგლისურენოვანი რეფერატი ერთადერთი წყაროა, რომლის მიხედვითაც უცხოელი სპეციალისტი აფასებს ქართველი მეცნიერის პუბლიკაციას, იყენებს თავის პუბლიკაციაში, დი-სკუსიაში შედის ავტორთან და ა.შ.

6. მონაცემები, რომლებიც არ ითარგმნება (ავტორის გვარი, გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი და სხვა) წარმოდგენილი უნდა იყოს რომაული ალფავიტით. ამისათვის გამოიყენება ტრანსლიტერაციის ერთ-ერთი საერთაშორისო სისტემა (მაგალითად (Unoffical system). არარომაული ალფავიტით შეიძლება წარმოდგენილი იყოს მხოლოდ სტატიის ტექსტები და ნახატები საიტზე;

7. მოთხოვნები რეფერატის მიმართ;

- რეფერატი (Abstract) უნდა გადმოსცემდეს სამუშაოს (სამეცნიერო ნაშრომის) არსს და გასაგები უნდა იყოს მკითხველისათვის თვით პუბლიკაციის წაკითხვის გარეშე. იგი არ უნდა შეიცავდეს ისეთ მასალას რაც არ არის პუბლიკაციის ძირითად ტექსტში;
- რეფერატში მოკლედ და ზუსტად უნდა აისახოს სტატიის შინაარსი, მასში გადმოცემული უნდა იყოს სამუშაოს ძირითადი ფაქტები და შედეგები;
- რეფერატის ტექსტი უნდა იყოს ლაკონიური და მკაფიო, თავისუფალი ზედმეტი სიტყვებისაგან, გამოირჩეოდეს ფორმულირების დამაჯერებლობით;

რეფერატი უნდა შეიცავდეს სტატიის შინაარსის შემდეგ ასპექტებს:

- სამუშაოს საგანი, თემა, მიზანი;
- სამუშაოს ჩატარების მეთოდი ან მეთოდოლოგია;
- სამუშაოს შედეგები;
- შედეგების გამოყენების სფერო;
- დასკვნები;

სამუშაოს საგანი, თემა და მიზანი გადმოიცემა იმ შემთხვევაში, როცა ის არ ჩანს სტატიის სათაურში.

სამუშაოს ჩატარების მეთოდი ან მეთოდოლოგია აღწერილ უნდა იქნას იმ შემთხვევაში, თუ იგი გამოირჩევა სიახლით ან საინტერესოა ამ სამუშაოს გამოყენების თვალსაზრისით.

უნდა შევეცადოთ არ გამოვიყენოთ ჩართული სიტყვები (მაგ. სტატიის ავტორი განიხილავს...)

(სამაგალითო ფრაზები: განსაზღვრულია, გაანალიზებულია, ვლინდება, შესწავლით მიიღება შემდეგი შედეგები, გაპირობებულია, გამოწვეულია, რაც განაპირობებს და ა.შ.).

8. რეფერატი ინგლისურ ენაზე უნდა იყოს:

- ინფორმაციული (არ შეიცავდეს ზოგად ფრაზებს);
- ორიგინალური (არ იყოს ქართული რეფერატის ზუსტი კალკი);
- შინაარსიანი (ასახავდეს სტატის ძირითად შინაარსს და კვლევის შედეგებს);
- სტრუქტურული (მისდევდეს სტატიის ლოგიკას);
- „ინგლისურენოვანი“ (დაწერილი ხარისხიანი ინგლისური ენით და ინგლისურენოვანი სპეციალური ტერმინებით);
- კომპაქტური (შეიცავდეს 100-250 სიტყვამდე).

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია
Georgian Academy of Agricultural Sciences

მ ო ა მ ბ ე
(სამეცნიერო შრომათა კრებული)

B U L L E T I N
(Scientific Papers)

№2(50)

გამომცემელი: საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია
Publisher: Georgian Academy of Agricultural Sciences

ტექნიკური რედაქცია:
მ. მოსაშვილი, ვებ-გვერდის რედაქტორი,
ი.ბახტაძე-ინგლისური ვერსიის რედაქტორი.

სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი: 11.4
პირობითი ნაბეჭდი თაბახი: 10.4