

ფორთოხალსა და მანდარინზე აზოტიანი სასუქების ფორმების გავლენის შედარებითი დახასიათება

ამჟამად სსრ კავშირში ციტრუსოვანთა კულტურების ყველა სახეობი-სათვის შემუშავებულია მათი მოვლა-მოყვანის ერთიანი ტექნოლოგია, რომელიც განოყიერების მხრივ ითვალისწინებს სასუქების ნორმების დიფერენცირებას მხოლოდ ნარგავობის ასაკისა და ნიადაგების ნაყოფიერების მიხედვით.

სხვადასხვა ლიტერატურულ წყაროებში (მ. ზ. გაბისონია და სხვ. 1962; ი. ი. მარშანია, 1971; თ. დ. გამყრელიძე, 1972; მ. ლ. ბზიავა, 1973) გამოქვეყნებული მრავალწლიანი საველე ცდების მონაცემების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ კვების პირობებისადმი, განსაკითრებით აზოტისადმი ცალკეული სახეობის ციტრუსოვანთა (მანდარინი, ფორთოხალი, ლიმონი) მოთხოვნილება სხვადასხვაა. აზოტიანი სასუქების ფორმების განსხვავებული გავლენა განპირობებულია როგორც აზოტის წყაროთი (ამიაკური, ნიტრატული ან ამიდური), ასევე თანმზღები იონებითა და მუავური ნარჩენებით. ამიტომ სასუქების შეთვისების უნარი როგორც მოსავლის, ასევე ქიმიური შედგენილობის მიხედვით შეიძლება გახდეს ციტრუსოვანთა სხვადასხვა სახეობის მიერ აზოტიანი სასუქების შეთვისების უნარის დიაგნოსტიკური ნიშანი.

ჩვენი კვლევის მიზანი იყო მანდარინისა და ფორთოხლის მოსავალზე, ხარისხობრივ მაჩვენებლებსა და ქიმიურ შედგენილობაზე აზოტიანი სასუქების ფორმების გავლენის შედარებითი შესწავლა.

უნშიუს ჯიშის მანდარინზე ცდა დაყენებულ იქნა 1966 წელს აპარის ასსრ სოფელ ახალსოფელში, ვაკე რელიეფის პირობებში. ნიადაგი ძირითად და ამონთხეულ ქანებზე წარმოქმნილი წითელმიწაა. გაუნოყიერებელი ვარიანტის ნიადაგის 0-20 სმ ფენაში აგროქიმიური მაჩვენებლები 1976 წელს შემდეგი იყო: ჰუმუსი - 4,8 %, ჰიდროლიზებადი აზოტი - 12 მგ, მოძრავი ფოსფორი და კალიუმი - შესაბამისად 31 და 20 მგ 100 გრამ ნიადაგში, pH მარ. - 3,25, გაცვლითი მუავიანობა - 5,72 მგ/ეკვ. 100 გრამ ნიადაგში.

ფორთოხალ ვაშინგტონ-ნაველზე ცდა დაყენებულ იქნა 1974 წელს სამხრეთ დასავლეთ ექსპოზიციის 12-15⁰ დახრილობის დატერასებულ ფერდობებზე. საცდელ დანაყოფებზე გაშენებული ფორთოხალი, სადაც ტარდებოდა ცდა აზოტიანი სასუქების ფორმებზე, 1971 წელს მოიყინა. ორწლიანი მცენარეები ჩარგულ იქნა იმავე ორმოებში.

კვლევის წლებში აზოტი შეგვქონდა ერთ ზეზე 250 გრამის ნორმით. ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლები: საერთო ჰუმუსი - 4,69 %, საერთო

ტი -0,20 %, ჰიდროლიზებადი აზოტი, ფოსფორისა და კალიუმის მო-
 ლიფი შენაერთები (ონიანის მიხედვით) შესაბამისად 10,6-24,5 და
 5 მგ 100 გრამ ნიადაგში pH მარ. -3,85 გაცვლითი მუცავიანობა
 69 მგ/ეკვ 100 გრამ ნიადაგში.

ტდების განმეორება ყოველ დანაყოფში 5 - ჯერადია. ყოველ დანაყო-
 ფში ოთხი სააღრიცხვო და ორი დამცველი ხეა. მანდარინის მოსავალს ვი-
 ლდით 1973-1976, ხოლო ფორთოხლისა -1979-1982 წლებში. ყოველი
 სააღრიცხვო მცენარიდან ყველა ნაყოფს გკრეფდით ტექნიკური სიმწიფის
 დროში.

ბიოქიმიკური ანალიზებისათვის ყველა ხის სამხრეთ და ჩრდილოეთ მსა-
 ვლებზე შევარჩიეთ მანდარინისა (1976 წლის მოსავლიდან) და ფორთოხლის
 (1982 წლის მოსავლიდან) ორ-ორი ნაყოფი, სულ 80 ნაყოფი ყოველი ვარია-
 ტიდან.

ახალ ნაყოფებში განესაზღვრეთ ზარისხობრივი მაჩვენებლები: შაქრე-
 ჯამი, რედუცირებადი შაქრები-ბერტრანის მიხედვით, ტიტრული მუც-
 ანობა, ვიტამინი C-მურის მიხედვით, აზოტის შემცველობა ნაყოფში
 ნაყოფის შესაბამისი ნაწილების დაწვითა და გამოწურვით კელდალის მი-
 ხედვით, წყლის გამონაწურში თავისუფალი ამინომჟავების თვისებრივი და
 რაოდენობრივი შედგენილობა-იონგაცვლითი ქრომატოგრაფიის მეთოდით
 ამინომჟავების ავტომატურ ანალიზატორზე ND-1200 E.

ცხრილი 1. აზოტიანი სასუქების ფორმების გავლენა ფორთოხლისა
 და მანდარინის მოსავალზე

ტდების სქემა	ფორთოხალი, 1979-1982 წლების საშუალო		მანდარინი, 1973-1976 წლების საშუალო	
	მოსავალი, კგ ერთ ხეზე	%	მოსავალი, კგ ერთ ხეზე	%
სასუქო	7,6	111	39,7	91
+	6,9	100	43,7	100
+ ამონიუმის სულფატი	10,3	149	44,9	103
+ შარდოვანა	8,7	126	54,9	126
+ ამონიუმის გვარჯილა	9,2	133	50,2	116
+ მონტანგვარჯილა	10,8	157	-	-
+ ნატრიუმის გვარჯილა	12,2	180	46,8	108
+ შფს	-	-	58,5	135
x %	-	5,3	-	5,5
CP05 კგ	1,5	-	8,0	-

1-ლი ცხრილიდან ჩანს, რომ როგორც ფორთოხლის, ისე მანდარინის
 წლის საშუალო მოსავალი მნიშვნელოვნად განსხვავებულია აზოტიანი სა-
 სუქების გამოყენებული ფორმების შეთვისების მიხედვით.
 ფორთოხლისათვის უკეთესია ნატრიუმის გვარჯილა, შემდეგ მოდიან
 მონტანგვარჯილა (ამონიუმის გვარჯილისა და ამონიუმის სულფატის ნაზა-
 თი) და ამონიუმის სულფატი.

ცხრილი 2. | აზოტიანი სასუქების ფორმების გველენა ნაკოფის ხარისხიდან მაჩვენებლებსა და აზოტიან შემადგენლობაზე

ცდების სქემები	ერთი ნაკოფის სასუქო მასა, გრამი	ნაკოფის რბილობის ხარისხობრივი მაჩვენებლები				აზოტი, %	
		ნახშირწყლები, %		ტიტრებულ ვიანობა მგ/100 გ ლიმონმე.	ტიტრებული ვიანობა მგ/100 გ	საერთო	არაკილოვანი
		მონოსაქარი-ღებები	დისაქარი-ღებები				
უსასუქო	148,3	3,90	7,62	11,52	0,99	0,95	0,37
PK	189,2	3,50	8,65	12,15	0,93	0,68	0,58
PK + ამონიუმის სულფატი	184,7	3,43	7,91	11,34	0,87	0,91	0,53
PK + მონტანგვარჯილა	196,5	3,29	5,66	8,95	0,83	0,94	0,40
PK + ამონიუმის გვარჯილა	205,8	3,52	7,68	11,20	0,93	0,88	0,40
PK + ფარდოვანა	171,7	3,16	5,57	8,73	0,87	0,90	0,44
PK + ნატრიუმის გვარჯილა	203,3	2,31	7,82	10,13	0,99	0,88	0,32
უსასუქო	53,2	1,50	4,72	6,22	0,79	1,41	0,87
PK	63,3	1,56	4,05	5,61	0,85	1,48	1,01
PK + ამონიუმის სულფატი	67,5	1,08	4,96	6,04	0,87	1,52	1,01
PK + ფარდოვანა	59,3	1,26	5,20	6,46	0,88	1,54	1,08
PK + ამონიუმის გვარჯილა	64,6	1,44	4,24	5,68	0,82	1,33	0,81
PK + ფეს	59,0	1,44	4,77	6,21	0,91	1,63	0,96

მანდარინის მოსავალი ყველაზე მეტია შარდოვანა-ფორმალდეჰიდური სასუქის (გშს) და შარდოვანას, ანუ ამიდური ჯგუფის აზოტის შემცველი აზოტიანი სასუქების ფორმების შეტანისას.

ამავე ცხრილიდან ჩანს აგრეთვე, რომ აზოტის ეფექტი ფორთხლის მოსავლის მატებაში 26-80 % -ით გამოიხატება. ხოლო მანდარინისა-მოსავლის მატებაში 3-35 % -ით. როგორც ჩანს, მთლიანად ციტრუსოვანთა სხვადასხვა სახეობის მოთხოვნა აზოტზე 10 წლის ასაკამდე განსხვავებულია.

ერთ ხეზე სხვადასხვა ფორმის აზოტის 250 გრამის ნორმით შეტანისას ფორთხლის მოსავლის მატება ერთ კილოგრამ აზოტზე მერყეობს 5,8-17, ხოლო მანდარინისა 5,6-54,4 კილოგრამის ფარგლებში, ანუ აზოტისაგან მოსავლის მატების უფრო დაბალი პროცენტის მიუხედავად, ერთი კილოგრამი აზოტის ამოგება შარდოვანა-ფორმალდეჰიდური სასუქისა და შარდოვანას შეტანისას მანდარინს მნიშვნელოვნად უფრო მაღალი აქვს შესაბამისად 45,6 - და 54,4 კილოგრამი, ნაცვლად შარდოვანათი განოყიერებული ფორთხლის მოსავლასა (5,8 კილოგრამი).

მე-2 ცხრილიდან ჩანს, რომ ხარისხის მაჩვენებლების (რელუცირებადი შაქრები და ვიტამინი C) მიხედვით ფორთხალი სჭარბობს მანდარინს.

შაქრების ჯამი ყველაზე მაღალია ფორთხლის დაბალმოსავლიანი ვარიანტებიდან, პირველ რიგში, PK ვარიანტიდან მიღებულ ნაყოფში, შემდგომ მოდიან ამონიუმის სულფატისა და ამონიუმის გვარჯილას შეტანის ვარიანტები, ხოლო C - ვიტამინის შემცველობით გამოირჩევიან PK, მონტან-გვარჯილათი და ამონიუმის გვარჯილათი განოყიერებული მცენარეებიდან მიღებული ნაყოფები. ყველაზე მაღალი მუცხვიანობით ხასიათდებიან უსასუქო და ნატრიუმის გვარჯილის შეტანის ვარიანტებიდან მიღებული ნაყოფები. ნაყოფის საშუალო მასა უფრო მაღალია ამონიუმის გვარჯილის, ნატრიუმის გვარჯილისა და მონტანგვარჯილის შეტანისას.

აზოტიანი სასუქების სხვადასხვა ფორმების შეტანა გავლენას არ ახდენს ნაყოფის აზოტიან შედგენილობაზე. PK ვარიანტიდან მიღებულ ნაყოფში საერთო აზოტის შემცველობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია, ალბათ, ცილოვანი აზოტის შემცირებული შემცველობის ხარჯზე.

შაქრების მიხედვით ყველაზე მაღალი ხარისხობრივი მაჩვენებლებით ხასიათდებიან უსასუქო, შარდოვანასა და შარდოვანა-ფორმალდეჰიდური სასუქების შეტანის ვარიანტებიდან მიღებული მანდარინის ნაყოფები, ხოლო C ვიტამინის მიხედვით - PK და ამონიუმის გვარჯილის გამოყენების ვარიანტებიდან მიღებული ნაყოფები. შაქრების საშუალო შემცველობის მქონე უფრო მსხვილი ნაყოფი მიღებულია ამონიუმის სულფატის შეტანისას. აზოტიანი სასუქების ფორმები განსხვავებულ გავლენას ახდენენ ნაყოფში არაცილოვანი აზოტის შემცველობაზე. მისი ყველაზე დაბალი შემცველობა (0,81 %) აღინიშნა ნატრიუმის გვარჯილის შეტანის ვარიანტიდან მიღებულ, ხოლო ყველაზე მაღალი (1,08 %) - შარდოვანას გამოყენების ვარიანტიდან მიღებულ ნაყოფში, მაშინ, როდესაც საერთო აზოტის მიხედვით ეს ნაყოფები ერთმანეთისაგან ნაკლებად განსხვავდებიან.

არაცილოვანი აზოტის მიხედვით სხვაობა გარკვეულად დაკავშირებულია თავისუფალი ამინომჟავების თვისებრივ და რაოდენობრივ შედგენილობასთან.

მე-3 ცხრილში მოყვანილია ამონიუმის სულფატის, ამონიუმის გვარჯილასა და შარდოვანას შეტანის ვარიანტების მცენარეებიდან შოკრეფილ ნაყოფებში თავისუფალი ამინომჟავების განსაზღვრის შედეგები. მანდარინის ნაყოფში თავისუფალი ამინომჟავების შემცველობა მნიშვნელოვნად მეტია, ვიდრე ფორთხლის ნაყოფში. შარდოვანას შეტანისას მანდარინის ნაყოფში თავისუფ-

ცხრილი 3. მანდარინისა და ფორთოხლის ნაყოფის რბილობში თავისუფალი ამინმჟავების შემცველობის ცვლილება აზოტიანი სასუქების ფორმების გავლენით (ამინმჟავები, მგ/100 გ მშრალ ნივთიერებაში)

ამინმჟავები	მანდარინი			ფორთოხალი		
	აზოტის ფორმები PK ფონზე					
	ამონიუმ. სულფატ.	ამონ. გვარჯ.	შარლოვანა	ამონიუმ. სულფატ.	ამონ. გვარჯ.	შარლოვანა
ტრაპტოფანი	კვალი	6,14	9,41	0,80	2,18	3,25
ლიზინი	40,06	51,28	9,23	4,86	17,03	7,43
ჰისტიდინი	1,92	7,29	კვალი	0,96	4,93	8,64
ორნიტინი	8,72	18,79	5,85	-	-	-
არგინინი	43,21	56,24	16,07	6,22	12,84	5,86
ასპარაგინმჟავა	206,35	319,77	54,21	21,36	40,75	152,56
თრეონინი	11,97	20,09	2,46	1,72	3,41	6,30
სერინი	93,11	241,72	30,33	8,44	18,31	33,08
გლუტამინმჟავა	140,12	123,39	23,36	30,61	29,53	12,92
პროლინი	358,56	338,02	150,09	54,61	137,40	180,85
გლიცინი	13,79	16,49	3,25	3,21	7,40	6,54
ალანინი	86,80	117,38	30,85	10,26	18,96	25,83
ცისტინი	-	3,19	-	-	-	-
ვალინი	20,69	15,93	4,35	4,50	8,77	7,65
მეთიონინი	-	3,66	-	0,67	1,66	2,30
იზოლეიცინი	4,53	6,57	0,81	2,41	3,88	2,07
ლეიცინი	13,18	11,26	2,71	5,55	11,29	9,25
ტოროზინი	7,36	17,79	2,62	4,11	11,03	4,52
ფენილალანინი	14,26	17,74	4,94	5,74	13,41	6,54
α-ამინერბომჟავა	304,69	306,31	101,20	11,29	49,76	38,55
ჯ ა მ ი	1369,32	1689,05	451,74	176,21	373,39	513,59

ფალი ამინმჟავების საერთო შემცველობა ყველაზე ნაკლებია, ხოლო ფორთოხლის ნაყოფში ყველაზე მეტი (ფორთოხლის ნაყოფში ძირითადად ასპარაგინმჟავასა და პროლინის, ხოლო მანდარინის ნაყოფში პროლინისა და α-ამინერბომჟავას ხარჯზე). ორი სხვა ფორმის (ამონიუმის გვარჯილა და ამონიუმის სულფატი) შეტანისას თავისუფალი ამინმჟავების შემცველობა მანდარინის ნაყოფში მნიშვნელოვნად მაღალია.

შარლოვანას შეტანის ვარიანტიდან მოკრეფილ მანდარინის ნაყოფში: არ არის ჰისტიდინი და მეთიონინი და მნიშვნელოვნად მეტი α-ამინერბომჟავას შემცველობა, მაშინ, როდესაც ფორთოხლის ნაყოფში გაცილებით მეტია ასპარაგინმჟავასა და პროლინის შემცველობა.

ამა თუ იმ ფორმის აზოტიანი სასუქების შეტანისას ცალკეულ ამინმჟავებს ნაყოფში დაგროვების გარკვეული ტენდენცია გააჩნიათ. ასე, მაგალითად, ლეიცინის, ტოროზინის, ფენილალანინის, იზოლეიცინისა და გლიცინის დაგროვება მანდარინისა და ფორთოხლის ნაყოფში მატულობს მხოლოდ ამონიუმის გვარჯილის შეტანისას.

აზოტიანი სასუქების ფორმების განსხვავებული მოქმედება შეიძლება აიხსნას ნაყოფში მომწიფების სიჩქარეზე მათი განსხვავებული გავლენით. როგორც ჩანს, ნაყოფის მომწიფებისას აზოტის შემცველ ნივთიერებათა ვარდაქმნა ისეთივე ინტენსიურობით მიმდინარეობს, როგორც ნებისმიერ ფორმირებად რეპროდუქციულ ორგანოებში. ამონიუმის გვარჯილის შეტანისას ისეთი პროტეინგენური ამინომჟავების შემცველობის გადიდება, როგორცაა ლეიცინი, ტიროზინი და ფენილალანინი, მოწმობენ ცილოვანი შენაერთების დაშლის პროცესის გაძლიერებაზე, მაშინ, როდესაც ასპარაგინმჟავასა და გლუტამინმჟავას, აგრეთვე ალანინის შემცველობა მატულობს აზოტის მინერალური ფორმების ზრდისა და შეთვისების პროცესში გაცვლით რეაქციების გაძლიერების დროს.

მანდარინის ნაყოფის რბილობში პროტინისა და α - ამინომჟავას მნიშვნელოვანი დაგროვება სწორედ მანდარინისათვის არის დამახასიათებელი და არა ფორთოხლისათვის. ფორთოხლისათვის დამახასიათებელია ნაყოფში თავისუფალი ამინომჟავების მნიშვნელოვანი დაგროვება შარდოვანას შეტანისას ძირითადად ასპარაგინმჟავასა და პროტინის ხარჯზე.

დ ა ს კ ვ ნ ე ბ ი

1) ფორთოხალი და მანდარინი აზოტიანი სასუქების ფორმების განსხვავებულ შეთვისებადობას ამჟღავნებენ. ფორთოხლისათვის უკეთესია ნატრიუმის გვარჯილა, ამონიუმის სულფატი და მონტანგვარჯილა, ხოლო მანდარინისათვის შარდოვანა ფორმალდეჰიდური სასუქი და შარდოვანა;

2) ფორთოხლის მოსავალი აზოტის ხარჯზე 26-80 % -ით, ხოლო მანდარინის 3-35 % -ით მატულობს, მაშინ როდესაც მოსავლის მიერ ერთი კილოგრამი შეტანილი აზოტის ამოგება მანდარინს მნიშვნელოვნად უფრო მაღალი (5,6-54,4 კგ) აქვს, ვიდრე ფორთოხალს (5,8-17,0 კგ). აზოტის ესოდენ განსხვავებული შეთვისება და მოსავლის მიერ მისი ერთი კილოგრამის ამოგება დაკავშირებულია მცენარეთა სახეობრივ შემადგენლობასთან, შეტანილ სასუქებთან და ხეების მოსავლიანობის დონესთან;

3) ფორთოხლის მაღალმოსავლიან ვარიანტზე ნაყოფი საშუალო ხარისხობრივი მაჩვენებლებით ხასიათდება, მანდარინის უფრო ტკბილი ნაყოფი კი მიღებულია შარდოვანას შეტანის, ანუ უფრო მოსავლიან ვარიანტზე;

სხვადასხვა ფორმის ერთ ხეზე აზოტის 250 გრამი ნორმით შეტანა გავლენას არ ახდენს ფორთოხლის აზოტიან შედგენილობაზე და მნიშვნელოვნად ცვლის არაცილოვანი აზოტის შემცველობას მანდარინში. იგი ყველაზე მაღალია შარდოვანას, ხოლო ყველაზე დაბალი-ნატრიუმის გვარჯილის შეტანისას.

