



66.028:631.84:634.31:634.33

ამაღვარდა ფორთოხლებსა და ლიმონებში აზოტიანი სასუქების დოზებისა და ფორმების გამოყენების მეცნიერული საფუძვლები

დ. ლ. ლომინაძე, ვ. ვ. ცანავა, **ნ. გ. ცანავა**, მ. ა. ცირი-

აძე, სუბტროპიკულ კულტურათა და ჩაის მრეწველობის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი

სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში აზოტიანი სასუქების გამოყენება ამაღვად უნდა ემყარებოდეს შეტანილი აზოტის ტრანსფორმაციის გზების, მცენარეთა მიერ გამოყენების ხარისხის, მისი ბალანსის ყველა შემოსავალი და გასავალი სტატიის ზუსტ ცოდნას (1,2,3,4).

მოქმედი აგროწესების მიხედვით, 1-3-წლიან ციტრუსოვან კულტურებში რეკომენდებულია ერთ ხეზე 50-60 გრამი, ხოლო 4-5-წლიანებში-80-100 გრამი აზოტის შეტანა. ამასთან ციტრუსოვანთა ცალკეული სახეობებისათვის (მანდარინი, ფორთოხალი, ლიმონი) აზოტიანი სასუქების გამოყენების დოზებსა და ფორმებში სხვაობა არაა.

ციტრუსოვანთა სახეობრივი აგროტექნიკის საკითხები საერთოდ სუსტად არის დამუშავებული. დადგენილია მხოლოდ სხვაობანი აზოტის სასუქების ნორმებისა და ფორმების გამოყენებაში ლიმონებსა და ფორთოხლებზე ჩატარებული მრავალწლიანი სავსე ცდების პირობებში (5,6).

ჩვენ შევეცადეთ აგვეხსნა აზოტიანი სასუქების ანა თუ იმ დოზისა და ფორმის ეფექტიანობა მათი ბალანსის ცალკეული სტატიის გაანალიზების თვალსაზრისით ^{15}N ნიშანდებულ აზოტიან სასუქებზე ჩატარებული სავსეცეცხვით ცდების პირობებში. ცდების სქემები მოყვანილია ცხრილებში.

საცდელი ნიადაგი ხასიათდება შემდეგი აგროქიმიური მაჩვენებლებით: საერთო ჰუმუსი-2,92 %; საერთო აზოტი-0,20 %; გაცვლითი მჟავიანობა-2,50 მგ ეკვივალენტი 100 გ ნიადაგში; Al^{3+} -2,38; ჰიდროლიზური მჟავიანობა-6,2 მგ. ეკვ. 100 გრამ ნიადაგში, $pH H_2O$ -6,1 და $pH KCl$ -4,0; გაცვლითი ფუძეების ჯამი-4,1 მგ. ეკვ. 100 გრამ ნიადაგში; მოძრავი ნაერთები ონიანის მიხედვით - K_2O -7,0; P_2O_5 -2,0; CaO -110,2; MgO ტრილონომეტრული-20,2; ადვილადჰიდროლიზებადი აზოტი ტიურიისა და კონონოვას მიხედვით- N -19,9 მგ 100 გრამ ნიადაგში.

ცდებში, რომლებიც დაყენებულია 1980 წელს, გამოყენებულ იქნა 12,0 კგ ტევადობის ქურჭლები. ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები შევიტანეთ 1980 წლის მაისში, ხოლო "ანასეული-1"-ის ჯიშის ფორთოხლისა და მეიერის ჯიშის ლიმონის ერთწლიანი მცენარეები დავრგეფ ამავე წლის ოქტომბერში.

ნიშანდებული აზოტი შევიტანეთ 1981 და 1982 წლების მარტში ლიმონებსა და ფორთოხლებზე სავეგეტაციო ცდა შარდოვანასა და ამონიუმის გვარჯილის დოზების მიხედვით დაყენებულ იქნა 1983 წელს. ცდაში გამოვიყენეთ 16,0 კგ ტევადობის ქურჭლები. მცენარეები PK ვარიანტზე დავრგეთ 1983 წლის 20 ოქტომბერს. ფორთოხლის ცდაში აზოტი 2-ჯერ იქნა გამოყენებული 2 წლის განმავლობაში, ხოლო ლიმონის ცდაში -2-ჯერ სამი წლის განმავლობაში.

ყველა სავეგეტაციო ცდაში სასუქები შეგვქონდა დოზებით: P_2O_5 - 0,2 გრამი, K_2O - 0,2 გრამი და N - 0,2 გრამი ერთ კგ ნიადაგში.

2 წლის შემდეგ მცენარეები ამოღებულ იქნა. ფოთლებში, ერთ-ორწლიან და სამ-ოთხწლიან ტოტებში, შემწოვ (1 მმ-მდე), გამტარ (1 მმ-ზე მეტი), ღერძულა ფესვებში, აგრეთვე ლიმონის ნაყოფში განსაზღვრა საერთო აზოტი კელდალ-იოდელ-ბაუერის მიხედვით და $15N$ -ით გამდიდრება, ხოლო ნიადაგში აზოტის ფრაქციული შედგენილობა.

აზოტიანი სასუქების დოზისა და ფორმის ეფექტიანობა ფასდებოდა მცენარეთა ბიომასის ადრეცხვისა და შეტანილი აზოტის ბალანსის ცალკეული სტატიების გაანალიზებით.

ცხრილი 1. სასუქის აზოტის ბალანსი ფორთოხლებში

აზოტის ფორმები	მცენარის აბსოლუტურად მშრალი მასა, გრამი	ერთე-ბოლოში	შეტანილია	შეიღწია მცენარეში	აღმორჩა ნიადაგში	მცენარე + ნიადაგში აღ-მორ. აზოტის ჯამი	ბაზისებრი ფორმის სასუქ-აზოტის დანა-კარგები
$(NH_4)_2NO_3$	306,7	მგ %	5000 100	3102 62	446 9	3547 71	1453 29
NH_4NO_3	339,5	მგ %	5000 100	2063 41	699 14	2762 55	2238 45
NH_4Cl	236,2	მგ %	5000 100	2198 44	1204 24	3399 68	1601 32

1-ლი ცხრილიდან ჩანს, რომ ფორთოხლის პროდუქტიულობა ყველაზე მაღალია ნატრიუმის გვარჯილის შეტანისას, შემდგომ მოდის ამონიუმის სულფატი და მცენარეთა ყველაზე დაბალი აბსოლუტურად მშრალი მასა (236,2 გრამი) მიღებულია ქლოროვანი ამონიუმის შეტანი-სას. ბალანსის ცალკეული სტატიის ანალიზმა ცხადყო, რომ მცენარეთა მიერ აზოტის გამოყენების ხარისხი ამ ვარიანტში ყველაზე დაბალია (41%), ნიადაგში მისი დაგროვებაც არ არის მაღალი (14%), ხოლო დანაკარგები ყველაზე მაღალია (45%).

როგორც 1-ლი ცხრილიდან ჩანს, მცენარეების მიერ აზოტის ყვე-ლაზე მაღალი (62%) გამოყენება აღინიშნა ამონიუმის სულფატის შეტანისას, მაგრამ ნიადაგში მისი დამაგრების ხარისხი დაბალია.

საერთოდ, ცენტრუსოვნებზე ცდებში ყურადღებას იქცევს ნიადაგში სასუქების აზოტის დამაგრების დაბალი პროცენტი.

მე-2 ცხრილიდან ჩანს, რომ ლიმონის პროდუქტიულობა უფრო დაბა-ლია, ვიდრე ფორთოხლისა და მერყეობს 108,5-153,9 გრამის ფარგ-ლებში. ფორთოხლისაგან განსხვავებით, იგი ყველაზე მაღალია ამო-

ნუმი სულფატის შეტანისას, შემდეგ მოდის ქლოროვანი ამონიუმის ვარიანტი და ყველაზე დაბალია (108,5 გრამი) ნატრიუმის გვარჯილის შეტანისას. ლიმონებში შეტანილი აზოტის ბალანსი ცხადყოფს, რომ ნატრიუმის გვარჯილის ვარიანტის ყველაზე დაბალი პროდუქტიულობისას მცენარეთა მიერ აზოტის გამოყენების ხარისხიც დაბალია (14 %), ნიადაგში დამაგრება, ფორთოხლისაგან განსხვავებით, უფრო მაღალია (22 %), ხოლო დანაკარგები-ყველაზე მაღალი (64 %).

ცხრილი 2. სასუქის აზოტის ბალანსი ლიმონებში

აზოტის ფორმები PKCa ფონზე	მცენარეთა აბსოლუტურად მშრალი მასა, გრამი	ზომის ერთეული	შეტანილია	შეაღწია მცენარეში	ნიადაგში აღმოჩნდა	მცენარე+ნიადაგში აღმოჩენილი აზოტის ჯამი	გაზისებრი ფორმის სასუქების აზოტის დანაკარგები
$(NH_4)_2NO_3$	153,9	მგ %	5000 100	1262 25	1001 20	2263 45	2739 55
$NaNO_3$	108,5	მგ %	5000 100	692 14	1105 22	1797 36	3203 64
NH_4Cl	137,9	მგ %	5000 100	1042 21	1846 37	2888 58	2112 42

როგორც ცხრილიდან ჩანს, აქ ისეთივე სურათი მეორდება, როგორც ფორთოხლებში, მაგრამ ყველა ფორმის სასუქის აზოტის გამოყენების ხარისხი დაახლოებით 2-ჯერ უფრო დაბალია, რამდენადმე უფრო მაღალია ნიადაგში დამაგრება და მნიშვნელოვნად გაზრდილია დანაკარგები. ფორთოხლებთან შედარებით, ლიმონების თავისებურებად მიგვაჩნია მცენარეში სასუქების აზოტის დაბალი შეღწევა და ნიადაგში სასუქების აზოტის მცირე დაგროვება, რომლის გაზრდა შეიძლება ენერგეტიკული მასალის (ორგანული სასუქების) შეტანით, მაშინ არასააწარმოო დანაკარგებიც მნიშვნელოვნად მცირდება. ფორთოხლები კი მაქსიმალურად იყენებენ სასუქების აზოტს ორგანიზმის ყველა ნაწილის ფორმირებისათვის.

სხვა ორი სავეგეტაციო ცდის პირობებში აზოტის ერთჯერადი შეტანისას ყველა ფორმისა და განსაკუთრებით ერთნაირი დოზებისათვის ბალანსი ძალზე ხელსაყრელია.

მე-3 ცხრილიდან ჩანს, რომ აზოტის დოზების გადიდებისას, ფორთოხლის მცენარეთა აბსოლუტურად მშრალი მასა შარდოვანიდან ვარიანტში ორჯერად დონამდე მატულობს, ხოლო ამონიუმის გვარჯილის ვარიანტში მაშინვე სანახევროდ მცირდება. ფორთოხლის მიერ აზოტის გამოყენების კოეფიციენტი 1,2-2,0-ჯერ ეცემა და დოზების შესაბამისად 68-54 და 33 %-ს შეადგენს შარდოვანასთვის, ხოლო ამონიუმის გვარჯილისათვის -73-62 და 30 %-ს შეტანილი აზოტიდან. ნიადაგში დამაგრება დოზების გადიდებისას ამონიუმის გვარჯილისათვის 18-27%-ს შეადგენს, ხოლო შარდოვანასათვის 26-დან 13 %-მდე ეცემა. აღურიცხავი დანაკარგების რაოდენობა იზრდება აზოტიანი სასუქების დოზების გადიდების კვალობაზე.

ლიმონების პროდუქტიულობის მერყეობისას იგივე სურათი მეორდება, როგორც ფორთოხლების შემთხვევაში. აბსოლუტური გამოხატულებით

ცხრილი 3. შეტანილი სასუქის აზოტის ბალანსი ფორთხლებში

აზოტის ფორმები და დონებები PK ფონზე	მცენარეთა აბსოლუტურად მშრალი მასა, ტონა	ზომის ერთეული	შეტანილი	შეადგწია მცენარეში	აღმორნდა ნიადაგში	მცენარეუჩნადა-გში აღმორენილი აზოტის ჯამი	გაზისებრი ფორმის სასუქების აზოტის დანაკარგები
შარდოვანა	220,4	მგ	2500	1718	649	2366	134
1 დონა		%	100	68	26	94	6
2 დონა	225,4	მგ	5000	2727	634	3361	1639
		%	100	54	13	67	33
3 დონა	219,9	მგ	7500	2456	1008	3464	4036
		%	100	33	13	46	54
ამონიუმის გვარჯილა							
№ 1 დონა	252,1	მგ	2500	1825	439	2264	236
		%	100	73	18	91	9
№ 2 დონა	224,7	მგ	5000	3087	1072	4159	841
		%	100	62	21	83	17
№ 3 დონა	147,0	მგ	7500	2282	2003	4285	3215
		%	100	30	27	57	43

ცხრილი 4. შეტანილი სასუქის აზოტის ბალანსი ღიმონებში

აზოტის ფორმები და დონებები PK ფონზე	მცენარეთა აბსოლუტურად მშრალი მასა, ტონა	ზომის ერთეული	შეტანილი	შეადგწია მცენარეში	აღმორნდა ნიადაგში	მცენარეუჩნადა-გში აღმორენილი აზოტის ჯამი	გაზისებრი ფორმის სასუქების აზოტის დანაკარგები
შარდოვანა	169,5	მგ	2500	1594	505	2099	401
№ 1 დონა		%	100	64	20	84	16
№ 2 დონა	205,3	მგ	5000	2705	1175	3880	1120
		%	100	54	23	77	23
№ 3 დონა	144,0	მგ	7400	2005	1965	3970	3530
		%	100	27	26	53	47
ამონიუმის გვარჯილა							
№ 1 დონა	179,4	მგ	2500	1815	559	2374	126
		%	100	73	22	95	5
№ 2 დონა	175,7	მგ	5000	2675	1989	4664	336
		%	100	54	39	93	7
№ 3 დონა	131,6	მგ	7500	2059	2400	4459	3041
		%	100	27	32	59	41

ლიმონების პროდუქტიულობა უფრო დაბალია (ცხრილი 4). აზოტის ორივე ფორმის დოზების გადიდებისას მისი გამოყენების კოეფიციენტი შარდოვანასათვის 64-54-27 %-ს, ხოლო ამონიუმის გვარჯილისათვის -73-54-27 %-ის ფარგლებში მერყეობს.

ფორთოხლისაგან განსხვავებით ლიმონებში აზოტის დამაგრება ნიადაგში მისი დოზების გადიდებისას აზოტიანი სასუქების ორივე ფორმისათვის 20-დან 26 %-მდე (შარდოვანასათვის), 22-დან 32 %-მდე (ამონიუმის გვარჯილისათვის) იზრდება, მაშინ, როდესაც ფორთოხლებისათვის შარდოვანას შეტანისას უკუპროცესი აღინიშნება. აღწერილბავი დანაკარგების რაოდენობა შარდოვანასათვის 16-დან 47%-მდე, ხოლო ამონიუმის გვარჯილისათვის 5-დან 41 %-მდე მერყეობს.

უნასვრეტებო სავეგეტაციო წურჭლების დახშული სისტემის პირობებში, სადაც გამორეცხვითი დანაკარგები გამორიცხულია, დანაკარგების ესოდენ მაღალი პროცენტი აქროლების ხარჯზე ალბათ აიხსნება ღარიბ დაბალნაყოფიერ ნიადაგში შეტანილი აზოტის აბსოლუტური რაოდენობით, ერთჯერადი დოზის 2 და 3-ჯერ გადიდებისას.

ფორთოხლებსა და ლიმონებში აზოტიანი სასუქების ცალკეული ფორმებისა და დოზების ბალანსის ანალიზმა ცხადყო, რომ ორივე კულტურას შორის სხვაობა არსებობს აზოტის გამოყენების ხარისხში. ფორთოხლები მეტი ხარისხით იყენებენ სასუქის აზოტს, მაშინ, როდესაც ლიმონები გამოყენების უფრო დაბალი ხარისხისას ნიადაგში სასუქების აზოტის მნიშვნელოვან რაოდენობას ამაგრებენ. აქ არის შესაძლებლობა ნიადაგში ორგანული სასუქის სახით ენერგეტიკული მასალის დამატებისას, გავაძლიეროთ ეს დამაგრება და ამით შევამციროთ დანაკარგები აქროლების ხარჯზე. ორივე კულტურისა და აზოტიანი სასუქების ყველა ფორმისათვის დახშული სისტემის პირობებში ოპტიმალურია 2,5 გრამი აზოტი ერთ კგ ნიადაგში.

მისი ნებისმიერი გადიდება (ერთჯერადი ან ნაწილ-ნაწილ) მაშინვე აქვეითებს გამოყენების ხარისხს და ზრდის აზოტის დანაკარგებს აქროლების ხარჯზე.

მიგვაჩნია, რომ ასეთი ასაკის ნარგავებისათვის რეკომენდებული დოზა 40 გრამი ერთ ხეზე ძალზე მაღალია და ბელს კი არ უწყობს მცენარეთა აქტიურ ზრდას, არამედ აძლიერებს გარემოს გაჭუჭყიანებას.

ლიტერატურა

1. Кореньков Д. А. Агрохимия азотных удобрений. М.: Наука, 1976, с. 210.
2. Смирнов П. М. Вопросы агрохимии азота (в исследования с 15 №). - М.: 1977, с. 72.
3. Турчин Ф. В. Азотное питание растений и применение азотных удобрений. М.: Колос, 1972, с. 336.
4. Цанава В. П. Агрохимические основы азотного питания чайного растения. - Т.: Мецниереба, 1985, с. 186.
5. ი. ი. მარშანია, ზ. რ. მიქელაძე. აზოტიანი სასუქის ფორმებისა და ნორმების ეფექტიანობა ფორთოხალ ვაშინგტონ-ნაველის ახალგაზრდა ბაღში. -სუბტროპიკული კულტურები, 1983 № 6, გვ. 48-52.
6. ი. ი. მარშანია, უ. შ. ბუალავა. აზოტიანი სასუქების ფორმებისა და ნორმების ეფექტიანობა ლიმონ ქაწთულის ახალგაზრდა მსხმოიარე ბაღში. -სუბტროპიკული კულტურები, 1984. № 1, გვ. 67-71.