

ნიდაგმოსოლოგია და აგროქიმია

Soil Science and Agrochemistry

მერგელი (ტკილი) ბუნებრივი მელიორანტი მჟავე ნიადაგების გაუმჯობესებისათვის

ზაურ ჩანქსელიანი- სმმ დოქტორი,
გიორგი ორმოცაძე- სმ აკადემიური დოქტორი,
ალექსანდრე მეგრელიძე- ბმ აკადემიური დოქტორი,
გიორგი გვენცაძე- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის დოქტორანტი,
თეა მესხი- ბმ აკადემიური დოქტორი,
ელენე მაგლობლიშვილი- ბაკალავრი.

საკვანძო სიტყვები: მელიორანტი, ბუნებრივი, ტკილი, მჟავე ნიადაგი.

რეზიუმე :

მერგელი წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა ბუნებრივ საშუალებას მჟავე ნიადაგების არის რეაქციის შესამცირებლად, რაც დასტურდება ჩვენს მიერ (სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის სამსახური) 2017-2018-2019 წლებში ჩხოროწყუს მუნიციპალიტეტის სოფელ ლესიჭინეში ჩატარებული მინდვრის ცდის მონაცემებით.

ნიადაგის რეაქცია დიდ ზეგავლენას ახდენს მცენარისა და ნიადაგის მიკროორგანიზმების განვითარებაზე, ნიადაგში მიმდინარე ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოქიმიური პროცესების სისწრაფესა და მიმართულებაზე.

სასუქებს შეუძლია შეცვალოს ნიადაგის ხსნარის რეაქცია, გაამჟავიანოს ან გაატუტეიანოს იგი, რაც დამოკიდებულია ხსნარში წყალბადის (H^+) და ჰიდროქსიდის (OH^-) თანაფარდობაზე.

ნიადაგში მუდმივად წარმოიქმნება ნახშირგაზი (CO_2). მისი ნიადაგის ტენში გახსნით წარმოიქმნება ნახშირმჟავა (H_2CO_3), რომელიც დისოცირდება H^+ და HCO_3^- იონებად., შედეგად ხსნარში მაღლდება წყალბადის იონების კონცენტრაცია და იგი მჟავიანდება.

სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა რეაგირება ნიადაგის არეს რეაქციის მიმართ არაერთგვაროვანია და მჟავიანობის დონის შესაბამისი მედეგობის მიხედვით დაყოფილია ოთხ ჯგუფად, რომელთა შორის სიმინდის კულტურა, იშვიათი გამონაკლისის გარდა მოხსენიებულიც არ არის. ამიტომ, დიდი მნიშვნელობა აქვს მჟავიანობის ბუნების გამოკვლევას და მისი მოცილების საშუალებების შემუშავებას. ამ მიზნით, ჩვენი კვლევის მთავარ მიზანს წარმოადგენდა სიმინდის, როგორც დასავლეთ საქართველოს ერთ-ერთი ძირითადი და წამყვანი სას. სამ. კულტურის მოსავლიანობის ამაღლება ოპტიმალური აგროტექნიკური პირობების შექმნით.

საველე ცდა მოეწყო ჩხოროწყუს მუნიციპალიტეტის სოფ. ლესიჭინეში არსებულ საცდელ-სადემონსტრაციო ნაკვეთზე. საცდელად შეირჩა სიმინდის ადგილობრივი ჯიში „აჯამეთის თეთრი“.

ცდის მსვლელობისას დაცული იყო სიზუსტისათვის აუცილებელი ყველა პარამეტრი. ცდა მიმდინარეობდა 4 ვარიანტიანი სქემით, სამჯერადი განმეორებით., დანაყოფების ფართი-50 კვ.მ.

ცდის საწყის ეტაპზე ნიადაგი ხასიათდებოდა ძლიერ მჟავე არეს რეაქციით, KCl-ის გამონაწურში pH შეადგენდა 3,7. რაც უფრო მჟავეა ნიადაგი, მით უფრო ეფექტურია მოკირიანება და მეტი ნორმის საჭიროება. ამდენად ჩვენს ინტერესს წარმოადგენდა გამოგვევლინა კირის შემცველი ბუნებრივი

საბადოს მერგელის (ტკილის) განსხვავებულ პირობებში გამოყენებისას რამდენად მკაფიოდ წარმოჩინდებოდა მისი უნარი, როგორც ნიადაგის მჟავე არეს რეაქციის გამანეიტრალეზისა. ამ მხრივ, ლაბორატორიულმა კვლევებმა გვიჩვენა კალიუმქლორის გამონაწურის მეთოდის უპირატესობა, წყლის გამონაწურის მეთოდთან შედარებით.

ნიადაგის ხსნარის მაღალი მჟავიანობისას ხსნარში წარმოიქმნება აქტიური მჟავიანობა, რომლის pH-ის სიდიდე იზომება წყლის გამონაწურის მეთოდით. აქტიური მჟავიანობა მჭიდრო კავშირშია ჰიდროლიზურ მჟავიანობასთან. pH-ის რიცხოზრივი მაჩვენებლის გაზრდა, ანუ KCI-ის გამონაწურის მეთოდით მიღებული ჰიდროლიზური მჟავიანობის დონის შემცირება ყოველთვის იწვევს ჰიდროლიზური მჟავიანობის მიხედვით მიღებული კირის ნორმის მატებას და მის გადახრას აქტიური მჟავიანობის დონის შესაბამისად.

ჩვენი ცდის შემთხვევაში, მერგელის ეფექტურობის ყველაზე თვალსაჩინო ვარიანტზე (ვარ. 3, 2017 წ), ვეგეტაციის დასასრულს აქტიური მჟავიანობის სიდიდე pH შეადგენდა 5,17. თუ ჰიდროლიზური მჟავიანობა (ნიადაგის არეს რეაქციის განსაზღვრის თანამედროვე და ყველაზე სარწმუნო მეთოდი) უტოლდება 3,4-ს, მაშინ კირის წილობრივი ნორმა ჰიდროლიზური მჟავიანობიდან იქნება 1,5 ($5,17 : 3,4 = 1,5$). ეს ნიშნავს, რომ თუ ჰიდროლიზური მჟავიანობის დონის მიხედვით ნიადაგში შესატანი კირის ნორმამ შეადგინა 8 ტ/ჰა, მაშინ წყლის გამონაწურის მეთოდით განსაზღვრული აქტიური მჟავიანობის მაჩვენებლით კირის ნორმად უნდა მივიჩნიოთ $8 : 1,5 = 5,3$ ტ/ჰა.

წყლის გამონაწურის მეთოდით ნიადაგის არეს მჟავიანობის შემცირება უფრო ნათლად გამოვლინდა ცდის მომდევნო წელს (2018 წ.), ადექვატურად იმ ვარიანტებისა, რომლებშიც წინა წელს მეტი ეფექტურობით გამოიხატა მერგელის პოტენციალური უნარი, როგორც ნიადაგის მჟავე არეს გამანეიტრალეზისა. მაგალითად, ცდის პირველ წლის დასასრულს მე-3 და მე-4 ვარიანტებზე pH შეადგენდა 5,17 და 4,46. მომდევნო წლის იმავე პერიოდში ამ რიცხოზრივმა სიდიდეებმა მოიმატა 5,62 და 5,41-მდე, რაც მიუთითებს მჟავე არეს რეაქციის შემცირებაზე. ეს აიხსნება ერთი წლის განმავლობაში მერგელის საბადოს შედგენილობაში არსებული კირის ნაწილაკებისა და ნიადაგის ფენების ნაწილაკების უფრო მეტი ურთიერთ მჭიდრო კონტაქტით (შერევა/შერწყმა).

კირი უპირველესყოვლისა ნიადაგში შეიტანება მისი ზედმეტი მჟავიანობის მოსაცილებლად, რაც უნდა განაპირობოს გამოსაყენებლად მიჩნეულმა კირის შემცველმა ნედლეულმა.

ცდის მე 3 წელს, ვეგეტაციის ორ ფაზაში წყლის გამონაწურის მეთოდით განისაზღვრა ნიადაგის არეს რეაქცია. თესვამდე ცდის ყველა ვარიანტზე pH-ის რიცხოზრივი საშუალო მაჩვენებლები გაიზარდა წინა წლის იმავე პერიოდში არსებულთან შედარებით და მერყეობდა 4,92-5,53 შორის, რაც მიუთითებს ნიადაგის არეს რეაქციის მჟავიანობის შემცირების ტენდენციაზე. ეს ფაქტი შედარებით ნათლად გამოიკვეთა მე-3 ვარიანტზე, სადაც მერგელი გამოიყენებოდა დამოუკიდებლად (ცალკე), სასუქების გარეშე და ძლიერ მჟავე არეს რეაქცია (pH 5,0) გადავიდა, როგორც მჟავე რეაქციის (pH 5,53) მქონე. აღნიშნული ფაქტები კიდევ უფრო ნათლად წარმოჩინდა ცდის დასასრულს, ვეგეტაციის ბოლოს, კერძოდ, საკონტროლო (უსასუქო) ვარიანტის ნიადაგი კვლავ დარჩა ძლიერი მჟავე რეაქციის მატარებლად (pH-5,38), ხოლო მე-3 და მე-4 ვარიანტები წარმოგვიდგნენ, როგორც საუკეთესონი მჟავე არეს რეაქციის შესამცირებლად წინა წლის იმავე პერიოდთან შედარებით. ძლიერ მჟავე რეაქციის მქონე მე-3 ვარიანტის ნიადაგი (pH-5,17) წარმოჩინდა, როგორც სუსტი მჟავე (pH-5,91) რეაქციის. აღნიშნული ვარიანტის მსგავსად, მე-4 ვარიანტზე, სადაც დაფიქსირებული იყო ნიადაგის ძლიერი მჟავიანობა (pH-4,96) შეიცვალა სუსტი მჟავიანობით (pH-5,94). ამგვარად, წყლის გამონაწურის მეთოდით აქტიური მჟავიანობის pH-ის სიდიდის განსაზღვრა შეიძლება გამოყენებული იქნას კირის სავარაუდო, მიახლოებითი ნორმის დასადგენად.

ნიადაგის მჟავიანობა ახდენს ძლიერ ზეგავლენას ნიადაგში საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმების შემცველობაზე. მისი ზემოქმედების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია მცენარისათვის ხელმისაწვდომი ფოსფორის შემცირება. ცდაში გამოვლინდა კირის შემცველი საბადოს უნარი რკინისა და ალუმინის მოძრავი ფორმების მოცილებისა და მცენარის უზრუნველყოფა შესათვისებელი ფოსფორით.

ნიადაგში მიმდინარე ქიმიურ პროცესებს, გარდა მერგელის ზეგავლენისა აპრობებს თვით ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური მახასიათებლები. საცდელი ნიადაგი არის მძიმე თიხნარი, ფიზიკური თიხის შემცველობა შეადგენს 48 %-ს, ორგანული ნივთიერებები-მალიან დაბალი, ვარიანტების მიხედვით მერყობს 2,5-3,8 %-ის ფარგლებში; ცდის საწყის ეტაპზე ნიადაგის არეს რეაქცია- უკიდურესად მჟავე, pH-3,7. ამიტომ, ჩვენი ცდის შედეგების უფრო მეტი დამაჯერებლობისათვის გამოვიყენეთ ВИУА-ს მიერ შემუშავებული საყოველთაოდ ცნობილი და მიღებული კირის დოზების დასადგენი ცხრილი, რომელსაც მიუსადაგეთ საკვლევი ნიადაგის მახასიათებელი ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები.

თაიას და ნაფიჩხოუს მერგელის ბუნებრივი საბადოები კირის შემცველობით ერთმანეთისაგან თითქმის არ განსხვავდებიან და საშუალოდ შეიცავენ 5,5% CaCO₃-ს. აღნიშნული ცხრილის მიხედვით კირის ნორმა შეადგენს 8 ტ/ჰა-ს, რაც ტოლია ჩვენს მიერ წყლის გამონაწურის მეთოდით მიღებული მჟავიანობის შესამცირებელი კირის ნორმისა. გამომდინარე აქედან, უშუალოდ მერგელის ნორმა შეადგენს: $(8 \cdot 100) : 5 = 160$ ტ/ჰა.

ადგილობრივ მეწარმეებს ვურჩევთ 13ა-ზე შესატანი ტკილის რაოდენობა (160 ტ) გამოიყენონ ეტაპობრივად, ანუ 3წლის განმავლობაში ნიადაგში შეიტანონ ყოველწლიურად დაახლოებით 50 ტ მერგელი

მერგელის გავლენა სიმინდის მარცვლისა და ჩალის მოსავლიანობაზე

წელი	მარცვალი საშუალოდ ვარიანტზე		ც/ჰა	მატება უსასუქოსთან		ჩალა ჰაერმშრ. ც/ჰა	მატება უსასუქოსთან	
				ც/ჰა	%		ც/ჰა	%
	კგ/50კვ.მ							
2017	1.საკონტროლო (უსასუქო)	17,3	34,6	-	-	4,3	-	-
	2.N90P90K90 ა.ტ.ნ. (ფონი)	20,6	41,2	6,6	19,1	8,5	4,2	99,7
	3.მერგელი 8ტ/ჰა	25,4	50,8	16,2	46,8	8,4	4,1	95,3
	4.ა.ტ.ნ.+მერგელი	26,6	53,2	18,6	53,7	9,5	5,2	121,0
2018	1.საკონტროლო (უსასუქო)	18,2	36,4	-	-	3,8	-	-
	2.N90P90K90 ა.ტ.ნ. (ფონი)	25,4	50,8	14,4	39,6	8,8	5,0	131,3
	3.მერგელი 8ტ/ჰა	25,8	51,6	15,2	41,7	9,3	5,5	144,7
	4.ა.ტ.ნ.+მერგელი	26,0	52,0	15,6	42,8	10,0	6,2	163,1
2019	1.საკონტროლო (უსასუქო)	20,4	40,8	-	-	6,2	-	-
	2.N90P90K90 ა.ტ.ნ. (ფონი)	26,1	52,2	11,4	27,9	7,8	1,6	25,8
	3.მერგელი 8/ტ/ჰა	27,35	54,7	13,9	34,1	9,8	3,6	58,1
	4.ა.ტ.ნ.+მერგელი	28,5	57,0	16,2	39,7	9,6	3,4	54,8
3 წლის საშუალო	1.საკონტროლო (უსასუქო)	18,6	37,2	-	-	4,8	-	-
	2.N90P90K90 ა.ტ.ნ. (ფონი)	24,0	48,0	10,8	29,0	8,4	3,6	75,0
	3.მერგელი 8/ტ/ჰა	26,2	52,4	15,2	40,9	9,2	4,4	91,7
	4.ა.ტ.ნ.+მერგელი	27,0	54,0	16,8	45,2	9,7	4,9	102,1

უპირველესად უნდა აღინიშნოს, რომ სიმინდის მოსავლიანობა სრულად შეესაბამება ნიადაგის მჟავიანობის დონეს. მაგალითად, საკონტროლო ვარიანტზე, სადაც ნიადაგი იყო ბუნებრივ მდგომარეობაში.

მარეობაში, იგი კვლავ დარჩა ძლიერ მჟავე რეაქციის მატარებლად. ამ ვარიანტზე, ცდის სამი წლის განმავლობაში მოსავალი მატულობდა თითქმის უმნიშვნელოდ და სამი წლის საშუალო მოსავლიანობაც (18,6ც/ჰა) მნიშვნელოვნად ჩამორჩება ყველა დანარჩენ ვარიანტს. მოსავლიანობით განსაკუთრებით გამოირჩევა მე-4 და მე-3 ვარიანტები. მათგან მიღებული მარცვლისა და ჩალის ოდენობა მნიშვნელოვნად აჭარბებს დანარჩენ ვარიანტებს. ამ ვარიანტებზე მარცვლის სამი წლის საშუალო წონამ შეადგინა 54,0 და 52,4 ც/ჰა.

უნდა გვახსოვდეს, რომ მერგელის მოქმედების მაღალი ეფექტურობისათვის საჭიროა ნიადაგში შეტანამდე მისი გამოშრობა და შეძლებისდაგვარად დაქუცმაცება, ნიადაგის ნაწილაკებთან მჭიდრო კონტაქტისათვის.

დასკვნა

სამწლიანი მინდვრის ცდის შედეგებით დასტურდება მერგელის ზეგავლენით ნიადაგის მჟავიანობის შემცირება და მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის და საკვები ელემენტების შეთვისების ხელსაყრელი პირობები.

ლიტერატურა

1. გიორგი ღამბაშიძე და სხვა -მერგელის(ტკილის) გამოყენებით ნიადაგის ნაყოფიერების გაუმჯობესება დასავლეთ საქართველოს მჟავე ნიადაგების პირობებში სსმ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, № 2(42), თბილისი 2019.
2. ი. ნაკაიძე- აგროქიმიური გამოკვლევების მეთოდთა, თბილისი, 1979.

Mergel (Tkili) natural soil amendment for acid soils

Z.Chankseliani- Doctor of Agr.Sc,

G.Ormotsadze-PhD in Agr.Sc,

A.Megrelidze-PhD in Biol.Sci,

G.Gventsadze-MSc in Agri.Sc,

T.Meskhi-Phi Biol.Sc,

E.Mgaloblishvili-BSc in Agr.

Key words: amendment, natural, mergel, acid soil .

Abstract

Mergel is an environmentally friendly natural soil amendment for acidic soils to reduce soil acidity, which was experimentally proofed by us - Soil Fertility Research Service of Scientific-Research Center of Agriculture, within the field trials conducted in 2017-2019 at research station located in village Lesichine, Municipality of Chkhorotsku, Western Georgia.