




UOT: 631.46

BİOHUMUS VƏ SEOLİTİN SUVARILAN ÇƏMƏN-BOZ TORPAQLARDA NİTRİFİKASIYA PROSESİNİN İNTENSİVLİYİNƏ TƏSİRİ

Vüsalə Qüdrət qızı İsaqova 

Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
E-mail: vusala.isakova2022@gmail.com

Subtropik zonanın suvarılan çəmən-boz torpaqlarının (in WRB - Irragic Calsisols) münbitliyini saxlamaq, məhsulvermə qabiliyyətini artırmaq üçün biohumus və seolitdən istifadə edilmişdir. Lobyə bitkisi altında biohumus və seolit müxtəlif dozaları (5 t/ha və 7.5 t/ha) təklikdə və kompleks tətbiq edilmiş, bitkinin inkişaf fazalarından asılı olaraq nitrifikasiya prosesinin intensivliyi dinamikada öyrənilmişdir. Torpaqların nitrifikasiya qabiliyyəti lobyə bitkisinin (maş) inkişaf fazasından və tətbiq olunan gübrə normalarından asılı olaraq müxtəlif istiqamətdə dəyişmişdir. Lobyə bitkisinin inkişaf fazasından asılı olaraq suvarılan çəmən-boz torpaqların nitrifikasiya qabiliyyəti yaz və payızda minimum, yayda maksimum olmuşdur. Alınan nəticələr variantlar arasında və nəzarətlə müqayisədə biohumusun təklikdə və seolitlə birlikdə tətbiq olunduğu variantlarda əhəmiyyətli fərq olduğunu göstərir.

Açar sözlər: suvarılan çəmən-boz torpaqlar, biohumus, seolit, lobyə, nitrifikasiya prosesinin intensivliyi, dinamika.

doi.org/10.59849/2409-4838.2023.4.41

GİRİŞ

Torpağın münbitlik səviyyəsini qorumaq və onun proqnozunu vermək üçün torpaqların hərtərəfli, o cümlədən mikrob populyasiyasının və bioloji fəallığının öyrənilməsinə ehtiyac vardır. Torpaqların bioloji fəallığı torpaq mikroorqanizmləri, torpağın üzvi maddələri (TÜM) və ətraf mühit amilləri arasında mövcud olan əlaqəni xarakterizə edir [6].

Torpaqda mikroorqanizmlərin iştirakı ilə iki əks proses həyata keçirilir: mürəkkəb üzvi maddələrin daha sadə mineral maddələrə parçalanması və mineral maddələrdən üzvi birləşmələrin sintezi, bu əks proseslərin vəhdəti bütün elementlərin dövranında vacib amil olub, torpaqəmələgəlmə prosesi və torpaq münbitliyinin qorunması üçün zəruri əlaqədir [8]. Azotun torpağa daxil olması simbiotik və sərbəst yaşayan mikroorqanizmlər tərəfindən bioloji azotun fiksasiyası nəticəsində baş verir. Sonradan baş verən proseslər nəticəsində azot üzvi birləşmələr mineral formaya çevrilir, ammonifikasiya nəticəsində ammoniyak və nitrifikasiya zamanı nitrat azotu alınır [9]. İnsanların təbii komplekslərə təsiri torpaqların deqradasiyasına səbəb olmuşdur, ilk növbədə torpaq biotası bu dəyişikliklərə reaksiya verir, nitrifikatorlar da bu qəbildən olan bakteriya qruplarından [4]. Bir çox tədqiqatçıların fikrinə görə nitrifikasiya prosesi antropogen təsirlərə çox həssasdır [5]. Qeyd etmək lazımdır ki, təbii bitkilər altında olan torpaqların kənd təsərrüfatı bikişləri altında istifadəsi nəticəsində nitrifikasiya prosesinin intensivləşməsilə humusun mineralaşması artır [9]. Azotun səmərəli istifadəsi məhsul becərilməsində vacibdir. Müasir əkinçilik elmində bioloji gübrələr nitrifikasiya prosesini ləngidir və torpağın məhsuldarlığını artırır [11].

Torpaqların nitrifikasiya qabiliyyəti bioloji fəallığın vacib göstəricilərindən olub, azot ehtiyatının mobilizasiyasını həyata keçirir və torpağın mikrobioloji vəziyyətinin əsas diaqnostik göstəricisidir [2].

İşin əsas məqsədi biohumus və seolit müxtəlif dozalarının xırda lobyə-maş bitkisi altında istifadəsinin suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyində təsirinə dinamika-
da öyrənməkdir.



MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyektini subtropik zonanın suvarılan çəmən-boz (in WRB - *Irragic Calsisols*) torpaqlarıdır. Tədqiqatın aparılmasında biohumus və seolitə müxtəlif dozalarından, xırda lobya-maş (*Vigna Angularis*) bitkisi üçün istifadə edilmişdir. Suvarılan çəmən-boz torpaqların genezisində qruntlarının təsiri mühüm rol oynayır, bu torpaqlar humusun miqdarının az olması (1.3-2.8%) ilə xarakterizə olunur, adətən aşağı qatlarda mübadilə olunan natriumun miqdarı artır, nəticədə şorlaşma, şorakətləşmə müşahidə edilir [1].

Təcrübə 7 variantda və 3 təkrarda qoyulmuşdur. Təcrübənin sxemi aşağıdakı kimidir: 1. nəzarət (gübrəsiz); 2. biohumus 5 t/ha; 3. seolit 5 t/ha; 4. biohumus 5 t/ha+seolit 5 t/ha; 5. biohumus 7.5 t/ha; 6. seolit 7.5 t/ha; 7. biohumus 7.5 t/ha+seolit 7.5 t/ha. Torpaqların nitrifikasiya qabiliyyətinin təyini I.S.Vostrova [3] görə aparılmışdır. Tədqiqat nəticəsində alınan rəqəmlərin riyazi-statistik hesablanması və dispersiyası Exceldə Anova proqramına əsasən aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Torpaqların nitrifikasiya qabiliyyəti nümunələrdəki son və ilkin nitratın miqdarı arasındakı fərqə görə qiymətləndirilir [7].

Tədqiqatın aparıldığı illərdə nitrifikasiya prosesinin intensivliyi həm zaman, həm də məkan daxilində variasiya etmişdir. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyinə bitkinin inkişaf fazaları ilə bərabər, tətbiq olunan biohumus və seolitə normaları da təsir etmişdir.

Tədqiqatın aparıldığı illərdə nitrifikasiya prosesinin intensivliyi həm zaman, həm də məkan daxilində variasiya etmişdir. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyinə bitkinin inkişaf fazaları ilə bərabər, tətbiq olunan biohumus və seolitə normaları da təsir etmişdir. Variantlardan asılı olaraq lobya bitkisi altında suvarılan çəmən-boz torpaqların nitrifikasiya fəallığı tədqiqatın birinci ilində nəzarətdə 0-50 sm qatda 7.6-12.5, biohumus 5 t/ha variantında 9.7-14.7, seolit 5 t/ha variantında 8.2-11.9, biohumus 5 t/ha + seolit 5 t/ha variantında 9.9-15.8, biohumus 7.5 t/ha variantında 10.5-16.8, seolit 7.5 t/ha variantında 8.6-12.8 və biohumus 7.5 t/ha + seolit 7.5 t/ha variantında 10.6-16.2 mq NO₃, ikinci ilində uyğun olaraq 8.2-12.3; 9.3-14.1; 8.5-12.2; 9.2-15.1; 9.9-16.7; 8.6-12.8 və 10.2-15.9, üçüncü ilində 8.2-12.8; 9.2-14.2; 7.8-12.1; 10.2-15.2; 11.2-17.1; 8.3-12.6 və 1.3-17.6 mq NO₃ intervalda dəyişmişdir (Cədvəl 1).

Alınan rəqəmlərdən görüldüyü kimi, biohumusun təklikdə və seolitlə kompleks tətbiqi torpaqların nitrifikasiya qabiliyyətinin nəzarətlə müqayisədə artmasına səbəb olmuşdur, lakin seolitə təklikdə tətbiqində intensivlik nəzarətlə müqayisədə dəyişməmişdir.

Seolitə torpaqla qarışdırılması zamanı nitrifikasiya prosesinin intensivliyinin azalmasının səbəbi görünür ki, NH₄⁺-in seolit mineralının qəfəsi tərəfindən adsorbsiya olunmasıdır, bu da mineral azotun yuyulmasının qarşısını alır [10]. Seolit torpaqda NH₄⁺ ionlarının tədricən mənimsənilməsinə həyata keçirən azot gübrəsi kimi təsir göstərir və dolayısı ilə torpaqda nitrifikasiya prosesinin sürətini məhdudlaşdırır. Beləliklə, bitkilər böyümə və inkişaf dövründə lazım olan nitratı tədricən alır. Digər tərəfdən, torpaqda seolitə olması müəyyən dərəcədə nitrifikasiya prosesinin intensivliyini azaldır, nəticədə nitratların daha dərin torpaq qatlarına yuyulmasının qarşısı alınır [12].

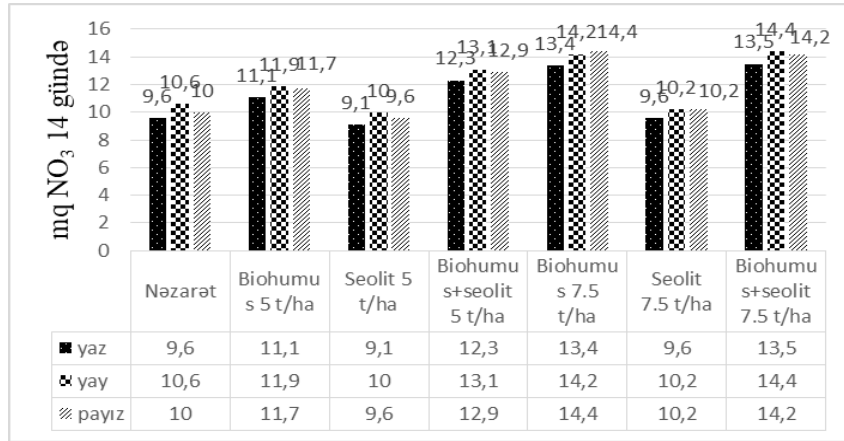
Variantlardan asılı olaraq lobya bitkisi altında suvarılan çəmən-boz torpaqların nitrifikasiya fəallığı tədqiqatın aparıldığı dövrdə 0-50 sm qatda nəzarətdə 9.6-10.6, biohumus 5 t/ha variantında 11.1-11.9, seolit 5 t/ha variantında 9.1-10.0; biohumus 5 t/ha + seolit 5 t/ha variantında 12.3-13.1, biohumus 7.5 t/ha variantında 13.4-14.4, seolit 7.5 t/ha variantında 9.6-10.2 və biohumus 7.5 t/ha + seolit 7.5 t/ha variantında 13.5-14.4 mq NO₃ intervalda dəyişmişdir. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyi əkin qatında (0-25 sm) əkinə qatına (25-50 sm) nisbətən daha yüksək olmuşdur (Şəkil 1). Torpağın üst qatı nitrifikasiya prosesinin yüksək intensivliyi ilə xarakterizə olunur, münbitliyi yüksək olan torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyi də yüksək olur [9].

Cədvəl 1.

Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda biohumus və seolit nitrifikasiya prosesinin intensivliyinə təsiri, mq/kq N-NO₃

fəsilər Variantlar	Dərinlik, sm	2019			2020			2021			orta			ümumi orta
		yaz	yay	payız	yaz	yay	payız	yaz	yay	payız	yaz	yay	payız	
Nəzarət	0-25	10,3	11,2	10,9	10,0	10,9	10,4	10,7	12,0	10,7	10,3	11,3	10,7	10,8
	25-50	8,7	9,4	9,2	8,4	9,3	9,4	8,5	9,2	9,3	8,5	9,3	9,3	9,1
	0-50	9,5	10,3	10,1	9,2	10,1	9,9	9,6	10,6	10,0	9,5	10,3	10,0	9,9
Biohumus 5 t/ha	0-25	13,2	12,6	12,8	12,0	12,6	12,2	12,1	13,2	13,0	12,5	12,8	12,7	12,6
	25-50	10,4	10,6	10,7	9,9	10,7	10,5	10,0	10,6	10,5	10,1	10,6	10,6	10,4
	0-50	11,8	11,6	11,8	11,0	11,6	11,4	11,1	11,9	11,7	11,3	11,7	11,6	11,5
Seolit 5 t/ha	0-25	10,2	10,4	10,5	9,8	10,3	9,9	9,8	10,9	10,4	9,9	10,5	10,3	10,3
	25-50	9,0	9,3	9,3	8,9	9,3	9,8	8,4	9,0	8,8	8,8	9,2	9,3	9,1
	0-50	9,6	9,9	9,9	9,4	9,8	9,9	9,1	9,9	9,6	9,4	9,9	9,8	9,7
Biohumus+seolit 5 t/ha	0-25	13,7	14,2	13,7	13,5	13,0	13,3	13,6	14,3	14,1	13,6	13,8	13,7	13,7
	25-50	10,9	11,0	11,1	10,3	10,2	10,7	10,9	11,8	11,6	10,7	11,0	11,1	10,9
	0-50	12,3	12,6	12,4	11,9	11,7	12,1	12,3	13,1	12,9	12,2	12,4	12,5	12,4
Biohumus 7.5 t/ha	0-25	14,1	15,2	14,6	13,8	14,8	14,0	14,5	15,3	15,4	14,1	15,1	14,7	14,6
	25-50	12,0	12,6	12,4	11,4	12,1	11,9	12,3	13,1	13,3	11,9	12,6	12,5	12,3
	0-50	13,0	14,0	13,5	12,4	13,5	13,0	13,4	14,2	14,3	13,0	13,9	13,6	13,5
Seolit 7.5 t/ha	0-25	10,8	11,0	11,0	10,1	10,5	11,1	10,1	10,7	10,8	10,3	10,8	11,0	10,7
	25-50	9,1	9,9	9,7	9,1	9,7	9,9	8,9	9,7	9,5	9,1	9,8	9,7	9,5
	0-50	10,0	10,5	10,4	9,6	10,2	10,5	9,5	10,2	10,1	9,7	10,3	10,3	10,1
Biohumus+seolit 7.5 t/ha	0-25	13,8	14,9	14,7	13,9	14,1	14,0	15,0	16,0	15,4	14,2	15,0	14,7	14,6
	25-50	11,4	12,2	12,0	11,3	11,5	11,6	12,0	12,7	13,1	11,6	12,1	12,2	12,0
	0-50	12,6	13,5	13,4	12,6	12,8	9,2	13,5	14,4	14,2	12,9	13,6	12,3	12,9

Variantların müqayisəsi göstərir ki, seolit müxtəlif dozalarının tətbiq olunduğu variantlarda intensivlik nəzarətlə müqayisədə kəskin fərqlənməmişdir. Seolit torpaqda NH₄⁺ ionlarının tədricən mənimsənilməsini həyata keçirən azot gübrəsi kimi təsir göstərir və dolayısı ilə torpaqda nitrifikasiya prosesinin sürətini məhdudlaşdırır. Beləliklə, bitkilər böyümə dövründə kifayət qədər miqdarda azotu tədricən alır [12]. Seolit torpaqla qarışdırılması zamanı nitrifikasiya prosesinin intensivliyinin azalmasının səbəbi görünür ki, NH₄⁺-in seolit mineralının qəfəsi tərəfindən adsorbsiya olunmasıdır, bu da mineral azotun yuyulmasının qarşısını alır [10, 12].



Şəkil 1. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda nitrifikasiya prosesinin intensivliyi

Nitrifikasiya prosesinin intensivliyinin lobyə altında istifadə olunan suvarılan çəmən-boz torpaqlarda əkin və əkinəlti qatlara görə riyazi-statistik hesablanması nəticəsində aşağıdakı rəqəmlər alınmışdır: 0-25 sm qata görə orta kəmiyyət – 12.5 mğ NO₃; dispersiya – 5.339; orta kvadratik kənarlanma – 2.311; variasiya əmsalı – 18.5%; seçmənin orta xətası – 0.291; nisbi xəta – 2.33%; seçmə xətasının son hədləri – 11.9-13.1 mğ NO₃; 25-50 sm qata görə uyğun olaraq 10.5; 2.830; 1.682; 16.1%; 0.212; 2.02% və 10.1-10.9 NO₃; 0-50 sm qata görə 11.5; 3.926; 1.981; 17.2%; 0.249; 2.17% və 11.0-12.0 mğ NO₃ təşkil etmişdir. Beləliklə, nitrifikasiya prosesinin intensivliyinin 0.95 ehtimalla son hədləri suvarılan çəmən-boz torpaqlarda 0-25 sm qatda 11.9-13.1, 25-50 sm qatda 10.1-10.9 və 0-50 sm qatda 11.0-12.0 mğ NO₃ arasında tərəddüd etmişdir.

Biohumus və seolitə müxtəlif dozalarının suvarılan çəmən-boz torpaqların nitrifikasiya qabiliyyətinə təsirini səciyyələndirmək üçün birləşdirilmiş təcrübənin dispersiyası hesablanmışdır. Alınmış rəqəmlər variantlar arasında verilən qeyri-ənənəvi gübrə normalarına görə, biohumus və seolitdən asılı olaraq nəzarətlə müqayisədə fərqli olduğunu göstərir. Dispersiyanın həm illərə, həm də üçillik orta rəqəmlərə görə hesablanması $F_{\text{fak}} > F_{\text{crit}}$ olduğunu göstərir.

Suvarılan çəmən-boz torpaqların nitrifikasiya prosesinin intensivliyi ilə nəmlik arasında asılılıq 0.505 və temperatur arasında 0.777 olmuşdur.

Azotüzvibirləşmələrin çevrilməsi, bitkilərin mənimsəyə bildiyi formaya salınması nitrifikasiya və ammonifikasiya proseslərinin intensivliyi ilə müəyyən olunur. Azotüzvibirləşmələrin çevrilməsinin son məhsulu olan nitrat və udulmuş ammoniyak bitkinin qidasının əsasını təşkil edir. Bitki torpaq mühitindən asılı olaraq azota olan tələbatını nitrat və ya ammoniyak birləşmələri şəklində ödəyir. Bu baxımdan nitrifikasiya prosesinin intensivliyi ilə azotun nitrat və ammoniyak formaları arasında asılılıq müəyyən edilmişdir. Nitrifikasiya prosesinin fəallığı ilə azotun nitrat və ammoniyak formaları arasında asılılıq sıx olmuşdur.

Beləliklə, suvarılan çəmən-boz torpaqların nitrifikasiya qabiliyyəti lobyə bitkisinin inkişaf fazasından asılı olaraq dinamikada dəyişmiş, bu prosesin intensivliyinə biohumus və seolitə tətbiqi əhəmiyyətli dərəcədə təsir etmişdir.

YEKUN NƏTİCƏ

Lobyə bitkisi altında biohumus və seolitə müxtəlif dozalarının tətbiqində variantlar arasında nitrifikasiya prosesinin intensivliyinə görə fərq əhəmiyyətli dərəcədə olmuşdur.

Suvarılan çəmən-boz torpaqların nitrifikasiya qabiliyyəti biohumusun təklikdə və seolitlə birlikdə verilmiş variantlarında müqayisədə yüksək olmuşdur.

Lobyə bitkisi altında nitrifikasiya prosesinin intensivliyi yazda və payızda aşağı, yayda müqayisədə yüksək olmuşdur.



ƏDƏBİYYAT

1. İsaqova, V.Q., Orucova, N.H. Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda fermentlərin fəallığının dinamikası // Naxçıvan Dövlət Universiteti Elmi Əsərlər, – 2022, 7 (120), – s. 90-97.
2. Ахмедагаев, А.М. Биологическая активность почв предгорий Дагестана и пути повышения их плодородия: / автореферат дис. канд сельхоз наук. / – Баку, 1977. – 29 с.
3. Востров, И.С., Петрова, А.Н. Определение биологической активности почвы различными методами // Микробиология, – 1961, 30 (4), – с. 665-672.
4. Горовцов, А.В., Асташова, Е.Ф., Саламова, А.С. [и др]. Влияние длительного полиметаллического загрязнения на нитрифицирующую активность почв и донных отложений оз. Атаманское // Материалы Международной научной конференции XX Докучаевские молодежные чтения «Почва и устойчивое развитие государства», - Санкт-Петербург: – 1-4 марта, – 2017, – с. 18-20.
5. Забелина, О.Н. Оценка экологического состояния почвы городских рекреационных территорий на основании показателей биологической активности (на примере г. Владимира): / диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. / – Владимир, 2014. – 148 с.
6. Ковалев, И.В. Оценка биогенности и биоактивности агросерых глеевых неосушенных и осушенных почв / И.В.Ковалев, В.М.Семенов, Н.О.Ковалева [и др.] // Почвоведение, – 2021. № 7, – с. 827-837.
7. Макаров, В.И. Усовершенствование методики определения нитрификационной способности почв по методу Кравкова агроэкология // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, – 2015, 5 (127), – с. 43-47.
8. Сложный компост и его влияние на свойства почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур: монография / Д.А. Антоненко [и др.]; под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар: КубГАУ, – 2015. – 181 с.
9. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем: учеб. пособие для вузов / В.И.Титова, Е.В.Дабахова, М.В.Дабахов [и др.] – Н. Новгород: Изд.-во ВВАГС, – 2011. – 170 с.
10. James Anthony Ippolito, David D. Tarkalson Gary A. Lehrs. Zeolite Soil Application Method Affects Inorganic Nitrogen, Moisture, and Corn Growth // Soil Science, – 2011. – p. 136-142.
11. Sneha, S. Biofertilizer for crop production and soil fertility / S.Sneha, B.Anitha, R.A. Sahair [et al.] // Academia Journal of Agricultural Research, – 2018, 6 (8), – p. 299-306.
12. Stanislav, Torma. Influence of natural zeolite on nitrogen dynamics in soil / Torma Stanislav, Jozef Vilcek, Peter Adamisin [et al.] // Turkish Journal of Agriculture and Forestry, – 2014. №38, – p. 739-744.

THE INFLUENCE OF BIOHUMUS AND ZEOLITE ON THE INTENSITY OF THE NITRIFICATION PROCESS IN IRRIGATED MEADOW-GREY SOILS

V.Q. Isaqova

Biohumus and zeolite were used to maintain the fertility of irrigated meadow-gray soils (in wrb - irrigic calsisols) of the subtropical zone and to increase the productivity. Different doses of biohumus and zeolite (5 t/ha and 7.5 t/ha) were applied alone and in combination under the bean plant, and the intensity of the nitrification process was studied in dynamics depending on the growth phases of the plant. The nitrification capacity of the soil changed in different directions depending on the development phase of the bean plant (mung bean) and the applied fertilizer rates depending



on the development phase of the bean plant, the nitrification capacity of irrigated meadow-gray soils was minimum in spring and autumn and maximum in summer. The obtained results show a significant difference between the options and in the options where biohumus is applied alone and in combination with zeolite compared to the control.

Keywords: *irrigated meadow-gray soils, biohumus, zeolite, beans, intensity of nitrification process, dynamics.*

ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА И ЦЕОЛИТА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССА НИТРИФИКАЦИИ В ОРОШАЕМЫХ ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ

В.Г. Исакова

Для поддержания плодородия орошаемых лугово-сероземных почв (в WRB - Irragic Calsisols) субтропической зоны и повышения урожайности применяли биогумус и цеолит. Под растение фасоли вносили различные дозы биогумуса и цеолита (5 т/га и 7,5 т/га) по отдельности и в комплексе и изучали интенсивность процесса нитрификации в динамике в зависимости от фаз роста растения. Нитрифицирующая способность почвы изменялась в разных направлениях в зависимости от фазы развития бобового растения (маш) и доз внесенных удобрений. В зависимости от фазы роста растения фасоли, нитрифицирующая способность орошаемых лугово-сероземных почв была минимальной весной и осенью и максимальной летом. Полученные результаты показывают значительную разницу между вариантами и в вариантах, где биогумус вносится отдельно и в сочетании с цеолитом по сравнению с контролем.

Ключевые слова: *орошаемые лугово-сероземные почвы, биогумус, цеолит, бобы, интенсивность процесса нитрификации, динамика.*