ADAU-nun ELMİ ƏSƏRLƏRİ

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799

10.30546/2790-5799.01.2026.1043

GÜBRƏ NORMALARININ ARALIQ ƏKİNLƏRDƏ QARIŞIQ SƏPİLƏN BİTKİLƏRİN MƏHSULDARLIĞINA VƏ KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Elxan Rəcəf oğlu Allahverdiyev

XÜLASƏ

Tədqiqatın məqsədi: Əsas məqsədimiz torpaqbecərmə texnologiyasını minimallaşdırmaqla torpağın su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq, üzvi və mineral gübrə normalarını optimallaşdırmaqla torpaq münbitliyini qorumaq və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə etməkdir. Bu aqronomik baxımdan əlverişli bir üsul olmaqla yanaşı həm də iqtisadi baxımdan səmərəlidir.

Tədqiqatın metodologiyası: Təcrübədə qarğıdalının ADAU-80 sortundan və soyanın Aliqart sortundan istifadə olunmaqla optimal gübrə normaları müəyyən olunmuşdur. Tədqiqatın statistik analizi V.Dospexob metodu ilə öyrənilmişdir.

Elmi yenilik: Suvarılan boz-çəmən torpaqlarda qarışıq səpilən bitkilərin məhsuldarlığını və məhsulun keyfiyyət göstəricilərini yüksəltmək üçün optimal gübrə normaları müəyyən edilmişdir.

Elmi-praktik əhəmiyyəti: Qarabağ iqtisadi rayonunda aralıq əkinlərdə qarğıdalı ilə soyanın qarışıq səpinini aparılaraq vahid sahədən bir ildə iki dəfə məhsul əldə olunur.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, yüksək azotlu gübrə fonunda bitkilərdə nitratların daha intensiv toplanması ilə izah olunur. Üzvi və mineral gübrələrin birlikdə tətbiqi bitkilərin qidalanma şəraitini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, yaşıl kütlədə nitratların miqdarına da əhəmiyyətli təsir göstərmişdir. Ancaq alınan məhsul ekoloji baxımdan təhlükəsiz olduğu müəyyən olundu.

Açar sözlər: qarışıq səpin, aralıq əkin, məhsuldarlıq, gübrə normaları, məhsulun keyfiyyəti

Giriş.

BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) hesablamalarına görə, kənd təsərrüfatı yeganə sahədir ki, yoxsulluğun azaldılmasına daha çox təsir göstərir. Qlobal əhalinin 2050-ci ilə qədər 33% artaraq 7,2 milyarddan 9,6 milyarda çatacağı gözlənilir1. Beləliklə, müxtəlif iqlim dəyişikliyi və torpaq istifadəsi senariləri altında bu genişlənən əhalini dəstəkləmək üçün dayanıqlı qida istehsalı sistemlərinə tələbat qida təhlükəsizliyi üçün problem yaradacaq. Buna görə də, dünyanın əlverişli iqlim bölgələrində mal-qaranı və artan əhalini qida ilə təmin etmək üçün intensiv, lakin dayanıqlı məhsul istehsalına imkan verəcək innovativ və ya təkmilləşdirilmiş əkin sistemlərinə ehtiyac var. Görünür ki, cəmiyyətin hər bir üzvünün əsas ərzaq məhsullarına olan tələbatının tam ödənilməsi məqsədilə davamlı olaraq müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi çox vacibdir.

Ərzaq istehsalının milli səviyyədə təkmilləşdirilməsi, aralıq əkinlər kimi ən yaxşı məhsul istehsalı təcrübələrini tələb edir. Qarğıdalı-paxlalı bitkilərin əkilməsi kiçik fermer təsərrüfat sistemlərində ərzaq təhlükəsizliyinin həlli yollarından birinə çevrilmişdir (Allahverdiyev, 2019; Мельцаев və Эседуллаев, 2019).

Qarğıdalı (Zea mays L.) dünyada əkin sahəsinə görə buğda və düyüdən sonra ən vacib, daha çox becərilən dənli-taxıl bitkisidir. Qarğıdalı becərilməsi zamanı yaxşı inkişaf və yüksək məhsuldarlıq üçün qida maddələrinin, xüsusilə azot, fosfor və kaliumun kifayət qədər tələb edir. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlarının düzgün idarə edilməməsi səbəbindən artan deqredasiya və şoranlaşma hər il vahid sahəyə düşən qarğıdalı istehsalını azaldır (Allahverdiyev və Xəlilov, 2024; Moges, 2015).

Dənli taxıl-paxlalı bitkilərin qarışıq əkilməsi kiçik fermer təsərrüfatlarında torpağın qida maddələrinin tükənməsi problemini həll etmək potensialına malikdi (Kugbe və Issahaku, Z., 2015).

Paxlalı və dənli bitkilərin qarışıq əkilməsi aqrotexniki tədbirləri minimallaşdırır, məhsuldarlığı artırır, yemin keyfiyyətini yaxşılaşdırır.

Əsas müəllif/Corresponding author: Elxan Rəcəf oğlu Allahverdiyev, Aqrar elmlər doktoru, professor (e.a.o), ADAU, e-mail: elxan_recebli@mail.ru

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799
10.30546/2790-5799.01.2026.1043

Təmiz əkinlərin məhsullarında yemin keyfiyyəti aşağı olduğu halda, qarışıq əkinlərdə karbohidrat, zülal zənginliyi yaranır.
Dənli və paxlalı bitkilərin qarışığı qidalanma baxımından zəngin yem əldə etməyə imkan verir (Василенко, 2014).

Hal-hazırda üzvi və mineral gübrələr çatışmazlığı səbəbiylə ətraf mühiti yaxşılaşdıran yaşıl gübrə, bioloji azot istehsalı, torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin optimallaşdırılması, üçün böyük maraq doğuran, ucuz, hazır bioloji gübrələmə sistemi növbəli əkin daxil olmaqla, dənli-paxlalı bitkilərdən siderat kimi istifadə edilməsidir. Paxlalı bitkilərin aralıq əkinlərdə qarışıq səpini həm torpaq münbitliyinə, həm də məhsulun keyfiyyətinə müsbət təsir edir (Allahverdiyev və b., 2024).

Müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin sıx və qarışıq səpinləri təmiz səpinə nisbətən torpaq və iqlim amillərindən daha məhsuldar istifadə edirlər. Bu onunla izah olunur ki, müxtəlif növə, hətta sorta malik olan bitkilər fərqli kök sisteminə, boy və inkişafa malikdir. Bundan başqa bitkilər yarpaqların sayına, formasına və onların yerləşməsinə görə bir-birindən kəskin fərqlənir.

Torpaqların effektiv və potensial münbitliyi çox zəif olan “Qarabağ bölgəsinin aşağı hissəsində boz-çəmən torpaq tipində atmosfer azotunu bioloji dövrana keçirmək üçün onun məhsuldarlığının gücləndirilməsində istifadə olunmasına şərait yaratmaq, həmçinin heyvandarlığı yaşıl yemlə təmin etmək məqsədilə kövşən əkinlərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsini və torpaq münbitliyinin qorunmasının araşdırılması günün vacib problemlərindəndir.

Yuxarıda qeyd olunanları daha dəqiq öyrənmək məqsədilə təcrübə sahəsində müxtəlif gübrə normalarının qarışıq əkilən qarğıdalı soya qarışıq əkinlərində bitkilərin məhsuldarlığına, məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsirini öyrənmək məqsədilə müxtəlif vaxtlarda fenoloji müşahidələr apardıq.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Torpaqdan və aqroiqlim ehtiyatlarından səmərəli istifadə etməklə Qarabağ iqtisadi rayonun qədimdən suvarılan boz-çəmən torpaqlarında vahid sahədən bir ildə iki məhsul istehsal etməklə heyvandarlığın yemə, sənayenin xammala olan tələbatını ödəmək, bununla yanaşı torpaq münbitliyini qorumaq tədqiqat işinin əsas məqsədidir.

Tədqiqat işində dənli taxıl bitkiləri biçildikdən dərhal sonra aralıq əkinlərin becərilmə texnologiyasının öyrənilməsi əsas hədəfimizdir. Aralıq əkinlərin səpin üsulları müxtəlif formada həyata keçirilir. Əsas məqsədimiz torpaqbecərmə texnologiyasını minimallaşdırmaqla torpağın su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq, üzvi v mineral gübrə normalarını optimallaşdırmaqla torpaq münbitliyini qorumaq və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə etməkdir. Bu aqronomik baxımdan əlverişli bir üsul olmaqla yanaşı həm də iqtisadi baxımdan səmərəlidir.

Tədqiqat işi 2024-2026-cı illərdə Qarabağ iqtisadi rayonun qədimdən suvarılan boz-çəmən torpaqlarında dənli-taxıl bitkiləri biçildikdən dərhal sonra aralıq əkin məqsədilə qarğıdalı ilə soyanın qarışıq səpini həyata keçirtmək üçün Ağcabədi rayonun Hindarx qəsəbəsinin Elvin fermer təsərrüfatında aparılmışdır.

Təcrübənin metodikası və sxemi: Təcrübə metodikaya uyğun olaraq qədimdən suvarılan boz-çəmən torpaqlarda 9 variantdan, 4 təkrardan ibarət olmaqla 36 ləkdə aparılmışdır. Ləkin uzunluğu 10 və eni 4,8 m olmuşdur. Bir ləkin sahəsi 10m x 4,8m =48m^2 olmuşdur. Ümumi tədqiqatın ərazisi 48m^2 x 36 =1728m^2 olmuşdur (İbrahiov A.Q. və b. 2024).

Təcrübə zamanı qarğıdalı ilə soyanın qarışıq əkinlərindən istifadə olunmuşdur. Təcrübədə qarğıdalının ADAU-80 sortundan və soyanın Aliqart sortundan istifadə

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799
10.30546/2790-5799.01.2026.1043

olunmuşdur. Tədqiqat zamanı bütün variantlarda səpin norması eyni 25 kq qarğıdalı, 25 kq soya toxumu səpilmişdir. Bütün variantlarda aqrotexniki tədbirlər eyni formada aparıldığına baxmayaraq, müxtəlif gübrə normalarından istifadə olunmuşdur.

Müzakirələr: Hazırda respublikamızda kənd təsərrüfatını inkişaf etdirmək sahəsində nəzərdə tutulan kompleks tədbirlər içərisində ən əsaslarından biridə dənli-taxıl bitkiləri yığıldıqdan sonra kövşənlik əkinlərin genişləndirilməsi və onun məhsuldarlığının yüksəldilməsidir. Kövşənlik əkinlərin səmərəli tətbiqi vahid torpaq sahəsindən bir ildə iki və ya üç dəfə məhsul götürülməsini təmin edir. Nəticədə taxıl, xüsusilə də yem istehsalı artır, yaşayış amillərindən torpaq və digər istehsal vasitələrindən daha intensiv istifadə olunur.

Torpaq örtüyünün aqrofiziki vəziyyəti bitkilərin böyüməsini, inkişafını və məhsuldarlığını şərtləndirir. Konkret torpaq-iqlim şəraitində aqrofiziki tarazlıq vəziyyətinin formalaşmasında torpağın qranulometrik və mineraloji tərkibi, üzvi maddənin miqdarı və tərkibi, bitki biomüxtəlifliyi və aqrotexniki üsulların tətbiqi və s. mühüm rol oynayır. Torpağın optimal su-hava və istilik rejimləri, bununla əlaqədar olaraq bitkilərin qida maddələrini mənimsəmə effektivliyi torpağın dinamik fiziki xassələri (sıxlıq,nəmlik, məsaməlik və s.) ilə səciyyələnir (Li Y., və b. 2013).

Torpaqdakı humusun miqdarının azalması onun aqrofiziki parametrlərinin, habelə münbit torpaqların kimyəvi xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə və məhsuldarlığın azalmasına səbəb olur **(**Кайдун, 2018) .

Kövşənlik əkinlərin becərilməsi nəticəsində tarla daim yaşıl bitki ilə örtülü olur ki, bu da müəyyən qədər deqredasiyanın qarşısını alır, digər tərəfdən günəş enerjisindən və torpaqdan istifadə əmsalını yüksəldir. Ancaq kövşənlik dövrdə becərmək üçün bitkilərin və onların növlərinin düzgün seçilməsi də vacib şərtdir. Çünki elə bitkilər əkilməlidirki onlar torpaq münbitliyinə mənfi təsir etməsin. Belə kövşən əkinlərində həm yemin keyfiyyətinin, həmdə torpaq münbitliyinin qorunmasında qarışıq əkinlərin əhəmiyyəti daha böyükdür.Məsələn dənli taxıl bitkilərindən biri olan qarğıdalı torpaqdan qida maddələrini çox mənimsədiyi halda onunla qarışıq səpilən soya bitkisi öz kök yumrucuqlarında olan fır bakteriyaları vasitəsilə havanın sərbəst azotunu fiksə edərək torpağı azotla zənginləşdirir. Bunun sayəsində nəinki yaşıl kütlə məhsulu artır, hətta onun keyfiyyətidə yüksəlir.

Torpağın münbitliyinin yaxşılaşdırılmasında və becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəldilməsində birillik dənli paxlalı bitkilərin, digər bitkilərlə növbəli əkinlərin elmi əsaslandırılmış şəkildə işlənib istehsalatda tətbiq olunması keyfiyyətli, ekoloji təhlükəsiz məhsul yetişdirilməsində böyük əhəmiyyətə malikdir (Ren, 2021).

Ona görə də birillik paxlalı bitkilərin dənli bitkilərlə qarışıq əkinlərinin növbəli əkinlərin əsas, həm də aralıq tarlalarında əkilməsi daha sərfəlidir. Belə qarışıq səpinlərin hesabına eyni əkin sahəsindən bir ildə iki dəfə məhsul əldə etmək mümkündür. Qarışıq əkinlərin ən böyük əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, əkin zamanı əlavə sahə tələb olunmur. Bu da müasir dövrün ən başlıca tələblərindən biridir. Çünki hal-hazırda fəaliyyət göstərən fermer təsərrüfatlarının torpaq sahələri məhdud şəkildə olduğu üçün ondan səmərəli istifadə etmək, sahəni artırmadan yüksək məhsul əldə etmək və eyni əkin sahəsindən bir ildə iki dəfə məhsul almaq prinsipi ilə salışırlar (Əliyev və Kazımov, 2012).

Qazaxıstanın cənub-şərq zonasının dağətəyi suvarılan çəmən-qəhvəyi torpaqlarında qarğıdalı-soya qarışıq əkinlərinin məhsuldarlığını və yem kütləsində proteinin miqdarının yüksəlməsini təmin edən optimal gübrə normaları və nisbətləri müəyyən edilmişdir. Müəyyən edilmiş optimal normada gübrə $N_{90}P_{120}K_{120}$ və peyin 20 т/га +$N_{60}P_{90}K_{90}$ qarışığının təsirindən qarğıdalı-soya qarışığının silos kütləsinin məhsuldarlığı 660-690 s/ha, yem vahidi 168-188 s/ha, həzm olnan protein isə 17-18 s/ha olmuşdur. Bununla belə, silos kütləsinin

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799
10.30546/2790-5799.01.2026.1043

tərkibində həzm olnan proteinin miqdarı kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemlənməsi üçün tələb olunan fizioloji normalara uyğun olduğu qeyd olunur (Bekbolotov, 2024).

Suvarma və gübrələmə bir-biri ilə sıx əlaqədardır. Bitki su ilə yüksək səviyyədə təmin edildikdə qida elementləri ilə də artıq miqdarda təmin olunur. Gübrə qida mənbəyidir, qida isə bitki həyatında əsas amildir (Allahverdiyev və b., 2017).

Suvarılan torpaqlarda gübrələrin səmərəli tətbiqi məhsuldarlığın, məhsulun keyfiyyətnin və torpaq münbitliyinin artırılmasında əsas amil olaraq qalır. Gübrə normalarının müəyyən olunmasında mineral gübrələrin verilmə keyfiyyəti nəzərə alınmalıdır.

Mübadiləvi kaliumun miqdarı şum qatından şumaltına doğru və səpin vaxtından yığım dövrünə doğru azalır. Bu onunla bağlıdır ki, vegetasiyanın başlanğıcından sonuna qədər kalium dəyişilməyən formaya keçir və intensiv şəkildə bitkilər tərəfindən çıxarılır.

Aparılmış tədqiqatlar zamanı bitkinin 5 yaşayış amilindən ikisi limit amili kimi qalır və bu iki amillərin suvarma və qida rejiminin optimallaşdırılması qarışıq əkilən bitkilərin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Bitkinin qidalanmasında optimal normada gübrələrin tətbiqi məhsuldarlığın yüksəldilməsində əsas amildir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində məlum olur ki, torpağa optimal normada və nisbətdə gübrə verdikdə yaşıl kütlə məhsuldarlığını artırmaq mümkündür. Ancaq qeyd etmək lazımdır ki, çox yüksək normada verilmiş gübrə məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir edə bilər.

Gübrə normalarının qarğıdalı ilə soyanın qarışıq səpinində məhsuldarlığa təsiri 1 saylı cədvəldə göstərildiyi kimi olmuşdur.

Aparılmış tədqiqatlar sübut edir ki, qarışıq səpinlərdə bitkilərin düzgün seçilməsi, kompleks aqrotexniki tədbirlərin lazımı qaydada həyata keçirilməsi ümumi məhsulun miqdarı və keyfiyyətini xeyli yüksəldir.

Cədvəl 1. Gübrə normalarının qarışıq səpilən bitkilərin məhsuldarlığına təsiri

Variantlar	**Orta məhsuldarlıq s/ha**	**Artım**	
		s/ha	**%**
Gübrəsiz nəzarət	399	-	-
$N_{40}P_{60}K_{60}$	503	104	26
$N_{60}P_{90}K_{90}$	636	237	59
$N_{90}P_{120}K_{120}$	667	268	67
$N_{120}P_{150}K_{150}$	681	282	70
peyin 10 t/ha+P_{35}	475	76	19
peyin10t/ha+$N_{10}P_{65}K_{30}$	594	195	48
peyin10t/ha+$N_{40}P_{95}K_{60}$	633	234	58
peyin 10t/ha+$N_{70}P_{125}K_{90}$	647	248	62

E=5,4s/ha P=1,3%

Cədvəldən göründüyü kimi təcrübə zamanı üzvi mineral gübrələrin tətbiqi qarışıq əkinlərdə qarğıdalı ilə soya bitkisinin məhsuldarlığına öz müsbət təsirini göstərmişdir.

Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, gübrəsiz nəzarət variantında qarışıq əkinin məhsuldarlığı 399 s/ha olduğu halda, mineral və üzvi mineral gübrələrin təsiri ilə məhsuldarlıq artaraq 475 s/ha ilə 681 s/ha arasında dəyişmişdir.

Beləliklə tədqiqatın nəticəsində məlum olur ki, mineral gübrə $N_{90}P_{120}K_{120}$ normada tətbiq edildikdə 667 s/ha, bu da gübrəsiz nəzarət varianta nisbətən 246 s/ha artıq, mineral və

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799
10.30546/2790-5799.01.2026.1043

üzvi mineral gübrələrin birgə verildiyi halda peyin 10 t/ha+$N_{40}P_{95}K_{60}$ variantında 633 s/ha,bu da gübrəsiz nəzarət varianta nisbətən 246 s/ha artım deməkdir.

Tədqiqatın yekununda aparılan riyazi hesablamalar təcrübənin dəqiqliyini sübut edir. Gübrə hesabına alınan E s/ha göstəricisindən dəfələrlə yüksəkdir. Tədqiqatın nəticələri əsasında deyə bilərik ki, qarğıdalı ilə soyanın birgə səpini zamanı yüksək yaşıl kütlə məhsulu almaq üçün optimal suvarma və gübrə normaları müəyyən olunmuşdur.

Bitkinin qidalanmasında optimal normada gübrələrin tətbiqi məhsuldarlığın yüksəldilməsində əsas amildir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində məlum olur ki, torpağa optimal normada və nisbətdə gübrə verdikdə yaşıl kütlə məhsuldarlığını artırmaq mümkündür. Ancaq qeyd etmək lazımdır ki, çox yüksək normada verilmiş gübrə məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir edə bilər.

Bir çox mütəxəssislərin tədqiqatları sübut edir ki, qarğıdalı və sorqonun yemlik keyfiyyətini artırmaq üçün onların senozunu yüksək zülallı bitkilərlə, xüsusən soya, inək noxudu, lobya və s. ilə qarışıq səpmək lazımdır. Bilirik ki, biosenozun konstruksiyası bitkinin məhsuldarlığını və məhsulun keyfiyyətini müəyyən edir (Wang və b., 2023).

İstehsalın həcminin formalaşmasında və tələb olunan yemin keyfiyyəti birinci dərəcədə dənli və paxlalı otların qarışığının nisbətinin nizamlanmasından asılıdır.

M.B.Hacıyevin məlumatlarına görə payızlıq noxudun məhsulu yığıldıqan sonra becərilən kövşənlik qarğıdalı əkinlərinin hər hektarından 648 sentner qıçalı yaşıl kütlə və ya 21136 yem vahidi alınmışdır. Deməli, payızlıq noxud qarğıdalının kövşənlik əkinləri üçün ən əlverişli sələf bitkisidir. Lakin respublikamızda dənli paxlalı bitkilərin əkin sahələri azalır.Ona görə də yem bitkilərinin kövşənlik əkinləri əsasən payızlıq buğda və arpanın yerində aparılır.Payızlıq taxıllardan sonra kövşənlik səpin üçün bitkiləri seçərkən bölgənin torpaq-iqlim şəraiti, təsərrüfatın bu və ya digər yemlərə tələbatı nəzərə alınmalıdır.Kövşənlik əkinlərdə qarğıdalının dən məqsədilə tez və orta yetişən, qicalı yaşıl kütlə məqsədilə orta və gecyetişən növlərindən istifadə edilməlidir (Əmirov və b. 2016) .

Torpaqda çoxlu miqdarda azotun toplanması bitkilərin inkişafına mənfi təsir edir və nəticədə məhsuldarlığı aşağı salır. Ona görə də digər qida maddələri kimi torpaqda toplanmış azotun miqdarı həddən artıq olarsa, bitkilərin gövdəsində, o cümlədən məhsulda nitratların toplanmasını artırır. Məhsulda nitratların miqdarı artıq olduqda onların bioloji keyfiyyəti pisləşir, insan və heyvan orqaizmi üçün potensial təhlükə yaradır.

Bitkiçilik məhsullarında artıq nitratın toplanması məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir edir. Belə ki, nitratlar amin və amidlərin iştirakı ilə konserogen nitroza birləşmələrinin sintezinə səbəb olur. Müəyyən olunmuşdur ki, nitritlər də konserogen təsirə malikdir. Bir çox alimlər belə hesab edirlər ki, nitratın reduksiyası zamanı əmələ gələn aralıq məhsullarım embirotoksik və mutagen xassələri vardır (Mövsümov və Ağayev, 1994).

Çukurova bölgəsində qarğıdalı və soyanın ikinci məhsul kimi becərilməsi zamanı üç sıra soya bir sıra qarğıdalı qarışıq əkini tək əkinlərə nisbətən yüksək keyfiyyətli yaşıl kütlə verdiyi üçün daha əlverişli yem əldə olduğu müəyyən edilmişdir (Sabancı, 2015).

Fermerlər bilməlidirlər ki, suvarılan aran rayonlarında qarğıdalının soya, inək noxudu,yem paxlası, dağlıq rayonlarda yazlıq gülül, yem noxudu, lərgə ilə, quraqlıq rayonlarda isə lərgə və payızlıq gülüllə qarışıq əkmək lazımdır. Belə əkinlərdə becərilən qarğıdalının silosunda zülal 1,5-2 dəfə, qarışıqdan istehsal edilmiş yaşıl kütlənin yem vahidi isə 25-30% artıq olur.Belə qarışıq əkinlər nəinki yemin keyfiyyətinin artırır, eyni zamanda torpaqda azot ehtiyatının artırılmasında böyük rol oynayır.

Tədqiqat zamanı mineral və üzvi gübrə normalarının və suvarmaların sayının optimallaşdırılmasının qarışıq əkinlərdən alınan məhsuldarlıqla yanaşı, yemin keyfiyyət göstəricilərinə təsiri də öyrənilmişdir. Aparılmış analizlər nəticəsində xam proteinin miqdarı,

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799
10.30546/2790-5799.01.2026.1043

mütləq quru maddə, təbii kütlədə nitrat azotu, hektardan yem vahidi çıxımı və həzmə gedən proteinin miqdarı təyin olunmuş və 2 saylı cədvəldə qeyd edilmişdir.

Cədvə 2. Mineral və üzvi gübrə normalarının tətbiqinin qarışıq səpinlərdən alınan məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsiri

Variantlar	Xam protein havada quru maddə %-lə	quru maddə %-lə mütləq quru	Nitrat azotu təbii kütlədə mq/kq	Bir hektardan	
				Yem vahidi çıxımı	Həzm olunan protein kq-la
Gübrəsiz nəzarət	6,2	23,5	71	8642	770,2
$N_{40}P_{60}K_{60}$	6,5	24,5	77	10895	971,0
$N_{60}P_{90}K_{90}$	6,7	25.0	82	13775	1227,8
$N_{90}P_{120}K_{120}$	7,1	26,0	87	14447	1287,6
$N_{120}P_{150}K_{150}$	7,3	26,5	92	14750	1314,6
peyin 10 t/ha+P_{35}	6,6	24,0	77	10288	916,9
peyin10t/ha+$N_{10}P_{65}K_{30}$	6,7	25,5	79	12866	1146,7
peyin10t/ha+$N_{40}P_{95}K_{60}$	7,1	26,0	85	13711	1221,9
peyin 10t/ha+$N_{70}P_{125}K_{90}$	7,2	26,5	91	14014	1249,0

r = 0.89

Belə ki, gübrəsiz- nəzarət variantında xam protein 6,2 % olduğu halda, müxtəlif gübrə normaları tətbiq edildikdə 6,5-7,3%-ə qədər artmışdır.

Mütləq quru çəkiyə görə quru maddənin miqdarıda gübrə normalarının təsirindən xeyli artmışdır. Məsələn gübrəsiz- nəzarət variantında quru maddənin miqdarı 23,5% olduğu halda mineral gübrələr tətbiq edildikdə 24,5-26,5% həddində, üzvi və mineral gübrə birgə peyin 10t/ha+$N_{70}P_{125}K_{90}$ verildikdə 24,0-26,5%-ə qədər yüksəlmişdir.

Təcrübədə gübrələrin yaşıl yemdə toplanan nitratların miqdarına təsiri müəyyən edilmişdir.Təhlilin nəticələri göstərir ki, mineral və üzvi mineral gübrələr yaşıl yemdə nitrat azotunu artırır.Belə ki, gübrəsiz sahədə nitrat 71 mq/kq təbii kütlədə toplanması, $N_{120}P_{150}K_{150}$ verildikdə 92 mq/kq, peyin 10t/ha+$N_{40}P_{95}K_{90}$ tətbiq edildikdə isə 85 mq/kq olmuşdur.Bu göstəricilər yem bitkilərində icazə verilən maksimal həddən (təbii kütlədə 200mq/kq) xeyli az olmuşdur. Bu da sübut edir ki,istehsal olunan məhsul ekoloji baxımdan safdır.

Təcrübədə yem vahidi çıxımı və həzm olunan proteinin miqdarıda öyrənilmişdir. Gübrəsiz sahədə 1 hektardan yem vahidi çıxımı 8642, həzm olunan protein 770,2 kq/ha olduğu halda, $N_{120}P_{150}K_{150}$ verilmiş variantda yem vahidi çıxımı 14750; həzm olunan protein 1314,6 kq/ha olmuşdur.

Tədqiqat nəticəsində müəyyən olundu ki, tətbiq olunan gübrə ilə xam protein arasında r = 0.89 → çox güclü müsbət korrelyasiya mövcuddur. Bu nəticə göstərir ki, gübrə normasının artması bitkilərin yerüstü kütləsində xam protein miqdarının yüksəlməsinə səbəb olur.

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799
10.30546/2790-5799.01.2026.1043

Mineral və üzvi gübrələrin kombinasiyası xüsusilə $N_{70}P_{125}K_{90}$ + peyin 10 t/ha variantında daha yüksək protein göstəricisi (7.3 %) formalaşdırmışdır.

Tədqiqatda müxtəlif mineral və üzvi gübrə normalarının tətbiqinin bitkilərin yaşıl kütləsində nitratların toplanmasına təsirini müəyyən etmək məqsədilə korelyasiya və reqressiya analizi aparılmışdır. Hesablamalar göstərdi ki, gübrə səviyyəsi ilə yaşıl kütlədə nitrat miqdarı arasında müsbət və çox güclü əlaqə mövcuddur**.** Aparılan hesablamalara əsasən korelyasiya əmsalı r = 0.97 olmuşdur. Bu göstərici gübrə normalarının artması ilə bitkilərin yaşıl kütləsində nitratların toplanmasının da mütənasib şəkildə artdığını göstərir (Доспехов, 1979).

Beləliklə gübrələrin optimal həddə tətbiqi düzgün, vaxtında verilməsi qarışıq səpinlərdə məhsulun keyfiyyətini əhəmiyyətli miqdarda yüksəldir.Alınan məhsul ekoloji baxımdan təhlükəsiz olduğu müəyyən olundu.

Nəticə. Üzvi və mineral gübrələrin birgə tətbiqi qarışıq səpilən soya və qarğıdalı bitkisinin məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir.

Üzvi və mineral gübrələrin optimal normada tətbiqi qarışıq səpilən bitkilərin məhsulunun keyfiyyət göstəricilərinə müsbət təsir göstərir.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, yüksək azotlu gübrə fonunda bitkilərdə nitratların daha intensiv toplanması ilə izah olunur. Üzvi və mineral gübrələrin birlikdə tətbiqi bitkilərin qidalanma şəraitini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, yaşıl kütlədə nitratların miqdarına da əhəmiyyətli təsir göstərmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Allahverdiyev E.R., Torpaqdan səmərəli istifadə. ADAU Gəncə-2019. 58s
2. Allahverdiyev E.R., Xəlilov S.Ə. İqlim dəyişkənliyinin nizamlanmasinda örtüklü əkinlərin rolu. “Bitkiçilik və heyvandarlıqda resurslardan dayanıqlı istifadə” mövzusunda Respublika elmi- praktik konfransı Gəncə, 24 oktyabr 2024. S.56-61
3. Allahverdiyev E.R., Həsənova A.O., Əliyeva S.F., Torpaqdan səmərəli istifadə olunmasında kövşənlik əkinlərin rolu. Müasir dünyada inteqrasiya və elmin aktual problemləri” mövzusunda keçirilən respublika elmi konfransinin materiallari 22-23 dekabr 2017-ci il s 209-210 Lənkaran DU.
4. Əliyev Ç.S., Kazımov Q.A.. Suvarma şəraitində növbəli yem bitkiləri əkinlərinin əhəmiyyəti. AzETƏİ-nin elmi əsərlər məcmuəsi. Bakı 2012. Səh 223-225.
5. Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S., Q.M.Həsənova və b. Noxud genofondunun tədqiqi və seleksiyasının nəticələri. // Əkinçilik ET İnstitutunun Elmi əsərləri məcmuəsi XXVII cild. Bakı, 2016. səh.28-31
6. İbrahimov A.Q., Allahverdiyev E.R., Hülya Atıl, Tədqiqat üsulları. Bakı 2024. 242s
7. Mövsümov Z.R., Ağayev V.Ə. Bitki məhsullarında nitratların toplanması.Bakı.Elm-1994. 60səh.
8. Sabancı, İ. (2015). Mısır-Soya Birlikte Üretim Şekillerinin Bazı Agronomik Özelliklere Etkisi. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, TarlaBitkileri Anabilim Dalı.
9. Kugbe və Issahaku, Z., 2015. "Torpağın mühafizəsi texnologiyalarının torpaq məhsuldarlığının artırılmasına təsiri" Şimal Qana." Torpaq Elmləri və Ətraf Mühitin İdarə Edilməsi Jurnalı, cild 6, səh. 158-167
10. Allahverdiyev E.R., A.A. Khalilov., A.M. Gasimov., Z.G. Khalilov., P.B. Bayramova., K.F. Abilova and S. Engindeniz. Effect of fertilizer rates on structural parameters, yield and quality of ıntercropping plants: A case study for Azerbaijan. Sarhad Journal of Agriculture, 40(4): 1196-1205. DOI |https://dx.doi.org/10.17582/journal. sja/2024/40.4.1195.1205

11. Li Y., Yang F., Ou Y., Zhang D. et al. 2013.Changes in forest soil properties in different successional stages in lower tropical China // PLoS One, 8(11): e81359. Doi: 10:137.
12. Moges, A. (2015) Effect of Nitrogen Fertilizer Rates and Plant Densities on Yield and Yield Related Traits of Maize (Zea mays) under Irrigation in Southern Tigray, Ethiopia. MSc Thesis, Haromaya University, Haromaya.
13. Ren, J. H., Liu, X. L., Yang, W. P., Yang, X. X., Li, W. G., Xia, Q., et al. (2021). Rhizosphere soil properties, microbial community, and enzyme activities: Short-term responses to partial substitution of chemical fertilizer with organic manure. *J. Environ. Manage.* 299, 113650. doi: 10.1016/ J.JENVMAN.2021.113650
14. Wang, X.T.; Xi, X.B.; Chen, M.; Huang, S.J.; Jin, Y.F.; Zhang, R.H. Development Status of Soybean-Corn Strip Intercropping Technology and Equipment. Jiangsu Agric. Sci. 2023, 51, 36–45, (In Chinese with English Abstract). [Google Scholar]
15. Бекболатов Серикбай Жидебаевич. кандидат сельскохозяйственных наук диссертации: Алма-Ата 2024.
16. Василенко Р. М. Значимість та побудова сумісних посівів у кормовиробництві / Р. М. Василенко // Між. тем. наук. зб. Зрошуване землеробство. – Херсон: Айлант, 2014. – № 62. – С. 59– 61.
17. Доспехов В.А. Методика полевого опыта (с основами статической обработки результатов исследований.) М. Колос. 1979.
18. Кайдун П. И. Влияние дождевых червей на доступность растениям элементов минерального питания: азота, железа, цинка, марганца и кремния: дис. … канд. биол. наук: 06.01.04. Москва, 2018. 153 с.
19. Мельцаев И. Г., Эседуллаев С. Т. Влияние органического удобрения и способов его заделки на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в Верхневолжском регионе // Плодородие. 2019. № 3 (108). С. 25–29. DOI: 11.25680/S19948603.2019.108.08.

THE EFFECT OF FERTILIZER RATES ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MIXED CROPS SOWN IN INTERCROPPING

Elkhan Rajaf Allahverdiyev

RESUME

Purpose of the study: Our main goal is to improve the water-physical properties of the soil by minimizing soil cultivation technology, to protect soil fertility by optimizing the rates of organic and mineral fertilizers, and to use natural resources efficiently. This is a method that is not only convenient from an agronomic point of view, but also economically efficient.
Research methodology: In practice, optimal fertilizer rates were determined using the ADAU-80 corn variety and the Aligart soybean variety. Statistical analysis of the study was studied using the V. Dospexob method.
Scientific innovation: Optimal fertilizer rates were determined to increase the productivity and quality indicators of mixed crops sown on irrigated gray-grass soils.
Scientific and practical significance: In the Karabakh economic region, mixed sowing of corn and soybean in intercropping is carried out, and a crop is obtained twice a year from a single area.
Keywords: mixed cropping, intercropping, productivity, fertilizer rates, product quality

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СМЕШАННЫХ КУЛЬТУР, ВЫСЕВАЕМЫХ В МЕЖДУРЯДЬЯ

Эльхан Раджаф оглу Аллахвердиев

РЕЗЮМЕ

ISSN 2310-4104 E-ISSN 2790-5799

10.30546/2790-5799.01.2026.1043

Цель исследования: Наша основная цель – улучшение водофизических свойств почвы путем минимизации технологий обработки почвы, защита плодородия почвы путем оптимизации норм внесения органических и минеральных удобрений и эффективное использование природных ресурсов. Этот метод не только удобен с агрономической точки зрения, но и экономически эффективен.

Методология исследования: На практике оптимальные нормы внесения удобрений определялись на примере сорта кукурузы АДАУ-80 и сорта сои Алигарт. Статистический анализ исследования проводился с использованием метода В. Доспексоба.

Научная инновация: Были определены оптимальные нормы внесения удобрений для повышения урожайности и качественных показателей смешанных посевов на орошаемых серо-травяных почвах.

Научно-практическое значение: В Карабахском экономическом регионе осуществляется смешанный посев кукурузы и сои в междурядьях, и урожай получается дважды в год с одного участка.

Ключевые слова: смешанные культуры, междурядья, продуктивность, нормы внесения удобрений, качество продукции

Məqalə daxil olmuşdur: 02.03.2026
Təkrar işləməyə göndərilmişdir: 10.03.2026
Çapa qəbul edilmişdir: 17.03.2026

Дата поступления статьи в редакцию: 02.03.2026
Отправлено на повторную обработку: 10.03.2026
Принято к печати:17.03.2026

The date of the admission of the article to the editorial office: 02.03.2026
Send for reprocessing: 10.03.2026
Accepted for publication: 17.03.2026