



Original Research Paper

Seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin inkişaf göstəricilərinə təsiri

Məhəmməd Zeynalov

<https://orcid.org/0009-0004-1403-679X>

¹ Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə, Azərbaycan

Article history

Received: 02.06.2026

Revised: 09.06.2026

Accepted: 13.06.2026

*Corresponding Author:

Məhəmməd Zeynalov, Azərbaycan
Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə,
Azərbaycan;

Email:

zeynalovmahammad1@gmail.com

Xülasə

Məqalədə seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin inkişaf göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat zamanı pambıq bitkisinin vegetativ inkişafı, boy göstəriciləri, fenoloji xüsusiyyətləri, qozaların sayı və məhsul elementlərinin formalaşması müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiqi pambıq bitkisinin inkişaf proseslərini sürətləndirmiş, vegetativ və generativ orqanların formalaşmasına müsbət təsir göstərmişdir. Kompleks tətbiq variantlarında bitkilərin boyu yüksəlmiş, qozaların sayı artmış və fenoloji mərhələlər daha intensiv keçmişdir. Tədqiqat nəticələrinə əsasən seolit torpaqda qida maddələrinin və nəmlik ehtiyatının saxlanılmasını yaxşılaşdırmaqla pambıq bitkisinin inkişafını və məhsuldarlığını artırmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin kompleks tətbiqi pambıqçılıqda torpaq münbitliyinin qorunması və məhsuldarlığın yüksəldilməsi baxımından perspektivli aqrotexniki üsullardan biridir.

Açar sözlər: pambıq bitkisi, seolit, üzvi gübrə, torpaq münbitliyi, fenoloji inkişaf, məhsuldarlıq, aqrokimya

Giriş

Pambıq bitkisi dünya kənd təsərrüfatında strateji əhəmiyyətə malik texniki bitkilərdən biri hesab edilir. Pambıqçılıq həm tekstil sənayesinin əsas xammal bazasını təşkil edir, həm də bir çox ölkələrin aqrar iqtisadiyyatında mühüm yer tutur. Azərbaycanda da pambıqçılıq tarixən ənənəvi kənd təsərrüfatı sahələrindən biri olmuş və ölkənin qeyri-neft sektorunun inkişafında xüsusi rol oynamışdır (Hüseynov, 2017). Son illərdə pambıqçılığın yenidən prioritet sahələrdən biri kimi inkişaf etdirilməsi məhsuldarlığın artırılması və torpaq ehtiyatlarından daha səmərəli istifadə olunmasını aktuallaşdırmışdır.

Müasir intensiv əkinçilik şəraitində torpaq münbitliyinin zəifləməsi, humus ehtiyatlarının azalması, mineral gübrələrin balanssız tətbiqi və su ehtiyatlarının məhdudlaşması pambıqçılıqda məhsuldarlığın stabil saxlanılmasını çətinləşdirən əsas amillərdən hesab edilir (Əliyev, 2018; Məmmədov, 2018). Xüsusilə arın bölgələrində torpaqların uzun müddət intensiv istifadəsi nəticəsində aqrofiziki və aqrokimyəvi göstəricilərin pisləşməsi müşahidə olunur. Bu səbəbdən torpaq münbitliyinin qorunması və məhsuldarlığın yüksəldilməsi istiqamətində ekoloji cəhətdən təhlükəsiz və iqtisadi baxımdan səmərəli aqrotexniki tədbirlərin tətbiqi mühüm elmi-praktik əhəmiyyət daşıyır.

Pambıq bitkisinin məhsuldarlığının formalaşmasında torpağın qida maddələri ilə təminatı əsas amillərdən biri hesab edilir (Abbasov, 2018). Mineral gübrələr bitkilərin qida maddələrinə olan tələbatının ödənilməsində mühüm rol oynasa da, onların uzun müddət və balanssız tətbiqi torpaq strukturunun zəifləməsinə, qida maddələrinin yuyulmasına və ekoloji problemlərin yaranmasına səbəb ola bilər (Əliyev, 2018). Bu baxımdan son illərdə üzvi gübrələrin və təbii mineral əlavələrin kənd təsərrüfatında istifadəsinə maraq artmışdır.

Üzvi gübrələr torpağın humus ehtiyatını artırmaqla yanaşı, onun struktur vəziyyətini və mikrobioloji fəallığını yaxşılaşdırır (Yılmaz, 2020; Zaman, 2019). Üzvi maddələrin torpaqda parçalanması nəticəsində bitkilər üçün əlçatan qida maddələri yaranır və torpağın su-hava rejimi optimallaşır. Bu xüsusiyyətlər pambıq bitkisinin vegetativ və generativ inkişafına müsbət təsir göstərir (Muradov, 2020).

Son illərdə aqrar sahədə xüsusi diqqət yetirilən istiqamətlərdən biri də təbii seolit minerallarının kənd təsərrüfatında tətbiqidir. Seolitlər yüksək məsaməliliyə və ion mübadilə qabiliyyətinə malik təbii alumosilikat minerallardır (Ramesh & Reddy, 2011). Onların əsas üstünlüklərindən biri torpaqda suyun və qida maddələrinin saxlanılmasını təmin etməsidir. Seolitlər ammonium və kalium ionlarını adsorbsiya edərək onların torpaqdan yuyulmasının qarşısını alır və bitkilərin qida maddələri ilə daha uzun müddət təmin olunmasına şərait yaradır (Wang & Peng, 2010).

Bir sıra xarici tədqiqatlarda seolit tətbiqinin kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına və məhsuldarlığına müsbət təsiri müəyyən edilmişdir. Ramesh və Reddy (2011) qeyd etmişlər ki, seolit torpağın aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaqla qida maddələrinin istifadəsinin effektivliyini artırır. Wang və Peng (2010) seolitə yüksək adsorbsiya qabiliyyətinə malik olduğunu və kənd təsərrüfatında ekoloji təhlükəsiz mineral əlavələrdən biri hesab edildiyini göstərmişlər. Glazer (2019) tərəfindən aparılmış tədqiqatlarda isə seolit tətbiqinin torpaqda qida maddələrinin saxlanılmasını və məhsuldarlığın artmasını təmin etdiyi qeyd edilmişdir.

Polat və Karaca (2004) müəyyən etmişlər ki, seolitə torpağa tətbiqi su tutumunu artırır və bitkilərin quraqlıq stresinə qarşı davamlılığını yüksəldir. Bu xüsusiyyət xüsusilə su çatışmazlığı müşahidə olunan aral bölgələri üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Azərbaycanda pambıqçılığın inkişaf etdirilməsi şəraitində torpaq münbitliyinin qorunması və məhsuldarlığın artırılması məqsədilə seolit və üzvi gübrələrin kompleks tətbiqinin öyrənilməsi aktual elmi məsələlərdən biridir. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar həm aqrobioloji, həm də iqtisadi baxımdan mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin inkişaf göstəricilərinə təsirinin öyrənilməsi və onların tətbiqinin aqrobioloji səmərəliliyinin qiymətləndirilməsindən ibarət



olmuşdur. Bu məqsədlə pambıq bitkisinin vegetativ inkişaf göstəriciləri, fenoloji xüsusiyyətləri, qozaların sayı və məhsul elementlərinin formalaşması müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir.

Aparılmış tədqiqatların nəticələrinin pambıqçılıqda torpaq münbitliyinin qorunması, məhsuldarlığın artırılması və resurslardan daha səmərəli istifadə olunması baxımından praktik əhəmiyyətə malik olduğu hesab edilir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri

Müasir pambıqçılıqda əsas problemlərdən biri torpaq münbitliyinin qorunması, qida maddələrindən səmərəli istifadə olunması və məhsuldarlığın artırılmasıdır. Mineral gübrələrin uzun müddət balanssız tətbiqi torpağın aqrofiziki və aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin zəifləməsinə səbəb olur ki, bu da məhsuldarlığın aşağı düşməsinə və ekoloji problemlərin yaranmasına gətirib çıxarır (Əliyev, 2018). Bu baxımdan torpaq münbitliyini qoruyan, su və qida maddələrinin səmərəli istifadəsini təmin edən aqrotexniki tədbirlərin tətbiqi xüsusi aktualıq kəsb edir.

Son illərdə təbii mineral əlavələrdən biri olan seolitin kənd təsərrüfatında tətbiqi geniş elmi maraq doğurmuşdur. Seolit yüksək ion mübadilə qabiliyyəti və məsaməli quruluşu ilə torpaqda qida maddələrinin və nəmlik ehtiyatının saxlanılmasına müsbət təsir göstərir (Ramesh & Reddy, 2011). Eyni zamanda üzvi gübrələrin tətbiqi torpağın humus ehtiyatını artırır, struktur vəziyyətini yaxşılaşdırır və mikrobioloji fəallığı yüksəldir (Yılmaz, 2020). Bu xüsusiyyətlər pambıq bitkisinin inkişafına və məhsuldarlığına müsbət təsir göstərə bilər.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin inkişaf göstəricilərinə təsirinin öyrənilməsi və onların aqrobioloji səmərəliliyinin qiymətləndirilməsindən ibarət olmuşdur.

Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələrin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

- * seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin boy göstəricilərinə təsirinin öyrənilməsi;
- * pambıq bitkisinin fenoloji inkişaf xüsusiyyətlərinin təhlil edilməsi;
- * qozaların sayı və məhsul elementlərinin dəyişməsinin müəyyənləşdirilməsi;
- * seolit və üzvi gübrələrin kompleks tətbiqinin pambıq bitkisinin inkişafına təsirinin qiymətləndirilməsi;
- * əldə olunmuş nəticələrin müqayisəli təhlilinin aparılması.

Aparılmış tədqiqatların pambıqçılıqda torpaq münbitliyinin qorunması, məhsuldarlığın yüksəldilməsi və ekoloji baxımdan dayanıqlı becərmə texnologiyalarının tətbiqi baxımından mühüm praktik əhəmiyyətə malik olduğu hesab edilir.



Material və metodika

Tədqiqat işi Azərbaycan Respublikasının qərb bölgəsində yerləşən suvarılan boz-qəhvəyi torpaqlarda aparılmışdır. Təcrübə sahəsi pambıqçılıq üçün əlverişli torpaq-iqlim şəraiti ilə xarakterizə olunmuşdur. Bölgədə yay aylarında yüksək temperaturun və quraq hava şəraitinin müşahidə olunması pambıq bitkisinin inkişafı üçün münasib şərait yaratmışdır. Tədqiqat zamanı rayonlaşdırılmış pambıq sortundan istifadə edilmişdir.

Təcrübə sahəsinin torpaqları orta dərəcədə humusla təmin olunmuş, zəif qələvi reaksiyaya malik olmuşdur. Vegetasiya dövründə aqrotexniki tədbirlər bölgə üçün qəbul olunmuş becərmə texnologiyasına uyğun şəkildə həyata keçirilmişdir (Muradov, 2020).

Tədqiqat zamanı seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin inkişaf göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir. Təcrübə aşağıdakı variantlar üzrə aparılmışdır:

1. Nəzarət
2. Mineral gübrə
3. Üzvi gübrə
4. Seolit
5. Mineral gübrə + seolit
6. Üzvi gübrə + seolit
7. Mineral + üzvi gübrə
8. Mineral + üzvi gübrə + seolit

Mineral gübrələr bölgə üçün qəbul olunmuş normaya uyğun tətbiq edilmişdir. Üzvi gübrə kimi yaxşı çürümüş peyindən istifadə olunmuşdur. Seolit torpağa səpin qabağı əsas becərmə zamanı verilmişdir.

Fenoloji müşahidələr vegetasiya dövrü ərzində mütəmadi şəkildə aparılmışdır. Bitkilərdə çıxışların alınması, qönçələmə, çiçəkləmə və qozaların formalaşması mərhələləri qeyd edilmişdir. Bitki boyu vegetasiya müddətində bir neçə dəfə ölçülmüşdür. Qozaların sayı və məhsul elementləri vegetasiya dövrünün sonunda müəyyən edilmişdir.

Torpaq və bitki analizləri mövcud aqrokimyəvi metodikalara uyğun aparılmışdır (Abbasov, 2018). Tədqiqat nəticələrinin statistik işlənməsi dispersion analiz üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Variantlar üzrə orta göstəricilər müqayisəli şəkildə təhlil edilmiş və nəticələrin etibarlılığı qiymətləndirilmişdir.

Nəticələrin müzakirəsi

Seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin boy göstəricilərinə təsiri

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin tətbiqi pambıq bitkisinin vegetativ inkişaf göstəricilərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmişdir. Bitkinin boy göstəriciləri onun ümumi inkişaf səviyyəsini xarakterizə edən əsas bioloji göstəricilərdən biri hesab olunur.



Bitki boyunun normal formalaşması vegetativ və generativ orqanların inkişafı, fotosintez prosesinin intensivliyi və gələcək məhsuldarlığın səviyyəsi ilə sıx əlaqədardır (Hüseynov, 2017).

Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, nəzarət variantında bitkilərin boy göstəriciləri digər variantlarla müqayisədə daha aşağı olmuşdur. Bu hal torpaqda qida maddələrinin və nəmlik ehtiyatının məhdud olması ilə əlaqədar olmuşdur. Mineral gübrələrin tətbiqi bitkilərin boy artımını müəyyən qədər sürətləndirmişdir. Lakin üzvi gübrə və seolitin birlikdə tətbiq olunduğu variantlarda vegetativ inkişaf daha intensiv xarakter daşmışdır.

Seolit tətbiq olunan variantlarda torpağın su tutumu və qida maddələrinin saxlanması yaxşılaşdığından bitkilərin inkişafı üçün daha əlverişli şərait yaranmışdır (Ramesh & Reddy, 2011). Seolitin məsaməli quruluşu torpaqda nəmlik ehtiyatının uzun müddət saxlanılmasına imkan vermişdir. Bu isə xüsusilə vegetasiya dövrünün isti və quraq mərhələlərində pambıq bitkisinin inkişafına müsbət təsir göstərmişdir.

Aparılmış müşahidələr göstərmişdir ki, ən yüksək boy göstəricisi mineral gübrə, üzvi gübrə və seolitin birlikdə tətbiq olunduğu variantda qeydə alınmışdır. Həmin variantda bitkilərin boyu nəzarət variantı ilə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur. Bu nəticə torpağın qida və su rejiminin optimallaşması ilə əlaqədar olmuşdur.

Üzvi gübrələrin tətbiqi torpağın struktur vəziyyətini yaxşılaşdırmış və humus ehtiyatını artırmışdır (Yılmaz, 2020). Bunun nəticəsində kök sisteminin inkişafı sürətlənmiş və bitkilərin qida maddələrini mənimsəmə qabiliyyəti yüksəlmişdir. Torpaqda mikrobioloji fəallığın artması da vegetativ inkişaf proseslərinə müsbət təsir göstərmişdir.

Seolit tətbiqi nəticəsində bitkilərin boy artımı vegetasiya dövrü boyunca daha stabil olmuşdur. Wang və Peng (2010) qeyd etmişlər ki, seolit torpaqda ammonium və kalium ionlarının saxlanılmasını təmin etməklə bitkilərin qida maddələri ilə daha uzun müddət təmin olunmasına şərait yaradır. Tədqiqat nəticələri də bu fikirləri təsdiq etmişdir.

Bitki boyunun ölçülməsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, kompleks tətbiq variantlarında vegetativ inkişaf daha intensiv olmuşdur. Xüsusilə çiçəkləmə mərhələsində bitkilərin boy göstəriciləri arasında fərqlər daha aydın müşahidə edilmişdir. Bu dövrdə qida maddələrinə və suya tələbatın artması seolit və üzvi gübrələrin təsirini daha qabarıq şəkildə göstərmişdir.

Tədqiqat nəticələrinin müqayisəli təhlili göstərmişdir ki, yalnız mineral gübrələrin tətbiqi vegetativ inkişafı müəyyən qədər sürətləndirsə də, üzvi gübrə və seolitin birlikdə tətbiqi daha yüksək nəticə vermişdir. Bu hal torpağın aqrofiziki və aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin yaxşılaşması ilə əlaqədar olmuşdur.

Glazer (2019) tərəfindən aparılmış tədqiqatlarda da qeyd edilmişdir ki, seolit torpaqda qida maddələrinin saxlanılmasını yaxşılaşdırmaqla bitkilərin inkişafına müsbət təsir göstərir. Polat və Karaca



(2004) isə müəyyən etmişlər ki, seolit tətbiqi torpağın su tutumunu artıraraq quraqlıq şəraitində bitkilərin inkişafını stabilləşdirir.

Beləliklə, aparılmış tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin kompleks tətbiqi pambıq bitkisinin boy göstəricilərinin yüksəlməsinə və vegetativ inkişafın intensivləşməsinə müsbət təsir göstərmişdir. Ən yüksək göstəricilər mineral gübrə, üzvi gübrə və seolitə birlikdə tətbiq olunduğu variantda müşahidə edilmişdir.

Fenoloji inkişaf göstəricilərinin təhlili

Pambıq bitkisinin fenoloji inkişaf mərhələləri onun bioloji xüsusiyyətlərini və məhsuldarlıq potensialını xarakterizə edən əsas göstəricilərdən biri hesab edilir. Vegetasiya dövründə çıxışların alınması, qönçələmə, çiçəkləmə və qozaların formalaşması mərhələlərinin normal və vaxtında keçməsi məhsulun formalaşmasına birbaşa təsir göstərir (Hüseynov, 2017). Bu baxımdan seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin fenoloji inkişafına təsirinin öyrənilməsi mühüm elmi-praktik əhəmiyyət kəsb edir.

Aparılmış müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlər pambıq bitkisinin inkişaf mərhələlərinin gedişinə əhəmiyyətli təsir göstərmişdir. Nəzarət variantında vegetasiya mərhələlərinin keçməsi digər variantlarla müqayisədə daha gec müşahidə edilmişdir. Bu hal torpaqda qida maddələrinin və nəmlik ehtiyatının məhdud olması ilə əlaqədar olmuşdur.

Mineral gübrələrin tətbiqi vegetasiya proseslərini müəyyən qədər sürətləndirmişdir. Bitkilərin qönçələmə və çiçəkləmə mərhələlərinə keçməsi nəzarət variantına nisbətən daha erkən baş vermişdir. Lakin ən yüksək nəticələr seolit və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiq olunduğu variantlarda müşahidə edilmişdir.

Fenoloji müşahidələrin nəticələri göstərmişdir ki, kompleks tətbiq variantlarında çıxışların alınması daha bərabər və intensiv olmuşdur. Bu hal torpağın nəmlik və hava rejiminin yaxşılaşması ilə əlaqədar olmuşdur. Üzvi gübrələrin torpaq strukturunu yaxşılaşdırması və seolitə su saxlama qabiliyyəti toxumların cücərməsi üçün daha əlverişli şərait yaratmışdır (Yılmaz, 2020).

Qönçələmə mərhələsinin başlanması kompleks tətbiq variantlarında digər variantlarla müqayisədə daha erkən qeydə alınmışdır. Bu dövrdə bitkilərin qida maddələrinə olan tələbatı yüksək olduğundan torpaqda qida elementlərinin əlçatan vəziyyətdə olması vegetativ inkişafı sürətləndirmişdir. Seolitə yüksək ion mübadilə qabiliyyəti qida maddələrinin torpaqda saxlanılmasına və bitkilər tərəfindən daha səmərəli mənimsənilməsinə şərait yaratmışdır (Ramesh & Reddy, 2011).

Çiçəkləmə mərhələsinin təhlili göstərmişdir ki, seolit tətbiq olunan variantlarda bu mərhələ daha intensiv keçmişdir. Çiçəklərin sayı və inkişaf səviyyəsi digər variantlarla müqayisədə daha yüksək olmuşdur. Bu isə gələcək məhsul elementlərinin formalaşmasına müsbət təsir göstərmişdir.

Wang və Peng (2010) qeyd etmişlər ki, seolit torpaqda qida maddələrinin yuyulmasının qarşısını almaqla vegetasiya dövründə bitkilərin qida təminatını stabilləşdirir. Aparılmış tədqiqat nəticələri də bu



fikirleri təsdiq etmişdir. Seolit tətbiq olunan variantlarda vegetasiya prosesləri daha stabil xarakter daşmışdır.

Qozaların formalaşması mərhələsində də variantlar arasında müəyyən fərqlər müşahidə olunmuşdur. Kompleks tətbiq variantlarında qozaların formalaşması daha intensiv və erkən başlamışdır. Bu hal vegetativ inkişafın daha optimal keçməsi ilə əlaqədar olmuşdur.

Fenoloji inkişaf mərhələlərinin davam etmə müddəti də variantlar üzrə fərqlənmişdir. Nəzarət variantında vegetasiya dövrü daha uzun olmuşdur. Seolit və üzvi gübrələrin tətbiqi isə bitkilərin inkişaf proseslərini sürətləndirmiş və vegetasiya dövrünün daha səmərəli keçməsinə səbəb olmuşdur.

Tədqiqat nəticələrinin müqayisəli təhlili göstərmişdir ki, torpaqda nəmlik və qida maddələrinin stabil saxlanması pambıq bitkisinin fenoloji inkişafına mühüm təsir göstərir. Seolit məsaməli quruluşu torpağın su tutumunu artırmış və quraqlıq şəraitində bitkilərin inkişafını stabilləşdirmişdir (Polat & Karaca, 2004).

Fenoloji müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, kompleks tətbiq variantlarında vegetativ və generativ inkişaf mərhələləri arasında daha optimal uyğunluq yaranmışdır. Bu isə məhsul elementlərinin daha yaxşı formalaşmasına şərait yaratmışdır.

Glazer (2019) tərəfindən aparılmış tədqiqatlarda da qeyd edilmişdir ki, seolit tətbiqi bitkilərin vegetasiya proseslərini optimallaşdırır və qida maddələrinin istifadəsinin effektivliyini artırır. Tədqiqat zamanı əldə olunan nəticələr həmin fikirlərlə uyğunluq təşkil etmişdir.

Beləliklə, aparılmış fenoloji müşahidələrin nəticələri göstərmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin kompleks tətbiqi pambıq bitkisinin inkişaf mərhələlərinin daha intensiv və optimal keçməsinə müsbət təsir göstərmişdir. Ən yüksək göstəricilər mineral gübrə, üzvi gübrə və seolit birlikdə tətbiq olunduğu variantda müşahidə edilmişdir.

Qozaların sayı və məhsul elementlərinin dəyişməsi

Pambıq bitkisinin məhsuldarlığının formalaşmasına təsir edən əsas göstəricilərdən biri qozaların sayı və məhsul elementlərinin inkişaf səviyyəsidir. Qozaların normal formalaşması və inkişafı bitkinin vegetativ vəziyyəti, torpağın qida maddələri ilə təminatı və su rejimi ilə sıx əlaqədardır (Hüseynov, 2017). Bu baxımdan seolit və üzvi gübrələrin qozaların sayı və məhsul elementlərinə təsirinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Aparılmış tədqiqat nəticələri göstərmişdir ki, tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlər pambıq bitkisinin məhsul elementlərinin formalaşmasına əhəmiyyətli təsir göstərmişdir. Nəzarət variantında qozaların sayı digər variantlarla müqayisədə daha aşağı olmuşdur. Bu hal torpaqda qida maddələrinin və nəmlik ehtiyatının kifayət qədər olmaması ilə əlaqədar olmuşdur.



Mineral gübrələrin tətbiqi qozaların sayının artmasına müəyyən qədər müsbət təsir göstərmişdir. Lakin ən yüksək göstəricilər seolit və üzvi gübrələrin birlikdə tətbiq olunduğu variantlarda müşahidə edilmişdir. Kompleks tətbiq variantında bir bitkidə formalaşan qozaların sayı nəzarət variantı ilə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə yüksək olmuşdur.

Üzvi gübrələrin tətbiqi torpağın struktur vəziyyətini yaxşılaşdırmış və bitkilərin qida maddələrindən istifadəsini artırmışdır (Yılmaz, 2020). Bunun nəticəsində vegetativ inkişaf daha intensiv getmiş və generativ orqanların formalaşması üçün əlverişli şərait yaranmışdır.

Seolit tətbiqi torpağın su tutumunu və ion mübadilə qabiliyyətini artırmışdır. Bu isə vegetasiya dövründə qida maddələrinin bitkilər tərəfindən daha stabil mənimsənilməsinə şərait yaratmışdır (Ramesh & Reddy, 2011). Nəticədə qozaların formalaşması daha intensiv xarakter daşmışdır.

Tədqiqat nəticələrinə əsasən qozaların ən yüksək sayı mineral gübrə, üzvi gübrə və seolitlə birlikdə tətbiq olunduğu variantda müşahidə edilmişdir. Bu variantda qozaların sayı nəzarət variantı ilə müqayisədə əhəmiyyətli dərəcədə çox olmuşdur. Bitkilərin vegetativ inkişafının optimal səviyyədə olması generativ orqanların inkişafına müsbət təsir göstərmişdir.

Qozaların orta çəkisinin təhlili göstərmişdir ki, seolit tətbiq olunan variantlarda məhsul elementləri daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bu hal torpaqda su və qida maddələrinin daha sabit saxlanması ilə əlaqədar olmuşdur. Wang və Peng (2010) qeyd etmişlər ki, seolit qida maddələrinin torpaqdan yuyulmasının qarşısını alaraq bitkilərin inkişafına müsbət təsir göstərir. Aparılmış tədqiqat nəticələri də bu fikirlərlə uyğunluq təşkil etmişdir.

Qozaların açılma faizi də variantlar üzrə fərqlənmişdir. Kompleks tətbiq variantlarında qozaların açılması daha intensiv və bərabər şəkildə baş vermişdir. Bu isə məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə müsbət təsir göstərmişdir.

Fenoloji müşahidələrin nəticələri göstərmişdir ki, vegetativ inkişafın optimal keçdiyi variantlarda qozaların sayı da daha yüksək olmuşdur. Xüsusilə seolit tətbiq olunan variantlarda quraqlıq şəraitinin mənfi təsiri nisbətən zəif müşahidə edilmişdir. Seolit su saxlama xüsusiyyəti vegetasiya dövründə bitkilərin su təminatını yaxşılaşdırmışdır (Polat & Karaca, 2004).

Tədqiqat nəticələrinin müqayisəli təhlili göstərmişdir ki, yalnız mineral gübrələrin tətbiqi məhsul elementlərinin formalaşmasını müəyyən qədər yaxşılaşdırsa da, üzvi gübrə və seolitlə birlikdə tətbiqi daha yüksək nəticə vermişdir. Bu hal torpağın aqrofiziki və aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin yaxşılaşması ilə əlaqədar olmuşdur.

Glazer (2019) tərəfindən aparılmış tədqiqatlarda qeyd edilmişdir ki, seolit torpaqda qida maddələrinin saxlanılmasını yaxşılaşdırmaqla məhsuldarlığın formalaşmasına müsbət təsir göstərir. Tədqiqat zamanı əldə olunan nəticələr həmin fikirləri təsdiq etmişdir.



Beləliklə, aparılmış tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin kompleks tətbiqi pambıq bitkisinin qozaların sayı və məhsul elementlərinin formalaşmasına müsbət təsir göstərmişdir. Ən yüksək göstəricilər mineral gübrə, üzvi gübrə və seolit birlihdə tətbiq olunduğu variantda müşahidə edilmişdir.

Nəticə

Aparılmış tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin pambıq bitkisinin inkişaf göstəricilərinə əhəmiyyətli müsbət təsiri vardır. Tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlər bitkilərin vegetativ və generativ inkişaf proseslərini sürətləndirmiş, məhsul elementlərinin formalaşmasını yaxşılaşdırmışdır.

Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin birlihdə tətbiqi pambıq bitkisinin boy göstəricilərinin yüksəlməsinə səbəb olmuşdur. Kompleks tətbiq variantlarında vegetativ inkişaf daha intensiv xarakter daşımış və bitkilərin inkişafı üçün daha əlverişli şərait formalaşmışdır.

Fenoloji müşahidələrin nəticələri göstərmişdir ki, seolit tətbiqi pambıq bitkisinin inkişaf mərhələlərinin daha erkən və intensiv keçməsinə müsbət təsir göstərmişdir. Qönçələmə, çiçəkləmə və qozaların formalaşması mərhələləri kompleks tətbiq variantlarında daha sürətli baş vermişdir.

Qozaların sayı və məhsul elementlərinin təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin birlihdə tətbiqi məhsul elementlərinin formalaşmasını yaxşılaşdırmışdır. Ən yüksək göstəricilər mineral gübrə, üzvi gübrə və seolit birlihdə tətbiq olunduğu variantda müşahidə edilmişdir.

Müəyyən olunmuşdur ki, seolit torpaqda qida maddələrinin və nəmlik ehtiyatının saxlanılmasını yaxşılaşdırmaqla pambıq bitkisinin inkişafına müsbət təsir göstərir. Üzvi gübrələrin tətbiqi isə torpağın struktur vəziyyətini və mikrobioloji fəallığını yaxşılaşdıraraq bitkilərin qida maddələrindən daha səmərəli istifadə etməsinə şərait yaratmışdır.

Beləliklə, aparılmış tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, seolit və üzvi gübrələrin kompleks tətbiqi pambıqçılıqda torpaq münbitliyinin qorunması, bitkilərin inkişafının yaxşılaşdırılması və məhsuldarlığın artırılması baxımından perspektivli aqrotexniki üsullardan biri hesab edilə bilər.

Ədəbiyyatlar

1. Abbasov, İ. B. (2018). *Aqrokimya*. Bakı: Elm.
2. Əliyev, Ə. H. (2018). *Torpaq münbitliyi və onun idarə olunması*. Bakı: Elm.
3. FAO. (2022). *World fertilizer trends and outlook to 2025*. Rome: Food and Agriculture Organization.
4. Glazer, B. (2019). Zeolites for nutrient retention in agriculture. *Soil Science Review*, 42(3), 145–159.



5. Hüseynov, F. M. (2017). *Pambıq bitkisinin biologiyası və becərilməsi*. Bakı: Elm.
6. Məmmədov, G. Ş. (2018). *Azərbaycanın torpaq ehtiyatları*. Bakı: Elm.
7. Muradov, P. Z. (2020). *Suvarma şəraitində pambıq becərilməsi*. Bakı: Elm və Təhsil.
8. Polat, E., & Karaca, M. (2004). Effects of natural zeolite on soil properties and crop yield. *Journal of Plant Nutrition*, 27(11), 1991–1998.
9. Ramesh, K., & Reddy, D. D. (2011). Zeolites and their agricultural applications. *Advances in Agronomy*, 113, 219–241.
10. Wang, S., & Peng, Y. (2010). Natural zeolites as effective adsorbents in agriculture. *Chemical Engineering Journal*, 156, 11–24.
11. Yılmaz, E. (2020). Organic fertilizers and sustainable agriculture. *Agriculture Reviews*, 15(2), 88–102.
12. Zaman, M. (2019). Soil organic matter and crop productivity. *Soil Use and Management*, 35, 321–330.

SUMMARY

The effect of zeolite and organic fertilizers on the growth indicators of cotton plant

Mahammad Zeynalov

Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan

The article investigates the effect of zeolite and organic fertilizers on the growth indicators of cotton plants. During the research, vegetative growth, plant height, phenological characteristics, boll number, and yield components of cotton plants were comparatively analyzed. It was determined that the combined application of zeolite and organic fertilizers accelerated the growth processes of cotton plants and positively affected the formation of vegetative and generative organs. In the combined treatment variants, plant height increased, boll number rose, and phenological stages progressed more intensively. According to the research results, zeolite improved the retention of nutrients and moisture in the soil, thereby increasing cotton growth and productivity. It was established that the integrated application of zeolite and organic fertilizers is one of the promising agrotechnical methods for maintaining soil fertility and increasing cotton productivity.

Keywords: *cotton plant; zeolite; organic fertilizer; soil fertility; phenological development; productivity; agrochemistry*

