

İLKİN HAQVERDİYEV
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
Magistrant
ilkinhaqverdiyevv1302@gmail.com
İstiqlaliyyət küç., 6 Bakı

**BİOLOJİ PESTİSİDLƏRİN TƏTBİQİ VƏ EKOLOJİ DAVAMLILIQ
BAXIMINDAN MEYVƏ-TƏRƏVƏZ İSTEHSALINDA
SƏMƏRƏLİLİYİN ARTIRILMASI**

Xülasə

Müasir meyvə və tərəvəz istehsalında ətraf mühitin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, yüksək məhsuldarlığa nail olunması və istehlakçı sağlamlığının qorunması əsas prioritetlərdən birinə çevrilmişdir. Kimyəvi pestisidlər uzun müddət zərərvericilərə qarşı mübarizədə vacib vasitə olmuş olsa da, onların torpaq mikrobiomuna, su resurslarına, təbii ekosistemlərə və insan sağlamlığına mənfi təsirləri barədə artan məlumatlılıq istifadələrinin məhdudlaşdırılmasına səbəb olmuşdur. Bu kontekstdə bioloji pestisidlər daha davamlı və ekoloji cəhətdən məsuliyyətli alternativ kimi ortaya çıxmışdır və ənənəvi kimyəvi maddələrin yaratdığı ekoloji və sağlamlıqla bağlı mənfi təsirləri azaltmaq qabiliyyətinə malikdir.

Bu məqalə bioloji pestisidlərin iş prinsiplərini geniş şəkildə araşdırır, müxtəlif meyvə və tərəvəz istehsal sistemlərində məhsulun keyfiyyəti və məhsuldarlığa təsirlərini qiymətləndirir. Eyni zamanda, onların aqroekoloji strukturların qorunması və gücləndirilməsindəki rolu analiz edilir, tətbiq zamanı yaranan praktiki çətinliklər və sahənin gələcək inkişaf istiqamətləri müzakirə olunur. Həmçinin, istehsal texnologiyalarının optimallaşdırılması, beynəlxalq səviyyədə tanınmış standartların tətbiqi, ciddi təhlükəsizlik qiymətləndirmələrinin aparılması və yeni biotexnoloji innovasiyaların inteqrasiyasının əhəmiyyəti vurğulanır. Bütün bu aspektlər bioloji pestisidlərin davamlı kənd təsərrüfatı istehsal modellərinin qurulmasında və inkişafında strateji rolunu ortaya qoyur.

Açar sözlər: Bioloji pestisidlər, Davamlı kənd təsərrüfatı, Meyvə istehsalı, Tərəvəz istehsalı, Məhsuldarlığın artırılması

Giriş.

Meyvə və tərəvəz istehsalı kənd təsərrüfatının ən dinamik və iqtisadi cəhətdən əhəmiyyətli sahələrindən biri kimi tanınsa da, bu sahə bitki xəstəlikləri və zərərvericilərin yayılması qarşısında həlledici dərəcədə həssasdır və bu, məhsulun kəskin azalmasına səbəb ola bilər. Kimyəvi pestisidlərin geniş tətbiqi

qısa müddətli və sürətli nəzarət təmin etsə də, onların uzunmüddətli istifadəsi qlobal ərzaq təhlükəsizliyi üçün ciddi risklər yaradır. Kimyəvi qalıqların torpaqda toplanması torpaq məhsuldarlığının azalmasına, bitki müxtəlifliyinin pozulmasına və ekoloji sabitliyin zədələnməsinə səbəb olaraq kənd təsərrüfatı sistemlərinin davamlılığını zəiflədir [3]. Bunun əksinə, bioloji pestisidlərin tətbiqi ekoloji cəhətdən uyğun və uzunmüddətli dayanıqlı alternativ kimi qiymətləndirilir. Təbii mikroorqanizmlərdən, bitki ekstraktlarından, bioaktiv ikinci dərəcəli metabolitlərdən və entomopatogen viruslardan əldə edilən biopestisidlər geniş spektrdə zərərvericiləri məhdudlaşdırmaqla yanaşı, torpaq biologiyasının bərpasına da töhfə verə bilər. Onların istifadəsi bitkinin müdafiə mexanizmlərini gücləndirir, həmçinin bağçılıq məhsullarının keyfiyyətini və dözümlülüyünü artırır [1]. Bu məqalə mövcud elmi araşdırmaları sintez edir və bioloji pestisidlərin meyvə və tərəvəz istehsalının səmərəliliyinin artırılmasında oynadığı rolu sistemli şəkildə araşdırır. Pestisidlərin təsir mexanizmləri, ekoloji faydaları və praktik tətbiqləri analiz edilərək onların davamlı kənd təsərrüfatı təcrübələrinin formalaşmasında artan əhəmiyyəti vurğulanır.

Metodologiya.

Bu tədqiqatda bioloji pestisidlərin meyvə və tərəvəz istehsalında səmərəliliyi artırmaqda rolunu obyektiv şəkildə qiymətləndirmək üçün strukturlaşdırılmış, çoxsəviyyəli analitik çərçivə tətbiq edilmişdir. Bu yanaşma çərçivəsində mövcud ədəbiyyatın geniş təhlili aparılmış, həm beynəlxalq elmi araşdırmalar, həm də qabaqcıl kənd təsərrüfatı jurnallarında dərc olunan məqalələr əhatə edilmişdir. Eyni zamanda, Qida və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (FAO) və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Ətraf Mühit Proqramı (UNEP) tərəfindən təqdim olunan etibarlı hesabatlar təhlil edilərək qlobal tendensiyalar və siyasət istiqamətləri qiymətləndirilmişdir. Toplanmış məlumatlar əsasında bioloji pestisidlər funksional xüsusiyyətlərinə görə kateqoriyalara ayrılmış, təsir mexanizmləri, bioloji mənşəyi və xüsusi tətbiq sahələrinə diqqət yetirilmişdir. Bundan əlavə, biopestisidlərin ənənəvi kimyəvi pestisidlərlə müqayisəli təhlili aparılmış, ekoloji davamlılıq, selektivlik, effektivliyin müddəti və sabitliyi, həmçinin iqtisadi səmərəlilik parametrləri nəzərdən keçirilmişdir. Bu integrativ metodoloji çərçivənin tətbiqi tədqiqatın həm elmi cəhətdən dəqiqliyini təmin edir, həm də müasir kənd təsərrüfatı sistemləri üçün praktik əhəmiyyət daşımasına imkan yaradır.

Bioloji Pestisidlərin Funksiyaları.

Meyvə və tərəvəz istehsalında bioloji pestisidlərin rolunu dərinlən anlamaq üçün onların əsas funksiyalarının sistemli şəkildə qiymətləndirilməsi vacibdir. Fərqli təsir mexanizmlərinə malik olan bu vasitələr yalnız bitki sağlamlığını

qorumaqla kifayətlənmir, həm də kənd təsərrüfatı ekosistemlərinin dayanıqlılığı və sabitliyini dəstəkləyir. Onların əsas üstünlüklərindən biri, bitki xəstəliklərinə səbəb olan müxtəlif patogenlərin məhdudlaşdırılması qabiliyyətidir. Biopestisidlərin daşdığı antimikrob, antifungal və antiviral xüsusiyyətlər, xüsusilə həssas bağçılıq məhsullarında infeksiyaların yayılmasının qarşısını almaqda kritik rol oynayır. Təbii nəzarət mexanizmlərinin istifadəsi—məsələn, entomopatogen viruslar, faydalı göbələklər və nematodlar—tez-tez kimyəvi pestisidlərin təkrarlanan istifadəsi nəticəsində yarana müqavimət problemlərinin həllində də effektivliyi sübut etmişdir.

Bioloji pestisidlərin digər vacib rolu isə bitkilərin öz müdafiə mexanizmlərini stimullaşdırmaq qabiliyyətidir. Bu vasitələr sistemli müqavimət yollarını aktivləşdirərək bitkilərin həm biotik, həm də abiotik stres faktorlarına qarşı dözümlülüyünü artırır. Kimyəvi pestisidlər torpaq quruluşunu və mikrobların tərkibini pozduğu halda, biopestisidlər torpaq ekosistemlərinə minimal mənfi təsir göstərir. Onların bioloji mənşəyi torpaq biologiyasını dəstəkləyir, faydalı mikroorqanizmlərin fəaliyyətini qoruyur və nəticədə torpaq məhsuldarlığını və uzunmüddətli ekoloji balansı gücləndirir.

Ümumilikdə, bioloji pestisidlərin funksional xüsusiyyətləri onların meyvə və tərəvəz istehsalında məhsuldarlığı artırmaq, ekosistemlərin davamlı idarəsini təşviq etmək və bitki qoruma təcrübələrinin ətraf mühit üzərindəki təsirini azaltmaq baxımından strateji əhəmiyyətini ortaya qoyur.

Müzakirə

Son elmi tədqiqatlar bioloji pestisidlərin müasir kənd təsərrüfatında strateji əhəmiyyətini vurğulayır. Bu vasitələr həm ətraf mühitin qorunmasına, həm də uzunmüddətli davamlı məhsuldarlığın təmin edilməsinə xidmət edir. Məlumatlar göstərir ki, biopestisidlər zərərvericilər və bitki xəstəlikləri səbəbindən meydana gələn məhsul itkilərini effektiv şəkildə azaldır, bu da davamlı və dayanıqlı məhsul artımına əlverişli şərait yaradır. Xəstəliklərin qarşısının alınması yalnız bitki sağlamlığını və dözümlülüyünü artırmaqla kifayətlənmir, həm də müxtəlif böyümə mövsümlərində sabit məhsul səviyyələrinin qorunmasını təmin edir.

Bundan əlavə, bioloji pestisidlərin istifadəsi yığılan məhsulların saxlanma müddətini uzatmaqla onların keyfiyyətini qoruyur. Bu, istehlakçılara təhlükəsiz və təmiz qida təmin etməyə, eyni zamanda kənd təsərrüfatı məhsullarının ixrac potensialını artırmağa imkan verir. Biopestisidlərin seçici təsir xüsusiyyəti zərərvericilərin idarəsini ekosistemin tarazlığını pozmadan həyata keçirməyə imkan verir, beləliklə torpaqdakı faydalı mikroorqanizmlərin fəaliyyəti qorunur və ekosistem davamlılığı təmin edilir. Buna baxmayaraq, biopestisidlərin istifadəsi ilə bağlı bəzi məhdudiyyətlər də mövcuddur. Onların təsir mexanizmi bəzən ənənəvi kimyəvi pestisidlərə nisbətən daha yavaş işləyir ki, bu da saxlama

və istifadə zamanı diqqət tələb edir. Bu çətinliklər biopestisid formulalarının standartlaşdırılması, tətbiq üsullarının təkmilləşdirilməsi və müxtəlif iqlim və ekoloji şəraitdə etibarlı nəticələrin təmin edilməsi üçün davamlı tədqiqatların vacibliyini göstərir. Bioloji pestisidlərin kənd təsərrüfatına inteqrasiyası həm məhsuldarlığı qoruyan, həm də ekoloji cəhətdən davamlı bir yanaşmanı təmsil edir.

Çağırışlar və Gələcək Perspektivlər

Bioloji pestisidlər davamlı kənd təsərrüfatı üçün böyük potensiala malik olsa da, onların geniş tətbiqi bir sıra əsas məhdudiyyətlər səbəbindən məhdudlaşır. Əsas problemlərdən biri onların nisbətən qısa fəaliyyət müddətidir; bəzi şəraitlərdə biopestisidlər ənənəvi kimyəvi vasitələrə nisbətən daha sürətlə parçalanır, bu da təsir gücünü azaldır. Bundan əlavə, yüksək temperatur, intensiv günəş işığı və yüksək rütubət kimi ekoloji faktorlar onların fəaliyyətini zəiflədə bilər ki, bu da sahədə sabit nəticə əldə etməyi çətinləşdirir. Sertifikatlaşdırma və standartlaşdırma məsələləri də geniş yayılmanın qarşısında əsas əngəl təşkil edir. Ticarət biopestisidlərinin istifadəsi üçün aydın tənzimləyici çərçivələrin və universal qəbul olunmuş standartların olmaması fermerlər üçün qeyri-müəyyənlik yaradır və bazar payının genişlənməsini məhdudlaşdırır. Eyni zamanda, məhdud saxlama müddəti və nəqliyyat çətinlikləri kimi logistika və istehsal problemləri məhsulların etibarlı istifadəsinə mane olur. Fermerlərin düzgün tətbiq texnikaları haqqında kifayət qədər bilik sahibi olmaları, optimal effektivliyi və məhsuldarlığı təmin etmək üçün vacibdir.

Gələcəyə baxdıqda, texnoloji irəliləyişlər bu məhdudiyyətlərin öhdəsindən gəlmək üçün ümidverici imkanlar təqdim edir. Nanotexnologiyaya əsaslanan çatdırılma sistemləri biopestisidlərin aktiv təsir müddətini uzada bilər, yeni mikrob formulalarının hazırlanması isə idarə olunan zərərvericilərin spektrini genişləndirə bilər. Bu həllərin ağıllı sensor texnologiyaları ilə birləşdirilməsi isə tətbiq zamanı real vaxt rejimində izləməyə imkan verərək dəqiqlik və ümumi nəzarəti artırır.

Bundan əlavə, xərclərə qənaət edən istehsal üsullarının genişləndirilməsi kənd təsərrüfatı icmalarının biopestisidlərə daha asan çıxışını təmin edəcək. Akademik müəssisələrlə sənaye sektorunun əməkdaşlığının gücləndirilməsi isə innovativ və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz biopestisid məhsullarının bazara çıxarılmasını sürətləndirə bilər. Bu yanaşmaların hamısı bioloji pestisidlərin iqiqat üstünlüyünü vurğulayır: həm ətraf mühitə minimal təsir göstərməsi, həm də meyvə və tərəvəz istehsalında davamlı və yüksək məhsuldarlığa nail olmaq üçün strateji əhəmiyyət kəsb etməsi [2].

Tövsiyələr.

Bioloji pestisidlərin kənd təsərrüfatında daha geniş tətbiqini və səmərəli istifadəsini təmin etmək üçün bir sıra strateji tədbirlər həyata keçirilməlidir. Ən vacib addımlardan biri biopestisidlərin toksikoloji xüsusiyyətləri və ekoloji təhlükəsizliyi ilə bağlı elmi tədqiqatların genişləndirilməsidir. Belə araşdırmalar yalnız insan sağlamlığına potensial təsirləri müəyyən etməyə kömək etmir, həm də uzunmüddətli ekoloji nəticələrin izlənməsini təmin edərək bu vasitələrin davamlı kənd təsərrüfatı prinsiplərinə uyğun istifadəsini təmin edir. İstehsal texnologiyalarının optimallaşdırılması da eyni dərəcədə önəmlidir. Aşağı temperaturda işləmə və homogenləşdirmə kimi müasir metodların tətbiqi biopestisidlərin stabilitesini və saxlanma müddətini artırmaqla yanaşı, məhsulun keyfiyyətini və təsir gücünü qoruyur. Bu inkişaf istehsal səmərəliliyini artırmaqla yanaşı, fermerlər və istehlakçılar arasında etimadı da gücləndirəcəkdir.

Beynəlxalq səviyyədə qəbul olunmuş standartlar və sertifikatlaşdırma sistemlərinin yaradılması da zəruridir. Standartlaşdırma biopestisidlərin ticarət bazarına çıxarılmasını asanlaşdırır, bazar çıxışını genişləndirir və yerli istehsalçıların nüfuzunu artırır. Qlobal keyfiyyət normalarına uyğunluq isə biopestisid məhsullarının ixrac potensialını yüksəldir və beynəlxalq bazarda rəqabət qabiliyyətini gücləndirir. Prioritetlərdən biri də stabil, xərclərə qənaət edən və yüksək təsirli biopestisidlərin formalaşdırılmasıdır. Bu inkişaf fermerlər arasında geniş yayılmanı təşviq edir və bioloji alternativləri kimyəvi pestisidlərin etibarlı əvəzləyicisi kimi mövqeləndirir [5]. Paralel olaraq, həm fermerlər, həm də istehlakçılar üçün əhatəli təlim və maarifləndirmə proqramları həyata keçirilməlidir. Bu təşəbbüslər istifadəçilərin düzgün tətbiq üsulları, biopestisidlərin üstünlükləri və ekoloji faydaları barədə məlumatlı olmalarını təmin edərək onların praktiki effektivliyini maksimuma çatdırır. Nəhayət, laboratoriya miqyaslı tədqiqatların sənaye tətbiqinə uğurla çevrilməsi üçün dövlət və özəl sektor tərəfindən dəstəyin gücləndirilməsi vacibdir. Hökumət təşəbbüsləri istehsal infrastrukturunun möhkəmləndirilməsi, texnoloji innovasiyaların təşviqi və tədqiqat nəticələrinin kommersiyalaşdırılmasını asanlaşdırmaqda mühüm rol oynaya bilər.

Ümumilikdə, bu tövsiyələrin həyata keçirilməsi bioloji pestisidlərin praktiki səmərəliliyini artırmaqla yanaşı, davamlı, ekoloji cəhətdən məsuliyyətli və elmi əsaslı kənd təsərrüfatı təcrübələrini dəstəkləyə bilər.

Nəticə

Son araşdırmalar göstərir ki, bioloji pestisidlər müasir meyvə və tərəvəz istehsalında strateji əhəmiyyət kəsb edir. Onlar yalnız məhsulun artımına xidmət etmir, həm də ekoloji sistemlərin qorunmasını təmin edir. Ənənəvi kimyəvi

pestisidlərlə müqayisədə biopestisidlər ətraf mühit üçün daha təhlükəsizdir, torpaq və suyun çirklənməsini azaldır, eyni zamanda torpaq mikrobiotasının funksional fəaliyyətini qoruyur. Bundan əlavə, bu vasitələr ekosistemin tarazlığını pozmadan effektiv zərərverici idarəsini təmin edir. Biopestisidlərin istifadəsi məhsulun keyfiyyətinin yüksəlməsi və saxlanma müddətinin uzanması ilə də əlaqələndirilir, bu isə istehlakçılara daha təhlükəsiz və keyfiyyətli qida təqdim etməklə yanaşı, həm daxili, həm də beynəlxalq bazarlarda kənd təsərrüfatı məhsullarının rəqabət qabiliyyətini artırır. Buna baxmayaraq, biopestisidlərin geniş miqyasda tətbiqi bir sıra problemlərlə üzləşir. Onların effektivliyi nisbətən qısa fəaliyyət müddəti və temperatur, günəş şüaları, rütubət kimi iqlim amillərinə həssaslığı ilə məhdudlaşır. Praktiki tətbiq isə istehsal və logistika məsələləri, o cümlədən məhdud saxlanma müddəti və daşınma çətinlikləri, habelə fermerlərin bilik və bacarıq çatışmazlığı səbəbindən məhdudlaşır. Sertifikatlaşdırma və standartlaşdırma sahəsindəki boşluqlar – qlobal səviyyədə qəbul olunmuş keyfiyyət standartlarının olmaması və məhdud sertifikatlaşdırma çərçivələri – bazara çıxışı və geniş yayılmanı daha da məhdudlaşdırır. Gələcəyə baxdıqda, biopestisidlərin tətbiqinin inkişafı texnoloji innovasiyalara və elmi tədqiqatların davamlı aparılmasına güvənəcək. Nanotexnologiyaya əsaslanan çatdırılma sistemləri və ağıllı sensor şəbəkələrinin tətbiqi məhsulun təsir müddətini uzadaraq performansını optimallaşdırma bilər. Eyni zamanda, yeni mikrob formulalarının hazırlanması idarə olunan zərərvericilərin spektrini genişləndirərək ümumi idarəetmə qabiliyyətini artıracaq. Akademik müəssisələr ilə sənaye arasında əməkdaşlığın gücləndirilməsi, habelə dövlət dəstəyi və fermerlər üçün təlim təşəbbüsləri laboratoriya miqyaslı uğurların praktik sahə tətbiqinə çevrilməsini təmin etmək üçün vacibdir [4].

Nəticə etibarilə, bioloji pestisidlər müasir kənd təsərrüfatında həm ekoloji baxımdan davamlı, həm də iqtisadi cəhətdən sərfəli vasitə kimi getdikcə daha çox tanınır. Onların düzgün və məlumatlı istifadəsi məhsuldarlığı artırmaq, torpaq və ekosistem bütövlüyünü qorumaq və təhlükəsiz, ekoloji balanslı meyvə-tərəvəz istehsal sistemlərinin inkişafını dəstəkləmək imkanı verir. Gələcəkdə biopestisidlərin innovativ texnoloji həllərlə inteqrasiyası onların strateji rolunu daha da genişləndirəcək və qlobal kənd təsərrüfatının davamlı inkişafına əhəmiyyətli töhfə verəcək.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Balog, A.; Hartel, T.; Loxdale, H.D.; Wilson, K. Differences in the Progress of the Biopesticide Revolution Between the EU and Other Major Crop-Growing Regions. *Pest Manag. Sci.* **2017**, *73*, 2203–2208.
2. Borges, S.; Alkassab, A.T.; Collison, E.; Hinarejos, S.; Jones, B.; McVey, E.; Roessink, I.; Steeger, T.; Sultan, M.; Wassenberg, J. Overview of the testing

and assessment of effects of microbial pesticides on bees: Strengths, challenges and perspectives. *Apidologie* **2021**, *52*, 1256–1277.

3. Kumar V. (2015). A review on efficacy of biopesticides to control the agricultural insect's pest. *International Journal of Agricultural Science Research*. 2015;4(9): 168-179.

4. Morillo E, Villaverde J (2017) Advanced technologies for the remediation of pesticidecontaminated soils. *Sci Total Environ* 586:576–597. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.020>

5. Mostafalou S, Abdollahi M (2017) Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Arch Toxicol* 91:549–599. <https://doi.org/10.1007/s00204-016-1849-x>

Ilkin Haqverdiyev

Enhancing Efficiency in Fruit and Vegetable Production through the Application of Biological Pesticides for Ecological Sustainability

Summary

In the current stage of fruit and vegetable production, ensuring environmental safety, achieving high productivity, and safeguarding consumer health have become critical priorities. Although chemical pesticides have long served as an essential tool in pest management, increasing awareness of their adverse effects on soil microbial communities, water resources, natural ecosystems, and human well-being has led to growing restrictions on their use. Against this backdrop, biological pesticides have emerged as a more sustainable and environmentally responsible alternative, capable of mitigating the ecological and health-related drawbacks associated with conventional chemicals.

This article presents an extensive examination of the operational principles of biological pesticides, evaluating their influence on yield performance and product quality across various fruit and vegetable production systems. Their contribution to the protection and strengthening of agroecological structures is analysed, alongside the practical challenges that arise during their application and the key directions that may shape future development in this field. Additionally, the study highlights the importance of optimising production technologies, implementing internationally recognised standards, conducting rigorous safety assessments, and integrating novel biotechnological innovations. Collectively, these considerations underscore the strategic role of biological pesticides in the establishment and advancement of sustainable agricultural production models.

Keywords: Biological pesticides, Sustainable agriculture, Fruit production, Vegetable production, Crop yield enhancement,

Илькин Гаквердиев

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА
ФРУКТОВ И ОВОЩЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПЕСТИЦИДОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

Резюме

На современном этапе производства фруктов и овощей обеспечение экологической безопасности, достижение высокой продуктивности и защита здоровья потребителей стали приоритетными задачами. Хотя химические пестициды долгое время служили важным инструментом в управлении вредителями, растущая осведомленность об их негативном воздействии на микробные сообщества почвы, водные ресурсы, природные экосистемы и здоровье человека привела к усилению ограничений на их использование. На этом фоне биологические пестициды стали более устойчивой и экологически безопасной альтернативой, способной смягчать экологические и связанные со здоровьем недостатки традиционных химических средств. В данной статье представлен подробный анализ принципов действия биологических пестицидов, их влияния на продуктивность и качество продукции в различных системах производства фруктов и овощей. Рассмотрен их вклад в защиту и укрепление агроэкологических структур, а также практические проблемы, возникающие при их применении, и ключевые направления, которые могут определить будущее развитие этой области. Кроме того, исследование подчеркивает важность оптимизации технологий производства, внедрения международно признанных стандартов, проведения строгих оценок безопасности и интеграции новых биотехнологических инноваций. Все эти аспекты демонстрируют стратегическую роль биологических пестицидов в создании и развитии моделей устойчивого сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: биологические пестициды, устойчивое сельское хозяйство, производство фруктов, производство овощей, повышение урожайности

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.02.2026

Çapa qəbul olunma tarixi: 15.04.2026.

**Rəyçi: Qədimova Nətavan Səfər, dosent
tərəfindən çapa tövsiyə ol unmuşdur**