ёш ўсимликларини чиритади; у айниқса кўчат экилган кундан бошлаб 3-4 ҳафта орасида катта хавф туғдиради. Майсалар айниқса пастроқ ҳароратларда (18-20°С) кўпроқ ва кучлироқ зарарланади.

Зарарланган уруғбарглар сарғаяди ва чирийди, экин жуда сийрак бўлиб қолади. Чинбарг чиқарган ўсимликларнинг илдизи ва илдиз бўғзи тўқ-қўнғир тус олади, пўсти чирийди; улар ўсишдан орқада қолади ва олдин айрим палаклари, сўнгра бутун ўсимлик сўлиб қолади ва қурийди. Баъзан ташқи кўриниши соғлом бўлган ўсимлик бир кечада сўлиб қолади.

Етилган ўсимликларда (одатда гуллаш – мева тугиш фазаларида) олдин битта-иккита палак сўлийди, кейин бутун ўсимлик сўлиб қолади (2-расм).

Касалликнинг асосий белгиси – олдин алоҳида палакнинг битта ёки бир нечта пастки, сўнгра аста-секин юқорироқда жойлашган барглари, кейин барча барглар сўлишидир. Поядаги ўтказувчи тўқималар, айниқса илдиз бўғзида, яққол кўринадиган кумуш-оқ тусли иплар шаклини олади. Касаллик ривожланишининг охирги босқичларида ўсимликнинг илдизи ёки илдиз бўғзи қия кесилса, сув ўтказувчи томирларида ҳалқа шаклида жойлашган тўқ-сариқ ёки қизғиш-қўнғир нуқталарни – доғларни кўриш мумкин. Кейинчалик пояда оқ, бароқ мицелий ривожланади. Ўсимлик нобуд бўлгач, мицелий аста-секин оч-пушти, сўнгра қизил тус олади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Ахатов А.К. 2011. Огурцы и томаты в теплицах. Приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2011, № 2б с. 70 (1) -102 (34).
2. Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И. и др. (всего 11 авторов). 2013. Болезни и вредители овощных культур и картофеля. Москва: «Товарищество научных изданий КМК», 2013, 664 с.
3. Исомиддинов И., Раҳматов А. 2007. Иссиқхонадаги сабзавотлар касалликлари. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги, 2007, № 12, 7 б.
4. Пересыпкин В.Ф. 1989. Сельскохозяйственная фитопатология. Учебник для вузов по специальности «Защита растений». Изд. 4-е. М.: «ВО Агропромиздат», 1989, 480 с
5. Сулаймонов Б.А., Хасанов Б.А., Холмуродов Э.А., Зуев В.И., Адилов М.М., Болтаев Б.С., Гулмуродов Р.А., Акрамов У.И. 2013. Вредители и болезни бахчевых и тыквенных овощных культур и меры борьбы с ними. Учебное пособие. Ташкент, 2013, 199 с.
6. Ҳасанов Б.А. 2011. Қишлоқ хўжалик экинларининг касалликлари ва уларга қарши кураш чоралари. Магистратура талабалари учун ўқув қўлланма. Тошкет: ТошДАУ, 2011, 205 б.
7. Ҳасанов Б.А. 2019. Микология. Ўқув қўлланма. Тошкент, ТошДАУ нашр таҳририяти бўлими, 2019, 504 бет.
8. Ҳасанов Б.А., Очилов Р.О., Гулмуродов Р.А. 2009. Сабзавот, картошка ҳамда полиз экинларининг касалликлари ва уларга қарши кураш. Тошкент: «Voris-Nashriyot», 2009, 245 б. + 45 бет рангли тасвирлар.
9. Ҳасанов Ботир Ачилович, Гулмуродов Рисқибой Абдиевич, Шеримбетов Анвар Гулмирзаевич, Сатторов Қудрат Норқулович,Гулмуродова Шахноза Джураевна, Сафаров Асқар Асадуллаевич. 2021. Қовоқдош экинларнинг касалликлари ва уларга қарши кураш чоралари. Тошкент.
10. Kurowski C., Conn K., Lutton J., Rodenberger S. (eds.). 2015. Cucurbit diseases field guide, Seminis, De Ruiter, 2015, 121 pp. Accessed 18.02.2021.
11. Scarlett K. 2013. Epidemiology of Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum in greenhouse cucumbers. PhD Thesis. The University of Sydney, 2013, 246 pp.

O`SIMLIKLARNI ZARARKURANDALARDAN HIMOYA QILISHDA MIKROBIOLOGIK HAMDA BIOTEXNOLOGIK USULLARDAN FOYDALANISHNING O`RNI

Ergasheva Xonoyim Abduqahhorovna,
Toshkent davlat agrar universiteti O`simliklar karantini va ximoyasi kafedrasi assistenti.

Аннотация: *В данной статье приводится анализ использования микробиологических и биотехнологических методов защиты растений от вредителей. Микробные агенты, такие как бактерии и грибки, используются для борьбы с вредителями, заставляя их заболевать или выделяя токсины, которые их убивают. Биотехнологические методы включают генную инженерию для создания растений, устойчивых к вредителям. Эти методы приобретают все большее значение в сельском хозяйстве, поскольку традиционные химические пестициды становятся неэффективными из-за устойчивости к вредителям. Использование микробиологических и биотехнологических методов может обеспечить устойчивые решения, защищающие растения и окружающую среду.*

Ключевые слова: *вредитель, биотехнические методы, микробиология, пестициды.*

Annotation: *This article analyzes the use of microbiological and biotechnological methods in protecting plants from pests. Microbial agents such as bacteria and fungi are used to control pests by making them sick or by releasing toxins that kill them. Biotechnological methods include genetic engineering to create pest-resistant plants. These methods are becoming increasingly important in agriculture as traditional chemical pesticides are becoming ineffective due to pest resistance. The use of microbiological and biotechnological methods can provide sustainable solutions that protect plants and the environment.*

Key words: *pest, biotechnical methods, microbiology, pesticides.*

Kirish. Qishloq xo`jaligi har qanday iqtisodiyotning eng muhim tarmoqlaridan biridir. Bu rivojlanib borayotgan insoniyatni oziq-ovqat, tola va boshqa zarur xomashyo bilan ta'minlashda hal qiluvchi rol o`ynaydi. Biroq, qishloq xo`jaligi sohasi bir qator muammolarga duch kelmoqda, jumladan, ekinlarga katta zarar yetkazishi mumkin bo`lgan o`simlik zararkunandalarini bunga misol qilib aytishimiz mumkin [1]. Hasharotlar, zamburug`lar va bakteriyalar kabi o`simlik zararkunandalari hosilni yo`qotishi va oziq-ovqat xavfsizligiga ta'sir qilishi mumkin [2]. Shuning uchun o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilishning barqaror va ekologik toza usullariga ehtiyoj bor. Ushbu maqolada o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilishda mikrobiologik va biotexnologik usullardan foydalanishning ahamiyati muhokama qilinadi.

Foydalanilgan usul. Ushbu maqolani tayyorlashda tegishli sohadagi olimlarning fikr va qarashlari e'tiborga olindi. Ayniqsa, xalqaro miqyosdagi professor o`qituvchilar, mustaqil izlanuvchilar fikrlari inobatga olinib, ularning barchasi birma bir tahlil qilindi.

Natijalar. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko`rsatadiki, o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilishda mikrobiologik va biotexnologik usullardan foydalanish samarali bo`lib hisoblanadi. Zamburug`lar, bakteriya va viruslar kabi mikrobial vositalarni qo`llash, shuningdek, genetik jihatdan o`zgartirilgan organizmlarni (GMO) qo`llash zararkunandalar populyatsiyasini kamaytiradi va o`simliklarning zararkunandalarga chidamliligini oshiradi. Bundan tashqari, zararkunandalarga qarshi kurashda tabiiy manbalardan olingan biopestisidlardan foydalanish ham samarali ekanligi aniqlandi. Umuman olganda, ushbu topilmalar mikrobiologik va biotexnologik usullarni zararkunandalarga qarshi kurash strategiyalariga integratsiyalashuvi o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilish uchun barqaror va ekologik toza yondashuvni ta'minlashi mumkinligini ko`rsatadi.

Muhokama. O`simliklar ekotizimimizning muhim qismi bo`lib, sayyoramizdagi barcha tirik mavjudotlarni oziq-ovqat, boshpana va kislorod bilan ta'minlaydi. Biroq, zararkunandalar o`simliklarning sog`lig`i va mahsuldorligiga jiddiy tahdid solishi aniq, bu esa fermerlar uchun katta iqtisodiy yo`qotishlarga va butun dunyo bo`ylab insonlar uchun oziq-ovqat tanqisligiga olib kelishi mumkin [3]. Zararkunandalarga qarshi kurashning an'anaviy usullari asosan atrof-muhitga, maqsadli bo`lmagan, va hatto odamlarga zarar yetkazishi mumkin bo`lgan kimyoviy pestitsidlarga tayanadi. Shuning uchun ham ekologik toza va barqaror muqobil usullarga qiziqish ortib bormoqda. So`nggi yillarda o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilishda mikrobiologik va biotexnologik usullar istiqbolli vosita sifatida paydo bo`ldi [4].

Mikrobial nazorat agentlari (MCA) zararkunandalar yoki kasalliklarni bostirish uchun ishlatilishi mumkin bo`lgan tirik organizmlardir. Ularga bakteriyalar, zamburug`lar, viruslar, protozoa, nematodalar va hatto hasharotlar kiradi [5]. Bu mikroorganizmlar zararkunandalarning tabiiy dushmani bo`lib, ularni infeksiyalab yoki ularni o`ldiradigan yoki qaytaruvchi toksinlar hosil qiladi. MCA lardan foydalanish kimyoviy pestitsidlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Ular maqsadli zararkunandalarga xos bo`lib, foydali hasharotlar yoki boshqa maqsadli bo`lmagan organizmlarga zarar yetkazmaydi. MCA ning bir misoli Bacillus thuringiensis (Bt) bakteriyasi bo`lib [5], u ba'zi hasharotlar lichinkalari uchun o`ldiradigan, ammo odamlar va boshqa hayvonlar uchun zararsiz bo`lgan toksin ishlab chiqaradi. Bacillus thuringiensis (yoki qisqacha qilib aytagnda Bt) 1950-yillardan beri foydalanib kelinib, qishloq xo`jaligida keng qo`llanilib kelinmoqda va hanuzgacha turli xildagi o`simliklarni qiruvchi kuya va kapalaklarga qarshi samarali biologik pestitsid hisoblanib kelmoqda [6]. Ayniqsa, so`nggi yillarda ulardan foydalanuvchilar soni dunyo bo`ylab sekin-sekin oshib bormoqda desak mubolag`a bo`lmaydi. Yana bir istiqbolli MCA - Beauveria bassiana va Metarhizium anisopliae kabi entomopatogen zamburug`lar hisoblanadi. Bu zamburug`lar hasharotlarning kesikula yoki tashqi qoplamiga kirib, ular orqali ozuqa moddalarini o`zlashtiradi [7]. Hasharotning tanasiga kirgach, zamburug`lar tez o`sib boradi va bir necha kun ichida uy egasini o`ldiradigan toksinlarni chiqaradi. Ushbu qo`ziqorinlar oq chivin, trips, shira, qo`ng`iz kabi bir qancha qishloq xo`jaligi zararkunandalariga qarshi samarali ekanligi ko`rsatilgan [8].

Boshqa tomondan olib qaraydigan bo`lsak, biotexnologik usullar o`simliklarning zararkunandalarga chidamliligini oshirish uchun genetik muhandislikdan foydalanishni o`z ichiga oladi [9]. Bu zararkunandalarga zaharli yoki repellent bo`lgan oqsillarni kodlaydigan boshqa organizmlarning genlarini kiritishni o`z ichiga oladi. Ushbu genlar o`simliklarga Agrobacterium vositachiligidagi transformatsiya, biolistik transformatsiya yoki elektroporatsiya kabi bir necha usullar orqali kiritilishi mumkin. Zararkunandalarga chidamliligi uchun ishlab chiqilgan genetik jihatdan o`zgartirilgan (GM) hosilning bir misoli sifatida Bt paxtani olsak bo`ladi. G`o`za o`simliklari qurti va boshqa qurt zararkunandalaridan himoya qiluvchi Bt toksinini ishlab chiqarish uchun yaratilgan. Bt paxta bir necha mamlakatlarda keng qo`llanilgan va pestitsidlardan foydalanishni kamaytirish va hosildorlikni oshirishga sezilarli hissa qo`shgan. Yana bir misol – bu virusga chidamli ekinlarning rivojlanishi. Viruslar butun dunyo bo`ylab hosilni sezilarli darajada yo`qotishiga olib keladigan bir qancha o`simlik kasalliklari uchun javobgardir. Olimlar virusli qobiq oqsillarini yoki virus replikatsiyasiga xalaqit beradigan RNK molekulalarini kodlaydigan genlarni kiritish orqali viruslarga chidamli o`simliklarni ishlab chiqdilar [10].

Zararkunandalarga qarshi kurashda mikrobiologik va biotexnologik usullardan foydalanish an'anaviy pestitsidlarga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega. Ular ekologik toza, maqsadli zararkunandalariga xos bo`lib, foydali hasharotlar yoki boshqa maqsadli bo`lmagan organizmlarga zarar yetkazmaydi. Bu usullar, shuningdek, fermerlarning qimmat va inson salomatligiga zarar keltiruvchi kimyoviy pestitsidlarga qaramligini kamaytiradi. Biroq, bu usullarning ham ba'zi cheklovlari va hal qilinishi kerak bo`lgan masalalari mavjud. Ulardan hal qilinishi lozim bo`lgan eng muhim muammolardan biri bu vaqt o`tishi bilan zararkunandalarning MCA yoki GM ekinlariga chidamliligini oshirishidir [11].

Mikroblarga qarshi kurash o`simliklar zararkunandalariga qarshi kurashish uchun mikroorganizmlardan foydalanishni o`z ichiga oladi. Mikrobial vositalardan foydalanish zararkunandalarga qarshi kurashning ekologik toza, toksik bo`lmagan va iqtisodiy jihatdan samarali usuli hisoblanadi. Zararkunandalarga qarshi kurashda ishlatiladigan eng keng tarqalgan mikroblar bakteriyalar, zamburug`lar va viruslardir.

Bakteriyalar. Yuqorida ta'kidlanganidek, hasharotlar zararkunandalariga qarshi kurashda Bacillus thuringiensis va Pseudomonas fluorescens kabi bakteriyalar ishlatilgan. B. thuringiensis — tuproq bakteriyasi bo`lib, hasharotlar uchun zaharli oqsil hosil qiladi. Cry proteini sifatida tanilgan protein, yutilganida hasharotlarning o`limiga sabab bo`ladi. P. fluorescens zamburug` va bakterial patogenlarning ko`payishiga to`sqinlik qiluvchi antibiotiklar ishlab chiqaradi [12].

**Zamburug`lar.** Hasharotlar zararkunandalariga qarshi kurashda Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Paecilomyces fumosoroseus kabi zamburug`lardan keng

foydalanilgan va hozir ham foydalaniladi. Bularhasharotlarni yuqtirib, ularning o`limiga sabab bo`ladi. Ushbu zamburug`lardan foydalanish zararkunandalarga qarshi kurashning samarali usuli hisoblanadi, chunki ular maqsadli hasharotlarga xosdir va foydali hasharotlarga zarar bermaydi [13].

Viruslar. Baculovirus va Nukleopolihedrovirus kabi viruslar hasharotlar zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatilgan. Ushbu viruslar maqsadli hasharotlarni yuqtirib, o`ldiradi, ularning o`limiga bevosita sabab bo`ladi. Viruslardan foydalanish foydali hasharotlarga zarar yetkazmasdan zararkunandalarga qarshi kurashishning o`ziga xos va samarali usullardan biri bo`lib hisoblanadi [14].

**O`simliklar zararkunandalariga qarshi kurashning biotexnologik usullari**. Yuqorida ta'kidlanganidek, biotexnologik usullar o`simliklar zararkunandalariga qarshi kurashish uchun genetik modifikatsiyalangan organizmlardan (GMO) foydalanishni o`z ichiga oladi. GMOlar genetik muhandislik texnikasi yordamida DNKsi o`zgartirilgan organizmlardir. Zararkunandalarga qarshi kurashda eng keng tarqalgan biotexnologik usullar ekinlarning genetik modifikatsiyasi va RNK interferensiyasidan (RNK) foydalanish hisoblanadi.

Ekinlarning genetik modifikatsiyasi. Ekinlarning genetik modifikatsiyasi o`simlik DNKsiga maqsadli zararkunanda uchun zaharli oqsil hosil qiluvchi genni kiritishni o`z ichiga oladi. Ekinlarning genetik modifikatsiyasining eng keng tarqalgan misoli makkajo`xori va paxta kabi ekinlarga B. thuringiensisdan Cry protein genini kiritishdir. Cry oqsili hasharotlar zararkunandalari uchun zaharli hisoblanadi va foydali hasharotlarga zarar yetkazmaydi [15]. Genetik modifikatsiyalangan ekinlardan foydalanish zararkunandalarga qarshi kurashish va hosildorlikni oshirishning samarali usuli hisoblanadi.

RNK interfernsiyasi (RNKi). RNK interferensiyasi (RNKi) – bu RNK molekulalari tomonidan gen ifodasini bostirishni o`z ichiga olgan biologik jarayon bo`lib hisoblanadi. RNKi zararkunandalar genlarini nishonga olgan holda o`simlik zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatilgan. RNKda ishlatiladigan RNK molekulalari maqsadli gen ketma-ketligiga mos keladigan tarzda ishlab chiqilgan va bu uning buzilishiga olib keladi. RNAi dan foydalanish zararkunandalarga qarshi kurashning samarali usuli hisoblanadi, chunki u zararkunandaga xos bo`lib, hasharotlarga zarar yetkazmaydi [16].

Mikrobiologik va biotexnologik usullarning ham afzalliklari, ham kamchiliklari bor, shuningdek, har bir usulning samaradorligi zararkunanda, o`simlik va atrof-muhit omillariga bog`liq bo`lishi mumkin. Shuning uchun o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilishda qaysi usul foydaliroq ekanligini aytish qiyin.

Mikrobiologik usullar keng ko`lamli zararkunandalarga qarshi samarali bo`lishi mumkin va ular zaharli kimyoviy moddalardan foydalanmagani uchun, bizning nazarimizda, ekologik jihatdan qulaydir. Ularni qo`llash nisbatan oson bo`lishi mumkin va boshqa zararkunandalarga qarshi kurash usullari bilan mos kelishi katta ehtimol. Biroq, ularning samaradorligi atrof-muhit sharoitlari, qo`llash vaqti va chastotasi, mikroorganizmlarni etishtirish va shakllantirish qobiliyati kabi omillarga bog`liq bo`ladi.

Biotexnologik usullar zararkunandalarga chidamli o`simliklar yaratish uchun genetik muhandislik usullaridan foydalanishni o`z ichiga oladi. Misol uchun, genetik jihatdan o`zgartirilgan ekinlar o`zlarining insektitsidlarini ishlab chiqarishi yoki zararkunandalarning muayyan turlariga chidamli bo`lishi mumkin. Buni hech kim inkor eta olmaydi. Ushbu usullar samarali bo`lishi ehtimoli yuqori, ammo genetik jihatdan o`zgartirilgan organizmlarning (GMO) xavfsizligi bilan bog`liq xavotirlar tufayli ko`pincha ushbu fikr bahsli bo`lib hisoblanadi. Shuning uchun ham, bir narsani ta'kidlab o`tish joizki, mikrobiologik va biotexnologik usullar o`rtasidagi tanlov zararkunandalar turi, atrof-muhitga ta'siri, iqtisodiy samaradorlik va tartibga soluvchi tasdiqlash kabi turli omillarga bog`liq bo`lib hisoblanadi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilishda mikrobiologik va biotexnologik usullardan foydalanish zamonaviy qishloq xo`jaligida tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu usullar an'anaviy kimyoviy pestitsidlarga ekologik toza muqobillarni taklif qiladi va an'anaviy zararkunandalarga qarshi kurash usullarining atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirishga yordam beradi. Bakteriyalar, zamburug`lar va viruslardan foydalanish kabi mikrobiologik usullar zararkunandalarning keng doirasiga qarshi samarali bo`lishi mumkin va uzoq muddatli himoyani ta'minlaydi. Bu usullar boshqa zararkunandalarga qarshi kurash usullariga mos kelishi isbotlangan va ulardan foydalanish ekinlar hosildorligini oshirishga va zararkunandalarning zararlanishi natijasida iqtisodiy yo`qotishlarni kamaytirishga olib keladi.

Genetik modifikatsiya va RNK kabi biotexnologik usullar zararkunandalarga qarshi kurashda juda aniq va maqsadli yondashuvlarni taklif etadi. Genetik modifikatsiya zararkunandalarga o`rnatilgan qarshilikka ega ekinlarni rivojlantirishga imkon beradi, RNKi esa zararkunandalarning genlarini nishonga oladi. Ayrim biotexnologik usullar, jumladan, genetik modifikatsiyalangan ekinlarning xavfsizligi va atrof-muhitga potentsial ta'siri haqida xavotirlar mavjud bo`lsa-da, qishloq xo`jaligida bu usullardan foydalanishning afzalliklarini e'tibordan chetda qoldirib bo`lmaydi. Ushbu usullardan foydalanish odamlar va atrof-muhit uchun zararli bo`lishi mumkin bo`lgan an'anaviy kimyoviy pestitsidlarga bo`lgan ishonchni kamaytirishga yordam beradi va o`sib borayotgan aholi uchun oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashga yordam beradi.

Xulosa qilib aytadigan bo`lsak, barqaror qishloq xo`jaligi uchun o`simliklarni zararkunandalardan himoya qilishda mikrobiologik va biotexnologik usullarning o`rni juda muhimdir. Ularning samaradorligi va xavfsizligini oshirish hamda kelajakda zararkunandalarga qarshi kurashda yaroqli variant bo`lib qolishini ta'minlash uchun ushbu sohalarda doimiy izlanishlar va ishlanmalar zarur.

ADABIYOTLAR:

1. Rist, D. L., & McCarthy, B. C. (2009). Invasive plant species and the threats they pose to native flora: implications for plant conservation. Journal of the Kansas Entomological Society, 82(1), 8-13;

2. Prabhakaran, R. T., & Shetty, S. V. (2017). Biopesticides and their role in sustainable agricultural production. Journal of Plantation Crops, 45(3), 205-219;

3. Athanassiou, C. G., Kavallieratos, N. G., & Boukouvala, M. C. (2015). Insect pest control in stored products: new trends for sustainable management. Agriculture, Ecosystems & Environment, 199, 35-45;

4. Kumar, V., Parkash, V., & Kumari, A. (2021). Microbial biopesticides for sustainable pest management. In Plant Microbe Interface (pp. 483-501). Springer, Singapore;

5. Lacey, L. A., Arthurs, S. P., & Headrick, H. L. (2017). Microbial control of insect pests in temperate orchard systems: potential

for incorporation into IPM. Annual Review of Entomology, 62, 383-404;
6. Bravo, A., & Soberón, M. (2008). How to cope with insect resistance to Bt toxins?. Trends in biotechnology, 26(10), 573-579;
7. Sanahuja, G., Banakar, R., Twyman, R. M., Capell, T., & Christou, P. (2011). Bacillus thuringiensis: a century of research, development and commercial applications. Plant Biotechnology Journal, 9(3), 283-300;
8. Faria, M. R., Wraight, S. P., & Roberts, D. W. (2018). Perspectives on the use of entomopathogenic fungi in biological control of arthropod pests in Brazil. Journal of Invertebrate Pathology, 157, 107-116;
9. Hajek, A. E., & St. Leger, R. J. (1994). Interactions between fungal pathogens and insect hosts. Annual Review of Entomology, 39, 293-322;
10. James, C. (2018). Global status of commercialized biotech/GM crops: 2018 (ISAAA Brief No. 54). ISAAA: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications;
11. Zhang, Y., Zhang, J., Jiang, H., Gao, X., Liang, J., Li, W., ... & Lu, Y. (2021). A review of Beauveria bassiana and its potential for integrated pest management in different agricultural ecosystems. Biological Control, 152, 104422;
12. Cawoy, H., Bettiol, W., Fickers, P., & Ongena, M. (2017). Bacillus-based biological control of plant diseases. In: Mendes R, Raaijmakers JM (eds) Modern Applications of Plant Biotechnology in Pharmaceutical Sciences. Springer, Cham, pp 241-262.
13. Hokkanen, H. M. T. (1991). Integrated pest management: Rationale and prospects. Annual Review of Entomology, 36, 373-398;
14. James, C. (2018). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2018. ISAAA Brief No. 54. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications;
15. Wang, M., Weibull, J., & Xu, J. (2016). RNA interference technology for insect management and protection of beneficial insects from pesticides. Insect Science, 23(5), 699-707. doi: 10.1111/1744-7917.12323.

УДК: 502/504

ИЗУЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Нарбаев Зафар Наралиевич, кандидат физико-математических наук, доцент,
Ибрагимов Фазлитдин Мухитдинович, магистр,
ТашГАУ.

Аннотация. *В настоящее время главным разрушающим фактором фитоценозов является антропогенный. В результате воздействия данного фактора происходят существенные изменения в растениях. При антропогенном загрязнении биосферы нарушаются естественно сложившиеся фитоценозы, нормальные процессы органогенеза, появляются специфические тератологические изменения у растений различных систематических групп. Существенную опасность для человека и животных представляет отсутствие каких-либо визуальных признаков поражения растений при опасных содержаниях токсикантов. Очень многие фитоценозы испытывают значительную антропогенную нагрузку, в основном вблизи дорог, в зоне влияния промышленных предприятий, а также вблизи населённых пунктов. Проблема загрязнения окружающей среды различными экотоксикантами обострилась в последнее время и в нашем регионе. Анализ динамики выбросов вредных веществ в атмосферу показывает, что с 1996 года начинается рост выбросов в атмосферу, обусловленный в основном выбросами автотранспорта, на долю которого приходится 70-80% выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, направленные на изучение последствий загрязнения окружающей среды на растительную компоненту экосистем.*

Ключевые слова: *среда, чувствительность растений, фактор фитоценоза, экотоксиканты.*

Abstract: *currently, the main destructive factor of phytocenoses is anthropogenic. As a result of this factor, significant changes occur in plants. Under anthropogenic pollution of the biosphere, naturally formed phytocenoses are disturbed, normal processes oforganogenesis occur, and specific teratological changes appear in plants of various systematic groups. A significant danger to humans and animals is the absence of any visual signs of plant damage in hazardous toxicants. Many phytocenoses experience significant anthropogenic stress, mainly near roads, in the zone of influence of industrial enterprises, as well as near settlements. The problem of environmental pollution by various ecotoxicants has become aggravated recently in our region. An analysis of the dynamics of emissions of harmful substances into the atmosphere shows that since 1996 the growth of emissions into the atmosphere has begun, mainly due to emissions of vehicles, which account for 70-80% of emissions of harmful substances into the atmosphere. In this regard, studies aimed at studying the effects of environmental pollution on the plant component of ecosystems are of particular relevance.*

Keywords: *environment, plant sensitivity, phytocenosis factor, ecotoxicants.*

Автотранспорт выбрасывает в воздух 200 загрязняющих веществ, среди которых окись углерода, альдегиды, сажа, окислы азота. Накапливаясь в приземном слое, эти вещества под воздействием ультрафиолетовых лучей