

***Ochilova Madina Farhod qizi***

*O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali "Biotexnologiya" yo'nalishi talabasi*

***Mamatkulova Iroda Ergashevna***

*O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali "Biotexnologiya" kafedrası katta o'qituvchisi*

***Annotatsiya:*** *Sog'lom oziq-ovqat ta'minotiga talab ortib bormoqda, shu bilan birgalikda oziq-ovqat sifatida istemol qilinadigan o'simliklarda turli xil kasaliklar, zararkunandalar va zararkunandalarga qarishi ishlatiladidan dori vositalari tomonidan zaharlanish ham keskin oshib ketmoqda va bugunda bunday o'simliklarga qarshi samarali kurashni talab qilinmoqda. Joriy boshqaruv amaliyoti asosan quyidagilarga asoslanadi sintetik pestitsidlarni haddan tashqari ko'p qo'llash, agrokimyoviy moddalardan foydalanish jiddiy atrof-muhit va salomatlikka xavf soluvchi muammolarga olib keladi. Biologik nazorat, ya'ni tabiiylikdan foydalanish zararkunandalar yoki o'simlik kasalliklari bilan kurashish uchun antagonistlar sifatida mikroorganizmlarning Bacillus turkumiga asoslangan bir nechta mahsulotlar ishlab chiqarilgan mikrobial pestitsidlar, fungitsidlar yoki o'g'itlar paydo bo'ldi. Qishloq xo'jaligida Bacillus asosida olingan biopestitsidlar qo'llaniladi.*

***Kalit so'zlar:*** *Qishloq xo'jaligi, pestitsid, fungitsid, bioo'g'it, Bacillus subtilis, B. amyloliquefaciens, B. licheniformis, B. pumilus, lipopeptid, iturin, fengitsin, surfaktin.*

Qishloq xo'jaligida ekinlarga, meva va sabzavotlarga ta'sir qiluvchi hasharotlar, zamburug'lar butun dunyo bo'ylab muhim iqtisodiy yo'qotishlarga olib keldi, ayniqsa, so'nggi bir necha o'n yilliklarda qishloq xo'jaligi, ushbu muammolarni hal qilish uchun ishlab chiqaruvchilar tomonidan agrokimyoviy

moddalarga tobora ko'proq qaram bo'lib qoldilar. Biroq, bu birikmalardan intensiv foydalanish an'anaviy ekinlarni boshqarishda pestitsidlarga chidamlilik muammolarining tez-tez paydo bo'lishiga olib keldi. Shuning uchun, ishlab chiqaruvchilar va iste'molchilar tomonidan yangi mahsulotlarga bo'lgan talabning ortishi uchun ekologik toza usullardan foydalanish lozim. Ba'zi aerob spora hosil qiluvchi bakteriyalar bir qator afzalliklarga ega bo'lib, ularni biologik nazorat agenti foydalanish uchun yaxshi nomzod sifatida ko'radi. Birinchidan, bu bakteriyalarning ba'zilari turli xil insektitsid va mikroblarga qarshi birikmalarni ishlab chiqaradi. Ikkinchidan, ular o'sishni taminlab beradi. Hususan *Bacillus* turlari turli kasaliklarga qarshilik ko'rsatishga imkon beruvchi spora ishlab chiqarishga qodir va noqulay ekologik sharoit va tijorat mahsulotlarini raqobat bardosh qilib va saqlash mudattini oshirish imkonini beradi. *Bacillus* tur vakillari foydali mikroorganizmlar qatoriga kiradi, bu bakteriyalardan mikrobial pestitsidlar, fungitsidlar yoki o'g'itlar ishlab chiqariladi.

*Bacillus thuringiensis*, birinchi biopestisid 1901 yilda mikrobial insektitsid sifatida kashf etilganidan beri, *Bacillus thuringiensis* hasharotlarga qarshi kurashda keng qo'llanilgan qishloq xo'jaligi, o'rmon xo'jaligi va tibbiyotda muhim ahamiyatga ega biopreparat. Uning Asosiy xarakteristikasi - sporulyatsiya paytida sintezi, insektitsid xususiyatiga ega bo'lgan dendotoksinlar yoki Cry oqsillari deb nomlanuvchi oqsillarni o'z ichiga olgan kristalli inklyuziya. Bugungi kunga kelib, yuzdan ortiq *Bacillus thuringiensis*ga asoslangan bioinsektitsidlar ishlab chiqilgan bo'lib, ular asosan lepidopteran, dipteran va koleopteran lichinkalariga qarshi ishlatiladi. Bundan tashqari, insektitsid kristalini kodlaydigan genlar oqsillari muvaffaqiyatli ravishda ekin o'simliklariga gen muhandislik usli bilan o'tkazildi, bu esa sezilarli iqtisodiy foyda keltirdi. Ularning yuqori o'ziga xosligi va xavfsizligi tufayli muhit tozalanadi, *Bacillus thuringiensis* va Cry oqsillari kimyoviy pestitsidlarga qaraganda ancha samarali, xavfsiz va barqaror. Hasharotlar zararkunandalariga qarshi kurash Cry oqsillarining toksikligi an'anaviy tarzda bo'lgan transmembran g'ovaklarning yoki ionlarning hosil bo'lishi bilan izohlanadi osmotik hujayrani lizisiga olib keladigan kanallar mavjud. *Bacillus thuringiensis* sporadi mavjud bo'lgan biopreparat

bakteriyalarning hamkorligini talab qiladi va hasharotlarning ichaklarida to'liq patogenlik hususiatini namoyon qiladi. *Bacillus thuringiensis* asosiy patogen, shubhasizdir mikroorganizmlardan foydalanishning eng muvaffaqiyatlisi. Qishloq xo'jaligi biotexnologiyasi, dunyoning qariyb 70% *Bacillus thuringiensis* asosidagi mahsulotlarni o'z ichiga olgan biopestitsidlar eng ko'p bo'lib qo'llaniladi.

Batsillalar biofungitsidlar sifatida. *Bacillus thuringiensis*ning insektitsid xususiyatlaridan tashqari, ba'zilari tayoqchalar bevosita yoki mumkin bo'lgan boshqa xususiyatlarni ko'rsatadi hosildorlikka bilvosita hissa qo'shadi. *Bacillus* turi ko'pincha mikrobial fabrikalar deb hisoblanadi, biologik faol moddalarning keng assortimentini ishlab chiqaradi, turli xil *Bacillus* turlari *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus* va *Bacillus subtilis* biofungitsidlar sifatida sotilgan. Bu *Bacillus*ga asoslangan mahsulotlar zamburug'lar keltirib chiqaridan kasalliklarini nazorat qilish uchun maxsus ishlab chiqilgan uchta asosiy muhitda: tuproq, issiqxonalar va o'rim-yig'imdan keyin dalalarda optimal sharoit va namlik yetarli bo'lganda ishlatiladi. *Bacillus*ning bir nechta turlarining paydo bo'lgan kasalliklarga ta'siri oomitsetler va zamburug' patogenlari ildiz kasalliklarini bostirish (masalan, avakado ildizi chirishi, pomidorni va bug'doy barg kasalliklari, qovoq va qulupnayni poyasini chirishi) va hosildan keyingi kasalliklarda foydalaniladi. Hujayra devorini buzuvchi fermentlar (masalan xitinazlar, glyukanazalar va proteazlar), peptidli antibiotiklar va boshqa kichik molekulalar (uchuvchi organik birikmalar kabi) har xil *Bacillus* turlar tomonidan ishlab chiqariladi va ularning ko'pchiligi patogenlarni bostirishga hissa qo'shishi ko'rsatilgan. Lipopeptidlar antibiotiklar qatoriga kiradi ko'pincha *Bacillus* turlari tomonidan ishlab chiqariladi va birikmalarida kengroq o'rganilgan. Bular umumiy tuzilishga ega amfifil birikmalar qisqa siklik oligopeptid bilan bog'langan lipidlardan iborat. Lipopeptidlar uchta oilaga bo'linadi ularning aminokislotalar ketma-ketligi bo'yicha: iturinlar, fengitsinlar va surfaktinlar.

Surfaktinlar kuchli antibakterial faollikni ko'rsatadigan biosurfaktanlar, ammo yo'q sezilarli fungitoksiklik (ba'zi istisnolardan tashqari) iturinlar keng miqyosda

kuchli antifungal ta'sir ko'rsatadi zamburug'larga, ammo antibakterial faoliyati cheklangan. Bacillus va boshqalarning tanlangan shtammlari o'simlik o'sishini rag'batlantiruvchi rizobakteriyalar (PGPR) asosiy o'simlikda qarshilik reaksiyasini qo'zg'atish orqali ildiz va barg patogenlari keltirib chiqaradigan o'simlik kasalliklarini bostirishi mumkin. Xemotaksis, harakatchanlik va o'sish muhim omillardir. Shunday qilib, surfaktin *Bacillus subtilis*ning to'da harakatchanligi uchun zarur, surfaktin etishmasligi bilan olingan Bacillus subtilis mutantlari, ularda tartibsiz biofilm ko'rsatilgan zamburug'larning shakllanishi va bionazorat qobiliyatining pasayishi va barglarga surtilgandan keyin bakterial kasalliklar kelib chiqqan.

Batsillalar bioo'g'it sifatida. Ko'pgina tuproqlarda noorganik fosfat va temir, temir ionlari kabi muhim mineral ozuqalar mavjud, lekin o'simliklarni organizmida mavjud emas, chunki ular mahkamlangan erimaydigan shakllarda bo'ladi. Biofertilizatsiya orqali Bacillus populyatsiyalari muhim birikmalarning biologik mavjudligini yaxshilaydi va o'simliklarni mineral oziq moddalar bilan ta'minlashni oshiradi. Tuproqda organik fosfor asosan erimaydigan geksafosfat yoki fitat ko'rinishida saqlanadi. Bir nechta Bacillus turlari, masalan, *Bacillus amyloliquefaciens* hujayradan tashqari bioo'g'itlanishini katalizlovchi maxsus fosfatazalar bo'lgan fitazalar fitatning kam fosforlangangacha ketma-ket gidrolizlaydi. Bundan tashqari, fitazlar xelat hosil qiluvchi fitatni yo'q qiladi, ozuqaviy ahamiyatga ega minerallarni bog'lashi ma'lum ( $Zn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  kabi). Tuproqda temirning eng keng tarqalgan shakli  $Fe^{3+}$ , ko'proq bilan solishtirganda nisbatan erimaydi kamaytirilgan  $Fe^{2+}$  shakli va o'simliklar tomonidan kamroq so'riladi va mikroorganizmlardan Batsilla turlari, masalan *Bacillus megaterium*, metallarni kamaytiradi, bu esa temirning biologik mavjudligini oshirishi mumkin.

Bacillus tomonidan o'simliklarning to'g'ridan-to'g'ri o'sishini rag'batlantirish uchun fitogormonlar bilan taminlash lozim. Shunday qilib, bir nechta Bacillus turlarida mavjuda bo'lgan, ildizni rag'batlantiruvchi auksin ishlab chiqarishga qodir proliferatsiya va ozuqa moddalarining o'zlashtirilishi. Masalan, *Bacillus amiloliquefaciens* indol-3-asetik kislotaning biosintezi o'simliklarning o'sishini rag'batlantirish uchun javobgardir. Sitokinin ishlab chiqaruvchi *Bacillus subtilis*

yoki *Bacillus megaterium* shtammlari o'simliklarning o'sishiga foydali ta'sir ko'rsatadi, *Bacillus pumilus*da esa o'simliklarning o'sishi rag'batlantiruvchi gibberellin ishlab chiqaradi. *Bacillus subtilis* uchuvchi organik birikmalar o'sishni tetiklashi ko'rsatilgan auxin sintez qiladi.

### **Xulosa**

Uzluksiz oziq-ovqat ta'minotiga bo'lgan ehtiyoj an'anaviy qishloq xo'jaligini kimyoviy moddalarga kuchli bog'liq bo'lishiga olib keldi. Bu ekologik xavfga va salomatlikaga zarar yetkazadi. O'tgan bir necha vaqt ichida o'n yilliklar, qishloq xo'jaligida qo'llanilishi bo'yicha tadqiqotlar endospora hosil qiluvchi bakteriyalar *Bacillus* asosidagi ularning insektitsid, antifungal va o'g'itlash xususiyatlari turli xil biopreparat ishlab chiqishga yordam beradi. Boshqa turlarda *Bacillus amyloliquefaciens* va *Bacillus firmus* kabi foydali ta'sir ko'rsatadi. *Bacillus*ga asoslangan mahsulotlardan foydalanish uchun katta imkoniyatlarga ega zararkunandalarga qarshi integratsiyalashgan tizimlar mavjud afsuski, ular ustida nisbatan kam ish olib borilgan. Genetika muhandisligi genetik jihatdan yaratilgan mikroblar bo'lsa-da, samaradorlikni oshirish uchun foydali vosita bo'lishi mumkin lekin hali sotuvga kirishga ruxsat berilmagan. Bu borada yangi taraqqiyot sifatida mavzular yaratiladi, yangi va yaxshiroq *Bacillus* asosidagi formulalar ishlab chiqiladi. 21-asr qishloq xo'jaligida o'simliklar salomatligini asrash ari deb atasak mubolag'a bo'lmas.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Droby S, Wisniewski M, Macarasin D, Wilson C: Twenty years of postharvest biocontrol research: is it time for a new
2. Lugtenberg BJJ, Kamilova F: Plant-growth-promoting rhizobacteria. *Ann Rev Microbiol* 2009, 63:541-556.  
An excellent overview on bacteria generally designated as PGPR (plantgrowth-promoting rhizobacteria). This review begins with describing that are required for root colonisation. In addition, the main mechanisms by which microbes act beneficially on plant growth are described in detail.
3. Schallmeyer M, Singh A, Ward OP: Developments in the use of *Bacillus* species for industrial production. *Can J Microbiol* 2004, 50:1-17.

4. Francis I, Holsters M, Vereecke D: The Gram-positive side of plant–microbe interactions. *Environ Microbiol* 2010, 1:1-12.
5. Jacobsen BJ, Zidack NK, Larson BJ: The role of Bacillus-based biological control agents in integrated pest management systems: plant diseases. *Phytopathology* 2004, 94:1272-1275.
6. Fravel DR: Commercialization and implementation of biocontrol. *Ann Rev Phytopathol* 2005, 43:337-359.
7. Roh JY, Choi JY, Li MS, Jin BR, Je YH: Bacillus thuringiensis as a specific, safe, and effective tool for insect pest control. *J Microbiol Biotechnol* 2007, 17:547-559.
8. Kumar S, Chandra A, Pandey KC: Bacillus thuringiensis (Bt) transgenic crop: an environmentally friendly insect-pest management strategy. *J Environ Biol* 2008, 29:641-653.
9. Torres J, Lin X, Boonserm P: A trimeric building block model for Cry toxins in vitro ion channel formation. *Biochim Biophys Acta* 2008, 1778:392-397.
10. Zhang X, Candas M, Griko NB, Taussig R, Bulla LA Jr: A mechanism of cell death involving an adenylyl cyclase/PKA signaling pathway is induced by the Cry1Ab toxin of Bacillus thuringiensis. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006, 103:9897-9902.
11. Broderick NA, Raffa KF, Handelsman J: Midgut bacteria required for Bacillus thuringiensis insecticidal activity. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006, 103:15196-15199.
12. Broderick NA, Robinson CJ, McMahon MD, Holt J, Handelsman J, Raffa KF: Contributions of gut bacteria to Bacillus thuringiensis-induced mortality vary across a range of Lepidoptera. *BMC Biol* 2009, 7:11.
13. Gohar M, Gilois N, Graveline R, Garreau C, Sanchis V, Lereclus D: A comparative study of Bacillus cereus, Bacillus thuringiensis and Bacillus anthracis extracellular proteomes. *Proteomics* 2005, 5:3696-3711.
14. Han CS, Xie G, Challacombe JF, Altherr MR, Bhotika SS, Bruce D, Campbell CS, Campbell ML, Chen J, Chertkov O et al.: Pathogenomic sequence

analysis of *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* isolates closely related to *Bacillus anthracis*. *J Bacteriol* 2006, 188:3382-3390.

15. Raimon B, Johnston PR, Nielsen-LeRoux C, Lereclus D, Crickmore N: *Bacillus thuringiensis*: an impotent pathogen? *Trends Microbiol* 2010, 18:189-194.

16. Thakore Y: The biopesticide market for global agricultural use. *Ind Biotechnol* 2006, 2:194-208.

17. Cazorla FM, Romero D, Pe´rez-Garci´a A, Lugtenberg BJJ, de Vicente A, Bloemberg G: Isolation and characterization of antagonistic *Bacillus subtilis* strains from the avocado rhizosphere displaying biocontrol activity. *J Appl Microbiol* 2007, 103:1950-1959.