



# TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G‘OYALAR



## SIPERMETRIN PESTITSIDINING BIOREMEDIATSIYASIDA MIKROORGANIZMLARNING AHAMIYATI

**Jo‘raqulov Samoyiddin**

*Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti  
Jizzax filliali magistranti*

**Annotatsiya.** Ushbu tezisda sipermetrinning ekologik xususiyatlari, *Pseudomonas sp.*, *Catellibacterium sp.*, *Bacillus sp* kabi bir qancha mikroorganizmlar tomonidan biodegradatsiya jarayonlari hamda zamonaviy biotexnologik yondashuvlar 10 ga yaqin adabiyotlar tahlili asosida ko‘rib chiqilgan.

**Kalit so‘zlar.** sipermetrin, bioremediatsiya, biodegradatsiya, bioakkumulyatsiya, pestitsidlar, piretroidlar

Qishloq xo‘jaligi maydonlarida sun‘iy piretroidlar zararkunandalarni yo‘q qilish va ekin hosildorligini oshirish uchun keng qo‘llaniladi. Bu insektitsidlar uylarda chivinlar, tarakanlar, termitlar, burgalar va boshqa zararkunandalarni nazorat qilish uchun shuningdek paxta va boshqa dala ekinlari zararkunandalariga qarshi ham keng qo‘llaniladi. Biomagnifikatsiya orqali keng ko‘lamli piretroiddan foydalanilishi insonlar, hayvonlar, o‘simliklar va boshqa tirik tizimlarga toksiklikka olib kelishi o‘rganilgan ammo aniq bir yechim topilmagan. Shuning uchun mikroorganizmlardan foydalangan holda pestitsidni parchalash orqali ekologik xafni kamaytirish dunyo miqyosida dolzarb hisoblanadi. (Baoguo Zhang va boshq., 2008). Atrof-muhitga toza tozalash usullarini ishlab chiqish mahalliy mikroblarning pestitsidlarni qanday parchalash usullarini tushunish orqali yo‘naltirilishi mumkin. Hozirgi tadqiqot pestitsidlar bilan taminlangan tuproqlardan sipermetrinni parchalaydigan bakterial shtammlarni ajratib olish, bu shtammlar sipermetrin ta‘sirida qanchalik tez rivojlanishini aniqlash va plazmidlarning parchalanishdagi rolini o‘rganishga qaratilgan. Ushbu tushunchalar ekologik toza qishloq xo‘jaligi usullarini yaxshilash va pestitsidlar bilan bog‘liq xavflarni kamaytirish uchun muhimdir (Sazia Siddiqui, Aisha Kamal 2025).

Ko‘plab ilmiy tadqiqotlar sipermetrinni parchalay oladigan bakteriyalar, aktinomitsetlar va zamburug‘lar mavjudligini ko‘rsatadi. Ushbu mikroorganizmlar fermentativ reaksiyalar orqali pestitsid molekularini oddiy moddalarga aylantiradi (Baoguo Zhang va boshq., 2013).

<b>Mikroorganizm</b>	<b>Turi</b>	<b>Xususiyati</b>
<i>Pseudomonas sp.</i>	Bakteriya	Sipermetrinni biodegradatsiya qiladi
<i>Catellibacterium sp.</i>	Bakteriya	Yuqori degradatsiya darajasi
<i>Rhodococcus sp.</i>	Bakteriya	Sipermetrinni biodegradatsiya qiladi
<i>Bacillus sp</i>	Bakteriya	Pestitsid metabolizmi
<i>Streptomyces sp.</i>	Aktinomitset	Pestitsid metabolizmi
<i>Aspergillus sp.</i>	Zamburug‘	Fermentativ parchalanish



## TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



Berilgan jadvaldan ko'rinib turibdiki *Pseudomonas* sp., *Catellibacterium* sp., *Rhodococcus* sp., *Bacillus* sp kabi bakteriyalar, *Streptomyces* sp. aktinomitsidi, *Aspergillus* sp. zamburug'i kabi mikroorganizmlar tomonidan sipermetrin biodegradatsiya qilinadi va fermentativ mexanizm orqali parchalanadi.

Hindiston tuproqlaridan ajratib olingan *Bacillus* sp sipermetrinni 15 kun ichida 81.6% parchalangan. Bu jarayonda pH 7, harorat 32° C, tebranish 116 rpm bo'lganda mikroorganizm uchun optimal hisoblangan. Sipermetrin in vitro bioparchlanishi 100 ml kolbada 50 ml tuzli minimal tuzli muhitda amalga oshirilib 50 ppm sipermetrin qo'shiladi. Yakunda sipermetrin konsentratsiyasi HPLC yordamida o'lchanadi. Bu jarayon faqat laboratoriyada amalga oshirilib amalyotga tadbiiq qilinmagan. Shuning uchun bu jarayonga asoslanib amalyotga tadbiiq qilinsa ekologik muammoni oldini olgan bo'lamiz (Pankaj, Anita Sharma, Pryanka Xati va boshq 2016)

Sipermetrin bilan ifloslangan tuproqlardan namuna olinib 16S rDNK tahlili o'tkazildi va *Catellibacterium* sp borligi aniqlandi bu mikroorganizm uglevod manbayi sifatida sipermetrindan foydalangan va 7 kun ichida 100 mg bolgan sipermetrinni 97 % parchalangan. Optimal parchalanish sharoiti 30° C pH 7 ekanligi aniqlandi. Emlangan tuproqqa qaraganda sipermetrinni yuqori parchalagan. Bakteria shtammi sipermetrin bilan zararlangan muhitni bioremedatsiya qilishda foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishi mumkin. (Haoyu Zhao va boshq., 2013)

Sipermetrin biodegradatsiyasi asosan ester bog'ining gidrolizi yani parchalanishi orqali amalga oshadi. Bu jarayonda *Bacillus* sp tomonidan sintezlanadigan esteraza va boshqa fermentlar ishtirok etadi. Natijada sipermetrin molekulasini bir necha oraliq metabolitlarga parchalanadi. So'ngra hosil bo'lgan metabolitlardan *Catellibacterium* sp. tomonidan uglerod va energiya manbai sifatida ishlatiladi (Zhao va boshq., 2013).

Sipermetrin biodegradatsiyasi natijasida hosil bo'lgan siyanogidrin guruhi beqaror bo'lib, fermentativ bo'lmagan yo'l bilan parchalanadi. Bu bosqichda vodorod sianid ajralib chiqadi va u keyinchalik *Ochrobactrum lupine* DG-S-01 tomonidan zararsizlantiriladi. (Jeffrey P. Osborne 2011)

Yakuniy bosqichda aromatik halqalar *Pseudomonas* sp., *Rhodococcus* sp. bakteriyalari, *Aspergillus* sp. Zamburug'lari tomonidan ishlab chiqariladigan dioksigenaza fermentlari yordamida ochiladi. Aromatik birikmalar fenol va protokatexat kabi moddalarga aylanadi, bu oraliq mahsulotlar Krebs sikliga kiradi va to'liq mineralizatsiya natijasida suv va karbonat anhidridga aylanadi. Bu jarayonlardan kelib chiqib tuproq va suvdagi sipermetrinni parchalay xil o'simlik hayvon kasalliklarini oldini olish mumkin. (Garcia Birolli va boshqalar. 2022).

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sipermetrin pestitsidining biodegradatsiyasi jarayonida mikroorganizmlar eng samarali biologik agentlar bo'lib ular kimyoviy ifloslanishni barqaror va ekologik xavfsiz bartaraf etishda muhim rol o'ynaydi. Turli bakteriyalar, aktinomitsitlar va zamburug'lar sipermetrin pestitsidni samarali parchalay oladi. Kelajakda mikroorganizmlar metabolizmini chuqur o'rganish va biotexnologik





## TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



usullarni takomillashtirish orqali pestitsid bilan ifloslangan ekotizimlarni samarali tiklash imkoniga ega bo'lishimiz mumkin.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. "Effect of cypermethrin insecticide on the microbial community in cucumber phyllosphere" (Baoguo Zhang, Hongxun Zhang, Bo Jin, Ling Tang, Jianzhou Yang, Baoju Li, Guoqiang Zhuang, Zhihui Bai 2008)
2. "Biodegradation of cypermethrin by a novel *Catellibacterium* sp. starin CC-5 isolated from contaminated soil" (Haoyu Zhao, Yucong Geng, Long Chen, Ke Tao and Taiping Hou 2013)
3. "Biodegradation of Cypermethrin by *Pseudomonas* in a Batch Activated Sludge Process" (S. Jilani, M. Altaf Khan 2006)
4. "Microbial Biodegradation of Cypermethrin in Agricultural Soils of Uttar Pradesh: Characterization and Plasmid-Associated Degradative Potential" (Sazia Siddiqui, Aisha Kamal 2025).
5. "Mechanisms of cypermethrin degradation and remediation by *Rhodococcus* sp. H-3: Insights from comparative genomics, hydrolase CymE1 secretory expression, and bacterial community analysis" (Guoqiang Zhao, Wenjing Chen, Rongrong Zhang, Rui Zhang, Bo Jiang, Ruyan Hou, Xing Huang 2013)
6. "Biodegradation of the pyrethroid cypermethrin by bacterial consortia collected from orange crops" (Garcia Birolli, Bianca Ferreira da Silva, Edson Rodrigues Fil 2022)