



MIGRATION OF PESTICIDES IN THE SOIL AND WATER COMPOSITION OF SYRDARYA REGION

Jumaboeva Iroda Muratkasimovna

*Independent Researcher, Institute of Agrobiotechnologies and Biochemistry,
under Gulistan State University
email: irodajumaboyeva@gmail.com*

Annotation: *This article presents the results of a study on the presence of obsolete and banned organochlorine pesticides in soil and water bodies located near pesticide storage sites. Highly persistent organochlorine compounds such as Methoxychlor and Decachlorobiphenyl were identified.*

Keywords: *organochlorine pesticides, Methoxychlor ($C_{16}H_{15}Cl_3O_2$), Decachlorobiphenyl ($C_{12}H_{10}Cl_{10}$), soil, environment, pesticide risk assessment, migration.*

SIRDARYO VILOYATI TUPROQ VA SUVI TARKIBIDAGI PESTITSIDLARNING MIGRATSIYASI

Jumaboyeva Iroda Muratkasimovna

*Guliston davlat universiteti qoshidagi Agrobiotechnologies va biokimyo
ilmiy-tadqiqot institute mustaqil tadqiqotchisi
email: irodajumaboyeva@gmail.com*

Annotasiya: *pestitsidlarni saqlash joylariga yaqin joylashgan tuproq va suv havzalarida eskirgan va taqiqlangan xlororganik pestitsidlarning tarkibini o'rganish natijalari keltirilgan. Metoksixlor, dekaxlorbifenil kabi yuqori darajada organoklorli pestitsidlar aniqlandi.*

Kalit soʻzlar: *xlororganik pestitsidlar, metoksixlor ($C_{16}H_{15}Cl_3O_2$), dekaxlorbifenil ($C_{12}H_{10}$), tuproq, atrof-muhitpestitsid xavfi baholash, migratsiya.*

Parchalanmaydigan zaharli atrof muhitni ifloslantiruvchi pestitsidlar fotolitik, biologik va kimyoviy degradatsiyaga juda chidamli.¹ Ularning keng tarqalishi deyarli har doim antropogen faoliyat bilan, xususan, sanoatning intensiv rivojlanishi bilan bogʻliq. Xlororganik moddalarning tabiiy manbalari ham maʼlum.²

POPlar asosan xlor oʻz ichiga olgan birikmalardir. Bu birikmalardagi uglerod-xlor aloqalari gidrolizga juda chidamli. Xlor oʻrnini bosuvchi yoki funksional guruhlar soni

¹ Тререр Ю.А. Устойчивые органические загрязнители. Проблемы и пути их решения // Бюллетень МИТХТ. – 2011. – Т. 6, № 5. – С. 96–101.

² Бобовникова Ц.И., Вирченко Е.П., Малахов С.Г. Проблема глобального загрязнения окружающей среды органохлорными пестицидами. Опыт и методы экотоксикологического мониторинга. – Пушино-на-Оке: Наука, 1978. – С. 201–208.

qancha ko'p bo'lsa, birikma degradatsiyaga shunchalik barqaror bo'ladi. Benzol halqasida o'rinbosar bo'lgan xlor alifatik tuzilishga qaraganda gidrolizga nisbatan barqarorroqdir.³ Doimiy xlororganik ifloslantiruvchilar asosan tarmoqlangan yoki shoxlanmagan tuzilishga ega bo'lgan halqali tuzilmalardir. Turg'un organik ifloslantiruvchi moddalarning galogenlanish reaksiyalariga kirishish qobiliyati yuqori bo'lganligi sababli suvda past, yog'larda esa yuqori eruvchanlikka ega. POP biologik membranalarning yog'li tuzilmalaridan o'tishga qodir va yog'li qatlamlarda to'planadi.⁴

Toksikantlarning atrof-muhitga ta'sirining salbiy oqibatlarini kamaytirish maqsadida tuproq va unga tutash muhitlarda zaharli moddalarning migratsiya qonuniyatlariga asoslangan ekologik vaziyatning rivojlanish prognozidan foydalanish zarur. Ma'lumki, tuproqdagi agrokimyoviy moddalar turli tezliklarda tashilishi, parchalanishi va sorblanishi mumkin, va bu jarayonlar ko'pincha bir vaqtda sodir bo'ladi⁵.

Pestitsidlarning tuproqdagi harakatchanligi asosan suv oqimlari orqali tartibga solinadi. Infiltratsiya tezligi, asosan, tuproqning suv o'tkazuvchanligi, uning tuzilmasining barqarorligi, yoriqlar va makrog'ovaklarning mavjudligi — ya'ni, shunday nomlanadigan "ustun migratsiya yo'llari"ga bog'liq bo'ladi⁶. Tuzilmasi yaxshi rivojlangan tuproqlardagi makrog'ovaklar va yoriqlarda suv tez harakatlanadi, natijada xromatografik bo'lmagan oqim shakllanadi.

Bu xromatografik turdagi oqimdan farq qiladi, chunki xromatografik oqimda moddaning harakati bir tekis va statsionar front shaklida bo'ladi. Shu sababli, kimyoviy moddalar transporti jarayonida sorbsiya va degradatsiya jarayonlari ancha kam darajada nazoratlovchi omil bo'lib qoladi. Ularning migratsiyasi asosan mahalliy tuproq va iqlim sharoitlariga bog'liq bo'ladi⁷

Tuproq namunalarini olish va ularni tahlil qilish usuli. Tuproq namunalari GOST 17.4.02–84 "Tabiatni muhofaza qilishda tuproqlardan kimyoviy, bakteriologik, gelmintologik tahlillar uchun tuproq namunalarini tanlash va tayyorlash usullari". Tuproq namunalari 1-15 sm, 15-30 sm gorizontlarda standart tuproq matkap yordamida 100 m tomoni bo'lgan "konvert" bilan olingan (chunki mo'tadil iqlim zonasida toksik moddalarning ma'lum miqdorida to'planadi). Kimyoviy tahlil qilish uchun har bir gorizontdagi har bir uchastkadan olingan tuproq namunalari aralashtiriladi namuna birlashtirilgan namunaning massasi 1 kg edi. Tuproq namunalari havoda quritilgan. Tadqiqot uchun Rossiyada ishlab chiqarilgan Chromatec Crystallux 4000 M gaz xromatografi (PID va ECD detektorlari bilan) hamda Guliston Davlat Universiteti huzuridagi Agrobiotexnologiyalar va Biokimy o ilmiy-tadqiqot institutining kimyoviy tahlil bo'limida joylashgan elektron shovqin detektori tanlab olindi.


³ Ишанкулов М. SOS и звук SOS — одно и то же // Terra-Жер-Ана. – 2002. – № 3. – С. 3–6.

⁴ Hadjamberdiev I., Jumaev I., Gorbayuk V. Review on Persistent Organic Pollutants. Official ANPED website. Available at: <http://www.anped.org/media.php?id=107> (accessed March 2013).

⁵ Сметник А.А., Спиридонов Ю.Я., Шейн Е.В. Миграция пестицидов в почвах. М., 2005.

⁶ Katagi T. Soil Column Leaching of Pesticides // Rev. Environ. Contamin. and Toxicol. 2013. Vol. 221.

⁷ 18. Kordel W., Klein M. Prediction of leaching and groundwater contamination by pesticides // Pure and Applied Chem. 2006. Vol. 78, N 5.



Olingan tuproq namunasi maydalandi va 10 gramm og'irlikda analitik tarozida (XYSSALE, FA2204N) tortildi. Keyin, o'lchov namunalari Haver 59302 OELDE (Germaniya) blokatori yordamida 200 mkm li elakdan o'tkazildi, so'ng 1% ammiak xlorid tuzi eritmasiga solinib, 1 sutkaga qoldirildi. Tuproq eritmasidan 30 ml atseton va 30 ml geksan (Ximreaktivsnab (XRS), C_6H_{14} , ChDA, partiya 4-160153) yordamida ekstraksiya qilindi. Ekstraksiya jarayonida namunalar ultratovushli mikser (GT SONIS Professional, Xitoy) yordamida 1 soat davomida aralastirildi, so'ng sentrafugalash jarayoniga yuborildi. Tuproq ekstraktining suyuq qismi filtdan o'tkazildi, so'ngra cho'kindiga 30 ml atseton va 30 ml geksan eritmaları qo'shildi va 30 daqiqa shakerda aralastirildi. Ekstraktlar filtdan o'tkazilib, eritmalar ajratish huni (separator)ga solindi va 180 ml distillangan suv bilan 5–7 daqiqa davomida silkitlendi. Pastki qatlam chiqarib yuborildi. Begona aralashmalarni yo'qotish uchun yuqori, ya'ni geksan qismi quruq oltingugurt kislotasidan o'tkazildi. Geksan qismi ajratish huni yordamida oltingugurt kislotasidan ajratildi. Geksan 40 °C haroratda suv vannasida qizdirilib, hajmi 10 ml gacha kamaytirildi, so'ng unga ortiqcha suvni singdirish uchun 1 g quruq natriy sulfat (Na_2SO_4) qo'shildi va 1 soat davomida qoldirildi. Keyin, filtrlangan namunadan 1 ml avtomatik qabul qiluvchi qurilma uchun, ya'ni xromatografning flakoniga joylashtirilib, tahlil qilindi. Tajriba natijasida tuproq namunalarida keltirilgan usul bilan solishtirilganda xlororganik pestitsidlar aniqlanmadi. Yorug'lik chiqaruvchi (otbelivatel) sifatida ammiakdagi kumush nitrat eritmasi ishlatildi.

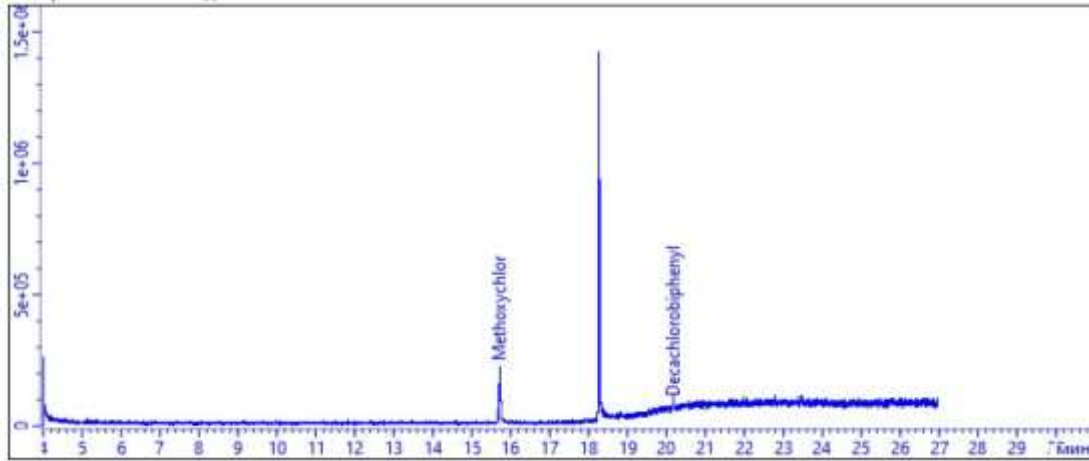
Suv tarkibidagi pestitsidlarni aniqlash metodikasi. Suv namunalarini olish GOST R 51592–2000 “Suv. Sug'orish va maishiy ehtiyojlarni qondirish uchun ishlatiladigan yaqin quduqlar va ochiq suv omborlarida namuna olish uchun umumiy talablar. Ko'l suv omborlaridan namunalar qirg'oqdan 5 m masofada sirdan 0,5 m chuqurlikda va pastki qismdan 0,5 m chuqurlikda olingan. Suv sifatini yanada obyektiv baholash uchun “Qishloq xo'jaligi mahsulotlari, oziq-ovqat mahsulotlari va atrof-muhit obyektlaridan pestitsidlarning mikro miqdorini aniqlashning yagona qoidalari” tavsiyalariga muvofiq tahlil qilish uchun 2 kg tubi cho'kindi (loy) tanlab olindi.

Tahlil qilinayotgan suv namunasi hajmi 1000 sm^3 bo'lgan namunani ajratish kolba solindi, Natriy xlorni 1 % foizli eritmasida bir sutkaga qoldiriladi. Unga 30 sm^3 n-geksan qo'shib, kuchli ravishda 3 daqiqa davomida silkitiladi. Agar ekstraksiya jarayonida emulsiyani hosil qilsa, aralashmaga oz miqdorda atseton qo'shiladi. Fazalar ajralgach, geksan qatlami konus shaklidagi idishga quyiladi, suvli qism bilan esa yangi 20 sm^3 n-geksan qo'shib ekstraksiya ikki marta takrorlanadi. Olingan ekstraktlar birlashtiriladi. bo'limga muvofiq olingan ekstrakt 100 sm^3 sig'imli ajratish kolbasiga solinadi, unga 10 sm^3 sulfat kislotasi, quruq natriy sulfat bilan to'yingan holda qo'shiladi va ehtiyotkorlik bilan silkilanadi. Pastki qatlam ajratib olinadi va kislotaning rangi o'zgarmaguncha ushbu jarayon takrorlanadi. Tozalangan geksan ekstrakti ajratish varonkada bir necha marta (taxminan 10 sm^3) distillangan suv bilan yuvilib, yuvish suvlari neytral reaksiyaga kelgunga qadar qayta ishlanadi. Ekstrakt quruq natriy sulfat tuzi orqali quritiladi, ajratish varonka oz miqdorda n-geksan bilan chayiladi va ushbu chayqovchi eritma ekstraktga qo'shiladi. Erituvchi ratatsion

bug‘latgich yordamida hajmi 0,1–0,2 sm³ gacha kamaytiriladi, so‘ng havo orqali quritiladi. Quruq qoldiq 1 sm³ n-geksan da eritilib, xromatografga kiritish uchun ishlatiladi.

“Tadqiqot natijalari”

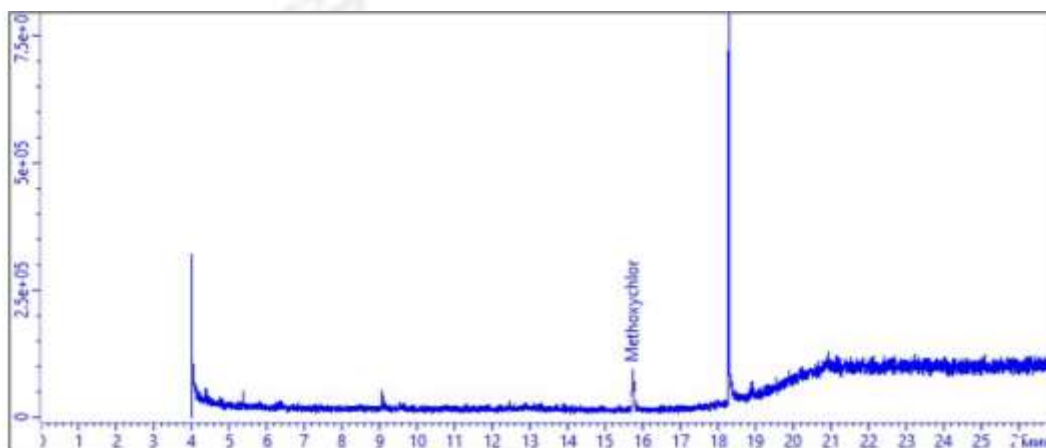
Sirdaryo viloyati Mirzaobod tumani zovur suv tarkibidagi namunada aniqlangan pestitsid



Результат анализа

| Компонент | Время (мин) | Площадь (мВ*с) | Высота (мВ) | Концентрация Ед. измер. | Детектор |
|---|-------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
| 2,4,5,6-Tetrachloro-m-xylene | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| HCH isomer I | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| HCH isomer II | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Lindane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Lindane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Heptachlor | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Aldrin | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Heptachlor epoxide | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| trans-Chlordane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Chlordane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| p,p'-DDE | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Dieldrin | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Endrin | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| β-Endosulfan | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| o,p'-DDD | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Endrin aldehyde | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Endosulfan sulfate | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| p,p'-DDT | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Endrin ketone | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Methoxychlor | 15.732 | 534793.152 | 203687.234 | 7.3466 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| 1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : TIC |
| Decachlorobiphenyl | 20.190 | 20292.692 | 17852.261 | 0.15748 ug/ml | МСД-1 : TIC |

Sirdaryo viloyati Mirzaobod tumani tuproq tarkibida aniqlangan pestitsid




Результат анализа

| Компонент | Время (мин) | Площадь (мВ*с) | Высота (мВ) | Концентрация Ед. измер. | Детектор |
|---|-------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
| 2,4,5,6-Tetrachloro-m-xylene | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| HCH isomer I | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| HCH isomer II | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Lindane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Lindane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Heptachlor | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Aldrin | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Heptachlor epoxide | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| trans-Chlordane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Chlordane | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| p,p'-DDE | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Dieldrin | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Endrin | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| β-Endosulfan | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| α,p'-DDD | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Endrin aldehyde | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Endosulfan sulfate | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| p,p'-DDT | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Endrin ketone | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Methoxychlor | 15.750 | 212472.810 | 75791.733 | 2.9188 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| 1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |
| Decachlorobiphenyl | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 ug/ml | МСД-1 : ТИС |

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Трегер Ю.А. Устойчивые органические загрязнители. Проблемы и пути их решения // Бюллетень МИТХТ. – 2011. – Т. 6, № 5. – С. 96–101.
2. Бобовникова Ц.И., Вирченко Е.П., Малахов С.Г. Проблема глобального загрязнения окружающей среды органохлорными пестицидами. Опыт и методы экотоксикологического мониторинга. – Пущино-на-Оке: Наука, 1978. – С. 201–208.
3. Ишанкулов М. SOS и звук SOS — одно и то же // Терра-Жер-Ана. – 2002. – № 3. – С. 3–6.
4. Hadjamberdiev I., Jumaev I., Gorbatyuk V. Review on Persistent Organic Pollutants. Official ANPED website. Available at: <http://www.anped.org/media.phpid=107> (accessed March 2013).



5. Сметник А.А., Спиридонов Ю.Я., Шейн Е.В. Миграция пестицидов в почвах. М., 2005.

6. Katagi T. Soil Column Leaching of Pesticides // *Rev. Environ. Contamin. and Toxicol.* 2013. Vol. 221.

7. Kordel W., Klein M. Prediction of leaching and groundwater contamination by pesticides // *Pure and Applied Chem.* 2006. Vol. 78, N 5.

8. I. M. Jumaboeva, Kh. Kh. Kushiev (2023). The Migration of Organic Chlorine Pesticide Residues in the Composition of the Soil Samples from Mirzaabad, Gulistan and Boyovut Districts of Syrdarya Region. *International Journal of Current Science Research and Review*, 6(11), -. <https://www.europub.co.uk/articles/-A-724307>.

9. Muratkasimovna, J. I. . (2023). Environmental Effects of Pesticide Use in Agriculture. *Journal of Innovation, Creativity and Art*, 2(3), 29–32. Retrieved from <https://jica.innovascience.uz/index.php/jica/article/view/109>.

10. Nasriddinov D.I. O‘zbekiston agroekotizimlarida kimyoviy moddalarning ekologik oqibatlari // *O‘zbekiston biologik jurnali*. – 2020. – №3.

11. Жумабаева И.М., Джураев Т.А., Кушиев Х.Х. Эффективность микробной биоремедиации загрязненных почв пестицидами Сырдарьинской области (Гулистанский, Баяутский, Мирзабадский районы). *Рахtachilik va donchilik ilmiy amaliy jurnal*. 2025 №1 (18).