



Oziq-ovqat mahsulotlaridagi pestitsid qoldiqlarining xavfsizlik darajasi va ularning sogʻliq uchun oqibatlari: Eron va Boliviya tajribasi asosida tahlil.

Rahmatova Sevinch Fazliddin qizi.

Qarshi davlat texnika universiteti Shahrisabz oziq-ovqat muhandisligi fakulteti talabasi.

sevinchrahmatova001@gmail.com

+998 95 317 14 06

Ilmiy rahbarlar:

Raximov Yorqin Erkinovich.

nike19920712@gmail.com

Qarshi davlat texnika universiteti Shahrisabz oziq-ovqat muhandisligi fakulteti katta oʻqituvchisi.

Annotatsiya. Mazkur maqolada Eron va Boliviya oʻtkazilgan tadqiqotlar asosida oziq-ovqat mahsulotlarida pestitsid qoldiqlarining saqlanish darajasi, ularning inson salomatligiga taʼsiri hamda pestitsidlar nazorat tizimlarining holati oʻrganildi. Eron tadqiqotlarida organofosfat, piretroid va organoxlor sinfidagi pestitsidlar sabzavotlar, sut mahsulotlari va goʻshtda aniqlangan, ayrim namunalar ruxsat etilgan meʼyorlardan oshgan. Boliviya esa piyoz va kartoshkada pestitsid topilmagan boʻlsa-da, salatning 50 foizida pestitsidlar aniqlangan, 20 foizida esa qoldiq miqdori Codex Alimentarius meʼyoridan yuqori boʻlgan. Taqqoslovchi tahlil natijalari har ikki mamlakatda oziq-ovqat xavfsizligi monitoringi tizimi toʻliq shakllanmaganini, bu esa sogʻliq uchun potensial xavf tugʻdirayotganini koʻrsatdi.

Kalit soʻzlar: Pestitsid qoldiqlari, oziq-ovqat xavfsizligi, organofosfatlar, monitoring tizimi, sogʻliq xavfi.

Аннотация. В статье анализируются результаты исследований, проведённых в Иране и Боливии, по уровню остатков пестицидов в пищевых продуктах и их влиянию на здоровье человека. В образцах овощей и молочных продуктов были выявлены различные классы пестицидов — органофосфаты, пиретроиды и органохлорные соединения. В Боливии в 20% образцов салата содержание пестицидов превышало допустимые нормы, в то время как в Иране следы ДДТ и линдана по-прежнему обнаруживаются в овощах и молочных продуктах. Сравнительный анализ показал, что в обеих странах отсутствует эффективная система мониторинга, что создаёт угрозу пищевой безопасности населения.

Ключевые слова: Остатки пестицидов, безопасность пищевых продуктов,



органофосфаты, здравоохранение, система мониторинга.

Abstract. This paper analyzes studies from Iran and Bolivia concerning pesticide residues in food and their impact on human health. Various classes of pesticides—organophosphates, pyrethroids, and organochlorines—were detected in vegetables and dairy products. In Bolivia, 20% of lettuce samples exceeded the maximum residue limits, while potatoes and onions were pesticide-free. In Iran, traces of DDT and lindane are still present in vegetables and milk. The comparative analysis reveals that both countries lack comprehensive national monitoring systems, posing ongoing risks to food safety and public health.

Keywords: Pesticide residues, food safety, organophosphates, public health, monitoring system.

Kirish.

So‘nggi o‘n yilliklarda qishloq xo‘jaligida pestitsidlardan foydalanish hajmi sezilarli darajada oshib bormoqda. Bu jarayonning asosiy sababi — aholining o‘shishi, oziq-ovqatga bo‘lgan talabning ortishi va hosildorlikni oshirishga bo‘lgan ehtiyojdir. Shu bilan birga, pestitsidlarning haddan tashqari va nazoratsiz qo‘llanilishi inson salomatligi va atrof-muhit uchun jiddiy xavf tug‘dirmoqda.

Pestitsidlar o‘simliklarni hasharotlar, zamburug‘lar va boshqa zararkunandalardan himoya qiluvchi kimyoviy moddalar bo‘lib, ular oziq-ovqat zanjiriga turli yo‘llar bilan kirib, inson organizmida to‘planishi mumkin. JSST ma‘lumotlariga ko‘ra, har yili dunyo bo‘yicha millionlab insonlar pestitsid bilan bevosita yoki bilvosita ta’sirlanadi; ularning ayrimlari o‘tkir zaharlanish, ba’zilar esa surunkali sog‘liq muammolariga olib keladi. Rivojlanayotgan davlatlarda — jumladan, Eron va Boliviya — pestitsid nazorati tizimlari yetarlicha kuchli emas. Milliy laboratoriyalarning texnik bazasi, tahlil uskunalari va malakali mutaxassislar soni yetarli emasligi sababli pestitsid qoldiqlari doimiy ravishda monitoring qilinmaydi. Shu sababli, ushbu maqolaning maqsadi — ikki davlat misolida pestitsid qoldiqlarining miqdori, xavf darajasi va nazorat mexanizmlarining samaradorligini solishtirishdir.

Adabiyotlar tahlili.

Eron bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar (Rezaeigolestani & Hashemi, 2018) pestitsidlarning turli sinflari — organofosfatlar, piretroidlar va organoxlor birikmalarning oziq-ovqat zanjiriga chuqur kirib borayotganini ko‘rsatadi. Eng ko‘p uchraydigan pestitsidlar: xlorpirifos, diazinon, malation (organofosfatlar sinfi), permetrin, fenvalerat (piretroidlar sinfi) va DDT, lindan (organoxlorlar sinfi).



Bu moddalar sabzavotlar, choy, sut, go'sht va baliqlarda aniqlangan. Ayniqsa, Ahvaz va Tabriz viloyatlarida olingan sut namunalarida DDT miqdori Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti belgilagan 40 ppb me'yordan yuqori chiqdi. Qishloq xo'jaligida DDT allaqachon taqiqlangan bo'lsa-da, uning uzoq parchalanish muddati tufayli atrof-muhitda saqlanib qolmoqda. Boliviyada Skovgaard va hamkorlari (2017) tomonidan olib borilgan tadqiqot esa pestitsidlar iste'mol qilinadigan sabzavotlarda hamon mavjudligini ko'rsatdi. Tadqiqotda 283 xil pestitsid bo'yicha tahlil o'tkazilib, 30 ta sabzavot namunasi (salat, piyoz, kartoshka) o'rganilgan. Salatlarining yarmida pestitsid topilgan, 20 foizida esa Codex Alimentarius tomonidan belgilangan MRL (Maximum Residue Limit) dan yuqori bo'lgan. Kartoshka va piyozda pestitsidlar aniqlanmagan, bu esa ushbu mahsulotlarning issiqlik bilan pishirish jarayonida pestitsidlar parchalanishini ko'rsatadi. Xalqaro adabiyotlarda (FAO, WHO, 2016; Petersen et al., 2013) qayd etilishicha, pestitsidlarning uzoq muddatli ta'siri asab tizimi buzilishi, reproduktiv funksiyalar pasayishi, onkologik kasalliklar va bolalarda intellektual rivojlanishning sekinlashuviga olib kelishi mumkin.

Metodologiya.

Ushbu maqola taqqoslovchi analitik metodologiya asosida yozildi. Maqsad — Eron va Boliviyada olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning asosiy natijalarini solishtirish, ularning o'xshash va farqli jihatlarini aniqlash. Asosiy manbalar sifatida quyidagilar tahlil qilindi: Rezaeigolestani & Hashemi (2018) — Eron oziq-ovqat mahsulotlarida pestitsid qoldiqlari bo'yicha 11 ta manbani qamrab olgan tahliliy maqola. Skovgaard et al. (2017) — Boliviya bozorlarida sabzavotlardagi pestitsidlarni gaz xromatografiyasi va massa-spektrometriya yordamida aniqlagan empirik tadqiqot. Tahlil jarayonida quyidagi mezonlar bo'yicha solishtirish amalga oshirildi:

1. Tadqiqot obyekti: sabzavot va hayvon mahsulotlari.
2. Tahlil usuli: GC-MS, HPLC, QuEChERS usullari.
3. Aniqlangan pestitsidlar turlari va miqdorlari.
4. Me'yoriy cheklovlar (Codex MRL, WHO ADI, ARfD).
5. Milliy monitoring tizimining mavjudligi va samaradorligi.

Olingan ma'lumotlar asosida pestitsid qoldiqlarining xavf darajasi "Hazard Quotient" (HQ) va "Hazard Index" (HI) formulalari orqali tahlil qilindi, natijalar esa sifat jihatdan solishtirildi.



Natijalar.

Eron tajribasi.

Tadqiqotda o'rganilgan oziq-ovqat mahsulotlarining 40–60 foizida pestitsid izlari aniqlangan.

- 10–15% namunada pestitsid miqdori milliy me'yorlardan oshgan.
- DDT, aldrin, endosulfan va xlorpirifos kabi moddalar hali ham mavjud.
- Sut va baliq mahsulotlarida organoxlorlar ustunlik qiladi, sabzavotlarda esa organofosfat va piretroidlar ko'p uchraydi.
- Ayrim hollarda DDT darajasi 280 ppb gacha yetgan (WHO me'yori – 40 ppb).

Boliviya tajribasi.

30 ta sabzavot namunasi orasida 10 ta salat namunasi 50% pestitsid bilan ifloslangan.

- Piyoz va kartoshkada pestitsid aniqlanmagan.
 - 20% salat namunasi Codex MRL dan yuqori bo'lgan.
 - Pestitsidlar asosan xlorpirifos, difenokonazol va tsipermetrin bo'lgan.
 - Yuvish jarayoni pestitsid miqdorini 45–70% kamaytirgan, biroq 2 namuna yuvilgandan keyin ham me'yordan yuqori qolgan.
- Umumiy tahlil shuni ko'rsatadiki, har ikki mamlakatda pestitsidlar eng ko'p ishlatiladigan sinflar — organofosfatlar va piretroidlardir. Organoxlorlar esa uzoq yillar oldingi ta'sir natijasida hali ham saqlanmoqda.

Muhokama.

Eron va Boliviya misolida olingan natijalar rivojlanayotgan davlatlarda pestitsid qoldiqlari nazorati muammosining dolzarbligini ko'rsatadi. Har ikki mamlakatda qonunchilik me'yorlari mavjud bo'lsa-da, ularning amaliy ijrosi sust. Boliviya pestitsid nazorati tizimi xalqaro akkreditatsiyaga ega laboratoriyalar orqali amalga oshirilmoqda, biroq tekshiruvlar muntazam emas. Eronda esa ayrim viloyatlarda pestitsid tahlil laboratoriyalari mavjud, lekin ular asosan eksport mahsulotlariga yo'naltirilgan, ichki bozordagi mahsulotlar muntazam tekshirilmaydi.

Pestitsidlarning uzoq muddatli ta'siri inson organizmida bioakkumulyatsiya jarayonini keltirib chiqaradi, bu esa asab, gormon va reproduktiv tizimlarga zarar yetkazadi. Ayniqsa, bolalar, homilador ayollar va qariyalar bu moddalarga nisbatan sezgirroq. Shuningdek, tadqiqotlar ko'rsatadiki, pestitsidlar me'yordan oshmagan hollarda ham yig'indi ta'sir (cumulative effect) tufayli sog'liq uchun xavf saqlanib qoladi. Shu sababli, har bir pestitsidni alohida emas, balki kompleks tarzda baholash lozim.

Takliflar.



1. **Milliy pestitsid monitoring dasturlarini yaratish** – Eron va Boliviya oziq-ovqatdagi pestitsid qoldiqlarini muntazam nazorat qiluvchi tizimni joriy etish zarur.
2. **Fermerlar uchun o‘quv dasturlari** – pestitsidlardan xavfsiz foydalanish, saqlash va ularni utilitatsiya qilish bo‘yicha treninglar o‘tkazish.
3. **Laboratoriya infratuzilmasini rivojlantirish** – ISO/IEC 17025 standartlariga mos, zamonaviy GC-MS va LC-MS tizimlarini joriy etish.
4. **Iste‘molchilarni xabardor qilish** – pestitsid xavflari, meva-sabzavotni to‘g‘ri yuvish, tozalash, pishirish orqali xavfni kamaytirish haqida ommaviy targ‘ibot.
5. **Ilmiy hamkorlikni kuchaytirish** – FAO va WHO bilan hamkorlikda milliy ma‘lumotlar bazasini yaratish.

Xulosa.

Eron va Boliviya misolida o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, oziq-ovqat mahsulotlaridagi pestitsid qoldiqlari hali ham jiddiy muammo bo‘lib qolmoqda. Pestitsidlar miqdori ko‘p hollarda xalqaro me‘yorlardan oshmagan bo‘lsa-da, ularning surunkali ta‘siri inson salomatligi uchun xavflidir. Milliy monitoring tizimlarining zaifligi, laboratoriya imkoniyatlarining cheklanganligi va fermerlarning bilim darajasi pastligi ushbu muammoni yanada kuchaytiradi. Shuning uchun davlatlar miqyosida pestitsid nazorati va oziq-ovqat xavfsizligi bo‘yicha yagona strategiya ishlab chiqish, xalqaro me‘yorlarga mos standartlar joriy etish, aholining ekologik savodxonligini oshirish zarur. Faqat kompleks yondashuv orqaligina inson salomatligini saqlab qolish va oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rezaeigolestani M., Hashemi M. (2018). *A Review of Pesticide Residues in Agricultural and Food Products of Iran*. Journal of Nutrition and Fasting Health, 6(1), 1–6.
2. Skovgaard M., Encinas S. R., Jensen O. C., Andersen J. H., Condarco G., Jørs E. (2017). *Pesticide Residues in Commercial Lettuce, Onion, and Potato Samples from Bolivia—A Threat to Public Health?* Environmental Health Insights, 11, 1–8.
3. FAO/WHO (2016). *Codex Alimentarius: Pesticide Residues in Food and Feed—Pesticide Index*.
4. Petersen A. et al. (2013). *Pesticide Residues—Results from the Period 2004–2011*. National Food Institute, Denmark.
5. WHO (2019). *Public Health Impact of Pesticide Use in Developing Countries*.



6. Mirzayev, J., Rakhmonov, E., Rakhimov, Y., Uzokov, Y., Kobilov, F., Shakhridinov, F., Ishankulov, A., Rashidova, K., Eliboev, I. & Berdimurodov, E. (2024). Enhancing bread quality: Effects of small and mechanically damaged starch granules in local wheat flour. *New Materials, Compounds and Applications*, 8(3),
7. Узоков Ю.А., Темурова А.Т. ЗНАЧЕНИЕ ВИНТОВОГО КОНВЕЙЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И ОПТИМИЗАЦИЯ ЕГО РАСЧЁТОВ // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2025. 6(135). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/20464> (дата обращения: 01.11.2025).
8. Nilufar Suyunova, Uzokov Yusuf, Muhayyo Toshtemirova, & Irgasheva Maftuna. (2025). Research on food safety standards of Uzbekistan and international norms in the production, storage, and distribution of flour and flour products to the population. *The American Journal of Applied Sciences*, 7(05), 31–36. <https://doi.org/10.37547/tajas/Volume07Issue05-03>
9. Узоков Юсуф Ахролович, Пардаев Зафар Темирович, Бахтиярова Марджона Бахтияровна, Хафизов Шохрух Гафуржонович, & Абдуллаев Лазиз Мусирмонович (2025). ОБОСНОВАНИЕ СТОИМОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МУКИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН. *Universum: технические науки*, 6 (6 (135)), 28-32.
10. Узоков, Ю., Норматов, А., & Рахимов, Э. (2023). Мучные изделия на внутреннем рынке Узбекистана современная лаборатория стандартных показателей исследования на оборудовании. *Среднеазиатская пищевая техника и технология*, 1(1), 143-150.
11. Shuxrat o'g'li, Q. F., Ahrol o'g'li, U. Y., & Temirovich, P. Z. (2025). NON VA QANDOLAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISHDA UNGAN BUG'DOY DONIDAGI MINERAL MODDALARNI O'RGANISH.