

GAZ XROMATOGRAFIYASI USULI ORQALI PESTITSIDLAR MIQDORINI ANIQLASH

Azamatova Y.O'

Niyozov X.N.

Toshkent kimyo-texnologiya instituti I, magistrant

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, katta o'qituvchi, PhD.

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda oziq-ovqat xomashyosi (bug'doy doni) tarkibidagi pestitsid qoldiqlari gaz xromatografiyasi usuli yordamida aniqlanib, usulning selektivligi, aniqligi va qayta tiklanish darajasi baholandi. Namunalardan pestitsidlarni ekstraksiya qilish uchun organik erituvchi asosidagi dispers ekstraksiya usuli qo'llanildi. GC-ECD detektori yordamida xlororganik pestitsidlar (α -HCH, β -HCH, DDT va metabolitlari) aniqlanib, ularning miqdori kalibrovka egri chiziqlari asosida hisoblandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, aniqlangan pestitsid miqdori amaldagi gigiyenik me'yorlardan oshmagan va usulning qayta tiklanish darajasi 86–104 % oralig'ida bo'ldi. Olingan natijalar gaz xromatografiyasi pestitsid qoldiqlarini aniqlashda ishonchli va sezgir usul ekanini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlari: gaz xromatografiyasi, pestitsid qoldiqlari, bug'doy, GC-ECD, kalibrovka, ekstraksiya.

KIRISH

Pestitsidlar qishloq xo'jaligida hosildorlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega bo'lsada, ularning oziq-ovqat mahsulotlarida qoldiq miqdorda mavjudligi inson salomatligi uchun xavf tug'diradi. Shu sababli oziq-ovqat xomashyosi tarkibidagi pestitsidlarni aniqlashning sezgir va ishonchli usullarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biridir. Gaz xromatografiyasi xlororganik va organofosfor pestitsidlarni aniqlashda eng keng qo'llaniladigan instrumental usullardan hisoblanadi. Ushbu usul yuqori ajratish qobiliyati, selektiv detektorlar mavjudligi va past aniqlash chegarasi bilan tavsiflanadi. Bug'doy donida pestitsid qoldiqlarini gaz xromatografiyasi yordamida aniqlash va usulning metrologik ko'rsatkichlarini baholash amalga oshiriladi.

USLUB VA MATERIALLAR.

Mahalliy xo'jaliklardan olingan bug'doy doni namunalari olindi. Namuna o'rtacha usulda tayyorlandi va maydalandi. Gaz xromatografiyasi, n-geksan (xromatografik tozalangan), atseton, pestitsid standart eritmaları (α -HCH, β -HCH, DDT, DDE)

Ekstraksiya va tozalash: 5 g maydalangan bug'doy namunasi 20 ml geksan-atseton (1:1) aralashmasi bilan 30 min silkitildi. Ekstrakt filtrlandi va natriy sulfat orqali quritildi. Ekstrakt hajmi 1 ml gacha konsentrlashtiriladi.

Gaz xromatografiyasi sharoiti:

- Xromatograf: GC-ECD
- Kolonka: kapillyar, 30 m $\times$ 0.25 mm $\times$ 0.25 μ m
- Tashuvchi gaz: azot
- Injektor harorati: 250 °C

- Detektor harorati: 300 °C
- Pech dasturi: 180 °C (1 min) → 260 °C (10 °C/min)

Kalibrovka va hisoblash: Standart eritmalar 0.01–0.5 mg/kg diapazonda tayyorlandi. Pestitsid miqdori quyidagi formula bilan hisoblandi:

$$C = \frac{A_x}{A_{st}} \cdot C_{st} \cdot \frac{V}{m}$$

$C = A_{st} \cdot \frac{A_x}{m} \cdot \frac{1}{C_{st}}$

bu yerda:

C — namuna tarkibidagi pestitsid (mg/kg)

A_x — namuna pik maydoni

A_{st} — standart pik maydoni

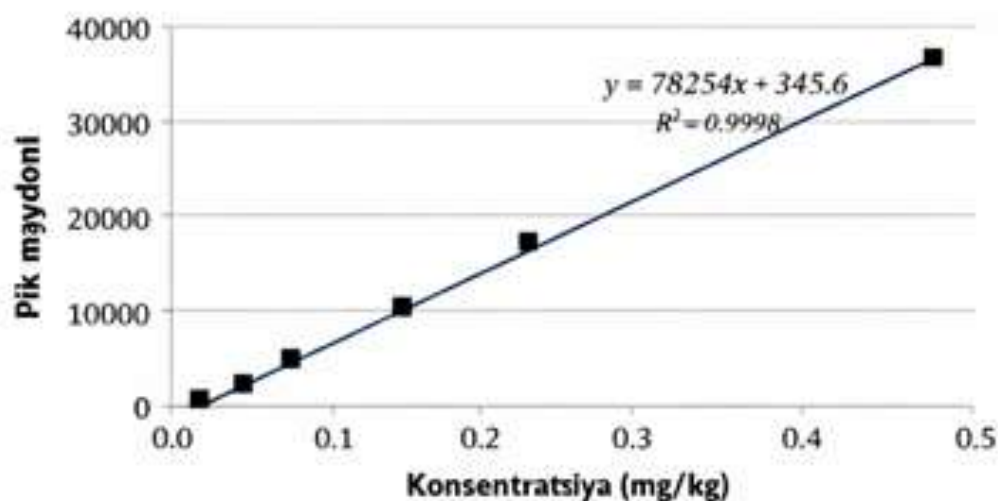
C_{st} — standart konsentratsiyasi (mg/ml)

V — ekstrakt hajmi (ml)

m — namuna massasi (g)

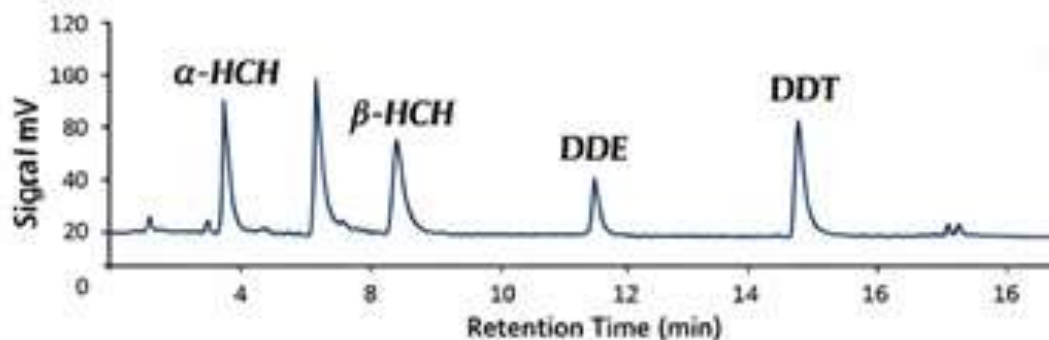
NATIJALAR VA MUHOKAMA

Kalibrovka chizig'i va tavsifi. Kalibrovka egri chiziqlari chiziqli bog'lanishni ko'rsatdi ($R^2 = 0.998–0.999$). Bu GC usulining yuqori aniqligini tasdiqlaydi.



1-rasm. Kalibrovka egri chizig'i

Xromatografiya natijalati:



2-rasm. Gaz xromatogrammasi

Bug'doy doni tarkibidagi pestitsid miqdori

1-jadval

Pestitsid	Retensiya vaqti (min)	Pik maydoni	Miqdor (mg/kg)	MRL (mg/kg)
α -HCH	6.2	15432	0.012	0.1
β -HCH	7.8	13210	0.010	0.1
DDE	12.4	8654	0.006	0.05
DDT	14.1	9043	0.007	0.05

Natijalar shuni ko'rsatdiki, barcha pestitsidlar miqdori me'yoriy chegaradan past.

Qayta tiklanish va aniqlik.

Spike qilingan namunalar bo'yicha qayta tiklanish

2-jadval

Pestitsid	Qo'shilgan (mg/kg)	Topilgan (mg/kg)	Qayta tiklanish %
α -HCH	0.05	0.047	94
β -HCH	0.05	0.052	104
DDT	0.05	0.043	86

Bu ko'rsatkichlar xalqaro validatsiya talablari (70–120 %) ga mos.

XULOSA

Gaz xromatografiyasi yordamida bug'doy donida pestitsid qoldiqlarini aniqlash usuli ishlab chiqildi va baholandi. Usul yuqori selektivlik, past aniqlash chegarasi va yaxshi qayta tiklanish ko'rsatkichlariga ega ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari bug'doy namunalarida pestitsid miqdori gigiyenik me'yorlardan oshmaganini ko'rsatdi. Shunday qilib, gaz xromatografiyasi oziq-ovqat xomashyosida pestitsid qoldiqlarini monitoring qilishda ishonchli analitik usul hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Рахимов О. Р. Дон ва дон маҳсулотлари технологияси. — Тошкент: Фан, 2019. — 352 б.
2. Юсупов И. Ю. Дон маҳсулотлари экспертизаси. — Тошкент: Тафаккур, 2021. — 276 б.
3. Махмудов М. М. Озиқ-овқат маҳсулотларини санитария экспертизаси. — Тошкент: ИЛМ-3иё, 2018. — 288 б.
4. Codex Alimentarius Commission. Pesticide residues in food. — Rome: FAO/WHO, 2021. — 450 p.
5. FAO. Pesticide residues in food and agriculture. — Rome: FAO, 2020. — 320 p.
6. WHO. Safety evaluation of certain pesticide residues in food. — Geneva: WHO, 2019. — 540 p.
7. European Commission. Maximum residue levels of pesticides in food and feed. — Brussels: EC, 2022. — 380 p.
8. AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. — 21st ed. — Washington: AOAC, 2019. — 1500 p.

9. Skoog D. A., Holler F. J., Crouch S. R. Principles of instrumental analysis. — 7th ed. — Boston: Cengage, 2018. — 1072 p.
10. Harris D. C. Quantitative chemical analysis. — 10th ed. — New York: W. H. Freeman, 2020. — 800 p.
11. Nollet L. M. L., Toldrá F. Food analysis by HPLC. — 3rd ed. — Boca Raton: CRC Press, 2019. — 1050 p.
12. Dong M. W. Modern HPLC for practicing scientists. — 2nd ed. — Hoboken: Wiley, 2020. — 320 p.
13. Sherma J., Fried B. Handbook of thin-layer chromatography. — 3rd ed. — Boca Raton: CRC Press, 2017. — 784 p.
14. Fernández-Alba A. R., García-Reyes J. F. Chromatographic-mass spectrometric methods. — Amsterdam: Elsevier, 2018. — 620 p.
15. Pang G. Multiresidue analysis of pesticides. — Boca Raton: CRC Press, 2018. — 500 p.
16. Lehotay S. J. Quick, easy, cheap, effective, rugged, and safe (QuEChERS) method. — Berlin: Springer, 2017. — 210 p.
17. EFSA. The 2023 European Union report on pesticide residues in food. — Parma: EFSA, 2023. — 180 p.
18. OECD. Guidelines for the testing of chemicals: Pesticides. — Paris: OECD, 2019. — 600 p.