

SOTUVDAGI SABZAVOT VA MEVALARDAGI PESTIDSIDLAR QOLDIQLARI VA ULARNI ISTEMOL QILISHDAGI XAVFSIZLIK TALABLARI.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8425524>

Magistr. B.A.Abdusalamov

Abstrakt

bugungi kunda pestidsidlardan foydalanish qishloq xo`jaligi maxsulotlari ishlab chiqarishning keskin ortishiga olib keldi, lekin ular haddan tashqari ko`p ishlatish inson salomatligiga zararli tasir ko`rsatishi aniqlandi. Bu maxsulotlarni istemol qilishda, ularning tarkibidagi pestidsidlarga qo`yilgan talablarni aniqlab olish kerak. Ushbu tadqiqotda O`zbekiston Respublikasidagi Samarqand Siyob bozoridan yig`ilgan sabzavot va mevalardagi pestidsidlarning darajasi GC-MS/MS yordamida tekshirildi. Tekshirilgan sabzavot va meva namunalarida jami 9 xil pestidsidlar aniqlangan. Bodring va olma namunalarida pestidsidlar miqdori ko`p ekanligi aniqlandi. Savzavotlarda o`rtacha pestitsid miqdor darajalari 10-685 mkg/kg va mevalarda 15-761mkg/kg. Mevalarda aniqlangan pestitsidlar miqdori meyoridan oshib ketganligi aniqlandi. Olma, pomidordagi fipronil, profenofos, chlorpirifos natijalari 300-350gr/kundan iste`mol qilinganda inson salomatligiga o`tkir yoki surunkali xavf tug`dirishi mumkin. Shu sababli, oziq-ovqat xavfsizligi uchun sotuvdagi meva va sabzavotlarni tarkibida pestitsidlar qoldiqlari doimiy ravishda tekshirib turish kerak.

Kalit so`zlar

pestitsid, sabzavot, meva, oziq-ovqat xavfsizligi, GC-MS/MS.

Kirish

Zararkunanda hashoratlar va turli kasalliklar butun dunyo bo`ylab xosildorlikning taxminan 45% qismi yo`qotilishiga olib keladi[1]. Dunyo aholisining tez fursatda o`sib borishi sababli qishloq xo`jaligi maxsuldorligini oshirish ortib borayotgan oziq-ovqat ehtiyojlarini qondirish uchun dolzarbdir. Kimyoviy pestitsidlar ekinlar hosildorligi va sifatini saqlab qolish uchun asosiy komponent hisoblanadi[2,3]. Oziq-ovqat va qishloq xo`jaligi tashkiloti hisobotiga ko`ra, dunyo miqyosida 2018-yilda jami foydalanilgan pestitsidlar miqdori 4.12 million to`nnani tashkil etdi[4]. Bu 1990- yildagi miqdordan ikki barobar ko`p ekanini bildiradi.

Meva va sabzavotlar turli jamiyatlarda muhim ozuqaviy komponentlardir. Ularning yuqori ozuqaviy qiymati va minerallar, vitaminlar, tolalar va antioksidantlar mavjudligi uchun ularni yangi, tozalanmagan va qayta ishlanmagan holda iste'mol qilish tavsiya etiladi [5,6]. Boshqa tomondan, oziq-ovqat (ayniqsa, meva va sabzavotlar) odamlarning pestitsidlarga ta'sir qilishining asosiy usullaridan biri bo'lib, havo va suv kabi boshqa usullardan besh baravar yuqoridir [7]. Shunga ko'ra, atrof-muhit va oziq-ovqat mahsulotlarida pestitsidlar darajasining oshishiga yo'l qo'ymaslik uchun kimyoviy pestitsidlardan barqaror foydalanishni ta'minlashga qaratilgan harakatlar zarur.

Kontaminatsiyalangan oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilishning surunkali ta'siri asosan noma'lum. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, pestitsidlarga ta'sir qilish turli xil mexanizmlar, shu jumladan ksenobiotik metabolizmida ishtirok etuvchi tashuvchilar yoki fermentlarni tartibga solish orqali odamlarda dozaga bog'liq surunkali va o'tkir toksiklikka ega. Bu o'sish, differentsiatsiya va omon qolish kabi hujayra jarayonlariga, jumladan, reaktiv kislorod turlariga, keyingi oksidlovchi stress tufayli hujayra shikastlanishiga va DNKning shikastlanishiga ta'sir qiladi [8]. Kontaminatsiyalangan oziq-ovqatlarni iste'mol qilish yoki pestitsidlarning to'g'ridan-to'g'ri ta'siri bilan bog'liq bo'lgan kanserogenlik va genotoksiklik, shuningdek, endokrin buzilish qobiliyati haqida ko'proq dalillar mavjud [9]. Pestitsidlar sanoatining doimiy evolyutsiyasi inson salomatligiga bevosita ta'sir qiluvchi pestitsidlarning bioakkumulyatsiyasi, barqarorligi, keng qo'llanilishi, oziq-ovqat sifati va xavfsizligi kabi omillarni yaqinroq kuzatish va yaxshiroq baholashni talab qiladi [10]. Shunday qilib, ushbu tadqiqotning maqsadi O'zbekiston Respublikasidagi mahalliy bozorlarda sabzavot va meva namunalarda pestitsid qoldiqlarini aniqlash va pestitsidlarni aniqlashdagi farqlar ko'rsatish. Eng keng tarqalgan pestitsidlar va pestitsid qoldiqlari eng ko'p bo'lgan ekinlar turi ham ko'rsatilgan. Ushbu tadqiqot sabzavot va mevalarda eng ko'p qo'llaniladigan pestitsidlarni, shuningdek, mahalliy darajada eng ko'p ifloslangan ekinlarni tushunishga yordam beradi.

Metodik qo'llanma

Sabzavot va mevalardan namunalar olindi. Har bir namunaning vazni, xoh sabzavot, xoh meva bo'lsin, bitta dehqon bozoridagi 3 xil sotuvchidan sotib olingan (har biri 1 kg) jami 3 kg. Namunalar 2023-yil iyulidan 2023-yilning sentyabr gacha bo'lgan davrda to'plangan. Sotib olingandan so'ng darhol namunalar laboratoriyaga yetkazilgan, bo'laklarga bo'lingan, alohida belgilangan plastik qoplarga qadoqlangan va 20 °C haroratda saqlanadi. Ertasi kuni har bir namunani (3 kg) laboratoriya blenderida ikki daqiqa davomida alohida aralashtirish orqali

namunalar ekstraksiya jarayoniga tayyorlandi[11]. Har bir namunaning 10 g gomogenlangan mahsuloti 50 ml konussimon naychada tortildi va keyin birinchi ekstraksiya bosqichi uchun har bir naychaga 10 ml asetonitril qo'shildi va 1 daqiqa davomida vortekslanadi. Ekstraksiyaning ikkinchi bosqichi uchun har bir kolbaga 4 g magniy sulfat ($MgSO_4$), 1 g natriy xlorid ($NaCl$), 1 g trinatriy sitrat degidrat va 0,5 g disodiy vodorod sitrat seskigidrat qo'shib, 1 daqiqa davomida vortekslanadi va 4000 rpm tezlikda 10 minut santrifuganadi.

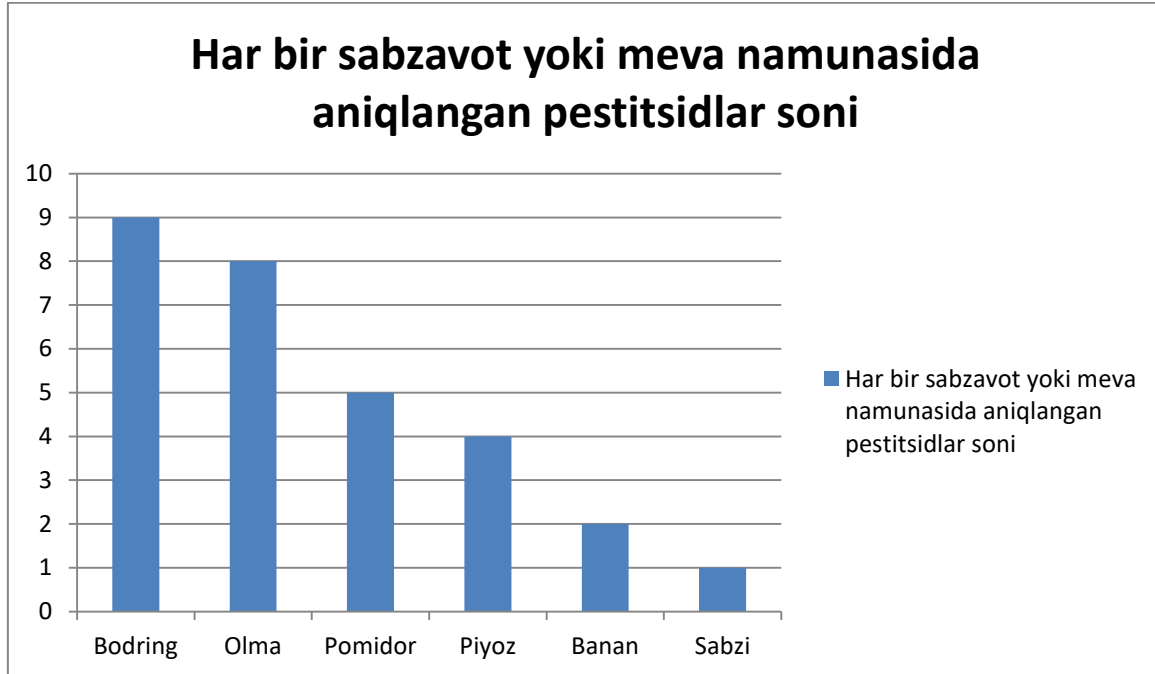
Olingan 4 ml supernatant 300 mg $MgSO_4$, 50 mg birlamchi ikkilamchi amin o'z ichiga olgan 15 ml konus shaklidagi trubkaga dispersiv qattiq fazali ekstraksiya (DQFE) orqali tozalash uchun tushirildi. Xlorofil va karotinoidlarning yuqori miqdori bo'lgan namunalar uchun 5 mg grafitlangan uglerod qora ishlatilgan, 30 soniya davomida vortekslangan va 4000 rpm da 4 daqiqa davomida santrifuga qilingan. Tozalash jarayonidan so'ng supernatant toza naychalarga o'tkazildi va ba'zi asosga sezgir pestitsidlarning saqlash barqarorligini yaxshilash uchun oz miqdorda chumoli kislotasi qo'shib kislotalandi, keyin GC-MS/MS tahlili uchun foydalanildi.

Pestitsid qoldiqlari tahlillari gaz xromatografiyasi (GC-6500; Chrosen, Korea) va quadrapol massa spektrometri (MS/MS 6900) yordamida amalga oshirildi. Xromatografik ajratish Agilent J & W HP-5MS kapillyar ustunida ($30\text{ m} \times 0,25\text{ mm} \times 0,25\text{ mkm}$; Agilent Technologies, AQSh) tashuvchi gaz va elektron ta'sir (EI) ionlash manbai sifatida geliy bilan amalga oshirildi. 1,0 mkl hajmdagi namunalar split/split kamroq inyeksiya rejimida qilingan va diametri 2 mm bo'lgan silika gel ishlatilgan. Yuqori tozalikdagi geliy (99,99%) doimiy oqim tezligi 1 ml/min bo'lgan tashuvchi gaz. Pechning harorat dasturi quyidagicha: boshlang'ich harorat $40\text{ }^\circ\text{C}$ ga o'rnatildi, u 2 daqiqa davomida $220\text{ }^\circ\text{C}$ ga ko'tarilgunga qadar $30\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ da ushlab turildi. Keyin pechning harorati $5\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ da $260\text{ }^\circ\text{C}$ ga ko'tarildi va nihoyat $20\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ da $280\text{ }^\circ\text{C}$ ga ko'tarildi va 15 daqiqa davomida ushlab turildi. Boshqa ish sharoitlari: split/splitless injektor $250\text{ }^\circ\text{C}$ qattiq haroratda o'rnatildi. Interfeys $270\text{ }^\circ\text{C}$ darajasida o'rnatildi, manifold va trap harorati mos ravishda 50 va $210\text{ }^\circ\text{C}$, MS1 va MS2 quadrapolning harorati $150\text{ }^\circ\text{C}$ darajasida o'rnatildi. Elektron ta'sir qilish uchun ion energiyasi 70 eV da saqlangan. Aralashmalarning miqdoriy va sifat tahlili uchun eng intensiv prekursor ion-mahsuloti asosida o'tish rejimi qo'llanilgan.

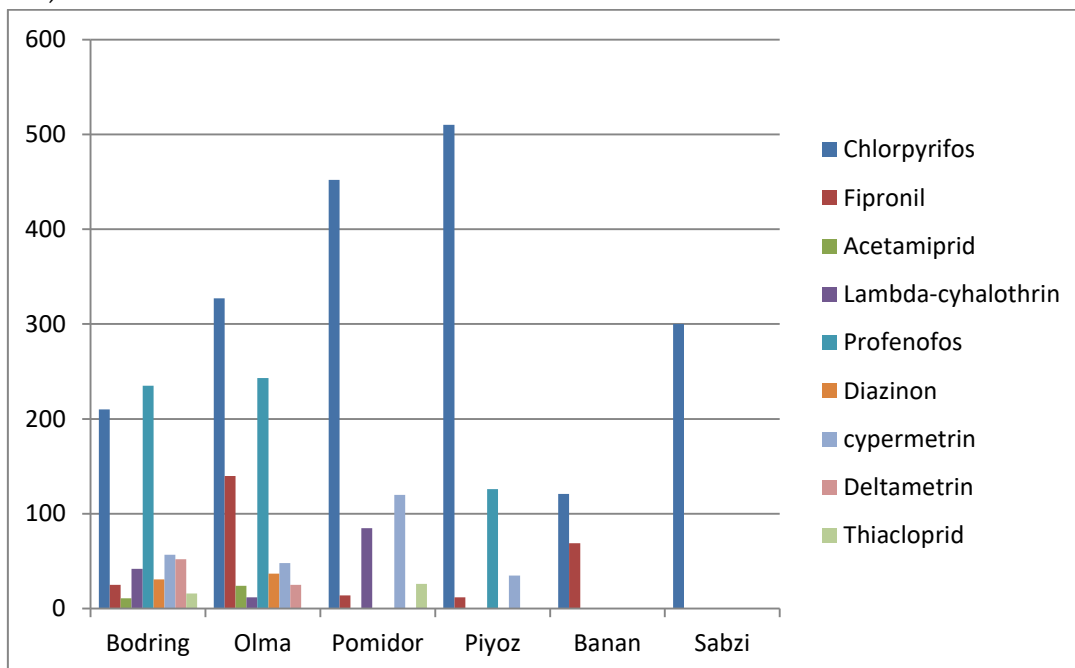
Natijalarni tahlil qilish

Sabzavotlarda pestitsid qoldiqlari bo'yicha dehqon bozorlaridan yig'ilgan 6 turdagi sabzavot mahsulotlariga tegishli 18 ta namuna tahlil qilindi. 8 (44%) namunada pestitsid qoldiqlari aniqlangan va 10 (56%) namunada pestitsidlar

aniqlanmagan. Har bir sabzavot namunasida aniqlangan pestitsidlar soni 1 dan 9 tagacha bo'lgan. Sabzi pestitsid qoldiqlarining eng kam sonini ko'rsatgan namuna bo'ldi, bodring esa 9 ta pestitsid qoldig'i bilan eng yuqori namuna bo'ldi. (1-rasm).



Sinovdan o'tkazilgan sabzavot va meva namunalariida insektitsidlar, fungitsidlar va gerbitsidlar sinfiga kiruvchi jami 9 xil pestitsidlar aniqlandi. 7 pestitsid qoldig'i (sabzavotlarda) va 8 xil pestitsid qoldig'i (mevalarda) aniqlangan. (2-rasm).



Sabzavot va mevalarda aniqlangan pestitsid, insektitsid va gerbitsidlar mkg/kg miqdori.

Xulosa

Oziq-ovqat mahsulotlarida ruxsat etilgandan oshib ketadigan pestitsid qoldiqlari mavjudligi atrof-muhit va sog'liq uchun jiddiy zararga olib keladi. Iste'molchilarning sog'lig'ini saqlash uchun oziq-ovqat, ayniqsa, yangi iste'mol qilinadigan sabzavot va mevalarda pestitsidlar mavjudligi dinamikasini aniqlash uchun oziq-ovqat mahsulotidagi pestitsidlar qoldiqlarini doimiy ravishda kuzatib borish kerak. Bozordan tahlil qilingan namunalarda 44% dan ortig'ida pestitsid qoldiqlari borligi aniqlangan, ularning eng yuqori qismi insektitsidlar, keyin esa fungitsidlar, eng kam esa gerbitsidlar aniqlangan. Aniqlangan pestitsid qoldiqlarining qariyb 60% sabzavot va mevalarda meyoridan yuqori bo'lib, ulardan ko'p miqdorda ifloslangan sabzavotlar yoki mevalarni iste'mol qilishda o'tkir yoki surunkali xavf tug'dirishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Kolani L., Mawussi G., Sanda K. Assessment of organochlorine pesticide residues in vegetable samples from some agricultural areas in Togo. *Am. J. Anal. Chem.* 2016;7:332–341. doi: 10.4236/ajac.2016.74031.

2. Damalas C.A., Eleftherohorinos I.G. Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int. J. Environ. Res. Public. Health.* 2011;8:1402–1419. doi: 10.3390/ijerph8051402.

3. Chu Y., Tong Z., Dong X., Sun M., Gao T., Duan J., Wang M. Simultaneous determination of 98 pesticide residues in strawberries using UPLC-MS/MS and GC-MS/MS. *Microchem. J.* 2020;156:104975. doi: 10.1016/j.microc.2020.104975.

8. FAO. WHO . Fruit and Vegetables for Health, Report of a Joint FAO/WHO Workshop. WHO; Geneva, Switzerland: FAO; Rome, Italy: 2004.

9. Szpyrka E., Kurdziel A., Matyaszek A., Podbielska M., Rupa J., Słowik-Borowiec M. Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from the region of south-eastern Poland. *Food Control.* 2015;48:137–142. doi: 10.1016/j.foodcont.2014.05.039.

10. Varela-Martínez D.A., González-Curbelo M.A., González-Sálamo J., Hernandez-Borges J. Analysis of multiclass pesticides in dried fruits using QuEChERS-gas chromatography tandem mass spectrometry. *Food Chem.* 2019;297:1–8. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.124961.

11. Mahdavi V., Eslami Z., Molaee-Aghaee E., Peivasteh-Roudsari L., Sadighara P., Thai V.N., Fakhri Y., Ravanlou A.A. Evaluation of pesticide residues

and risk assessment in apple and grape from western Azerbaijan Province of Iran. Environ. Res. 2022;203:111882. doi: 10.1016/j.envres.2021.111882.