


QOVUN SHARBATIDAGI OG‘IR METALLAR MONITORINGI VA SANITAR NAZORATNING ILMIIY-AMALIY AHAMIYATI

E‘zoxaxon NURMATULLAYEVA¹, Gulmira IRGASHEVA¹, Dilrabo MAKSUMOVA¹.

¹ Toshkent kimyo-texnologiya instituti.

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.17959101>

ANNOTATSIYA

Maqolada “Ko‘cha” va “Kamir” navli qovun sharbatida og‘ir metallar va barqaror organik pestitsidlar miqdori laboratoriya usullari orqali baholandi. Atom-absorbtsion spektroskopiya va gazli xromatografiya natijalari barcha ko‘rsatkichlarning amaldagi sanitariya me‘yorlaridan ancha past ekanini ko‘rsatdi.

Aniqlangan konsentratsiyalarning pastligi mahsulotlarning ekologik xavfsizligini, agrotexnik jarayonlarning nazorat ostida olib borilganini tasdiqlaydi. Tadqiqot natijalari qovun sharbatining sanitariya-gigiyenik talablarga mosligini ilmiy asoslab, oziq-ovqat sifat nazorati va monitoringini takomillashtirishda amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: Og‘ir metallar, barqaror organik pestitsidlar, qovun sharbati, atom-absorbtsion spektroskopiya, gazli xromatografiya, sanitariya me‘yorlari, ekologik xavfsizlik, oziq-ovqat monitoringi, kimyoviy tahlil, agrotexnik nazorat.

SCIENTIFIC AND PRACTICAL IMPACT OF MONITORING HEAVY METALS IN MELON JUICE AND THEIR HYGIENIC CONTROL

ANNOTATION

The study assessed the levels of heavy metals and persistent organic pesticides in the juice of “Ko‘cha” and “Kamir” melon varieties using laboratory analytical methods. Results obtained through atomic absorption spectroscopy and gas chromatography demonstrated that all indicators were significantly below the established sanitary standards.

The low concentrations detected confirm the ecological safety of the product and indicate effective control of agricultural practices. The findings scientifically substantiate the compliance of melon juice with sanitary and hygienic requirements and hold practical significance for improving food quality control and monitoring systems.

Keywords: Heavy metals, persistent organic pesticides, melon juice, atomic absorption spectroscopy, gas chromatography, sanitary standards, environmental safety, food product monitoring, chemical analysis, agritechnical control.

НАУЧНОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДЫННОМ СОКЕ И ИХ САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ

АННОТАЦИЯ

В статье проведена оценка содержания тяжёлых металлов и стойких органических пестицидов в соке дынь сортов «Кўча» и «Камир» с использованием лабораторных методов. Результаты атомно-абсорбционной спектроскопии и газовой хроматографии показали, что все показатели значительно ниже установленных санитарных норм.

Низкие выявленные концентрации подтверждают экологическую безопасность продукции и контроль над агротехническими процессами. Полученные данные научно обосновывают соответствие дынного сока санитарно-гигиеническим требованиям и имеют практическое значение для совершенствования контроля качества и мониторинга пищевых продуктов.

Ключевые слова: Тяжёлые металлы, стойкие органические пестициды, дынный сок, атомно-абсорбционная спектроскопия, газовая хроматография, санитарные нормы, экологическая безопасность, мониторинг пищевой продукции, химический анализ, агротехнический контроль.

Zamonaviy sharoitda oziq-ovqat xavfsizligi global miqyosda dolzarb muammolardan biri bo‘lib, u nafaqat aholi salomatligini muhofaza qilish, balki ekologik barqarorlik, iqtisodiy rivojlanish va ijtimoiy farovonlik bilan ham chambarchas bog‘liqdir. Aholi sonining ortishi, sanoat va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining jadallashuvi, shuningdek antropogen omillarning kuchayishi natijasida atrof-muhitning ifloslanish darajasi oshib bormoqda. Bu holat oziq-ovqat mahsulotlarida, xususan o‘simlik xomashyosi asosidagi mahsulotlarda og‘ir metallar va barqaror organik ifloslantiruvchilarning to‘planish xavfini kuchaytiradi.

Og‘ir metallar – qo‘rg‘oshin (Pb), kadmiy (Cd), simob (Hg), mishyak (As) va boshqalar – biologik jihatdan parchalanmaydigan, kumulyativ xususiyatga ega bo‘lgan moddalar hisoblanadi. Ular tuproq, sug‘orish suvlari, atmosfera cho‘kindilari orqali o‘simlik to‘qimalariga o‘tib, oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga kiradi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ushbu elementlarning uzoq muddatli va past dozadagi ta‘siri ham yurak-qon tomir, asab, endokrin tizim kasalliklari hamda onkologik xastaliklar rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli xalqaro va milliy miqyosda oziq-ovqat mahsulotlaridagi og‘ir metallar miqdorini qat‘iy nazorat qilish muhim sanitar-gigiyenik vazifa sifatida qaraladi.

Bundan tashqari, qishloq xo‘jaligida qo‘llaniladigan pestitsidlar va ularning metabolitlari, jumladan geksaxlorsiklogeksan (GSXG) va dixlordifeniltri-xloroetan (DDT), ekologik muhitda uzoq muddat saqlanib qoluvchi barqaror organik birikmalar sifatida alohida xavf tug‘diradi. Ushbu moddalar past konsentratsiyalarda ham bioakkumulyatsiya va biomagnifikatsiya jarayonlari orqali tirik organizmlarga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Qovun (*Cucumis melo* L.) O‘zbekiston sharoitida keng tarqalgan, oziq-ovqat va sanoat ahamiyatiga ega bo‘lgan qishloq xo‘jaligi ekinlaridan biridir. Uning yangi holatda va sharbat shaklida iste‘mol qilinishi, ayniqsa yoz mavsumida keng ommalashgan. Shu bois qovun mahsulotlarining kimyoviy xavfsizligi va sanitariya talablariga muvofiqligi masalasi ilmiy va amaliy nuqtayi nazardan dolzarb hisoblanadi [1].

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi “Ko‘cha” va “Kamir” navli qovunlardan olingan sharbat namunalari og‘ir metallar hamda barqaror organik pestitsidlar miqdorini aniqlash, ularning amaldagi sanitariya me‘yorlariga muvofiqligini baholash va olingan natijalar asosida mahsulotlarning ekologik xavfsizligini ilmiy jihatdan asoslab berishdan iboratdir.

Tadqiqot obyekti sifatida Toshkent kimyo-texnologiya instituti tomonidan taqdim etilgan “Ko‘cha” va “Kamir” navli qovunlardan olingan sharbat namunalari tanlab olindi. Namuna olish jarayoni sanitariya-gigiyena qoidalariga muvofiq amalga oshirilib, tashqi ifloslanishlarning oldini olish maqsadida steril idishlardan foydalanildi. Har bir nav bo‘yicha alohida namuna tayyorlanib, laboratoriya sharoitida tahlil qilindi.



1-rasm. “Ko‘cha” va “Kamir” navli qovun eti va sharbati.

Laboratoriya tadqiqotlari O‘zbekiston Respublikasida amal qiluvchi sanitariya me‘yorlari va davlat standartlariga qat‘iy rioya qilingan holda olib borildi. Jumladan, SanPiN 0366-19, GOST 26927-86, GOST 26930-86, GOST 26931-86, GOST 26933-86, GOST 30439-96 hamda MU 02-03/0100-03 hujjatlari metodik asos sifatida qabul qilindi. Ushbu normativ hujjatlar oziq-ovqat mahsulotlarida og‘ir metallar va organik ifloslantiruvchilarning yo‘l qo‘yiladigan maksimal konsentratsiyalarini belgilaydi [2].

Og‘ir metallar (Pb, Cd, As, Hg) miqdorini aniqlashda atom-absorbtsion spektroskopiya usuli qo‘llanildi. Ushbu usul yuqori aniqligi, sezgirligi va past konsentratsiyadagi elementlarni aniqlash imkoniyati bilan ajralib turadi. Tahlillar ABC 5.2 rusumli analizator yordamida amalga oshirildi.

Barqaror organik pestitsidlarni (GSXG izomerlari va DDT hamda uning metabolitlari) aniqlash uchun gazli xromatografiya usuli tanlandi. Tahlillar “Kristallyuks-4000M” gazli xromatografi yordamida olib borildi. Ushbu uskunalar yordamida moddalarning miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlari yuqori aniqlik bilan belgilandi.

Olingan natijalar statistik jihatdan qayta ishlanib, sanitariya me‘yorlarida belgilangan ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyalar bilan taqqoslandi. Natijalar asosida qovun sharbatlarining kimyoviy xavfsizligi va ekologik tozaligi baholandi. Olib borilgan laboratoriya tahlillari natijasida “Ko‘cha” va “Kamir” navli qovunlardan olingan sharbat namunalari og‘ir metallar hamda barqaror organik pestitsidlarning miqdoriy ko‘rsatkichlari aniqlandi. Har ikki namuna bo‘yicha olingan ma‘lumotlar sanitariya me‘yorlarida belgilangan ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyalar bilan solishtirildi.

Modda	Ruxsat etilgan me'yor (mg/kg)	Aniqlangan miqdor, №1 (mg/kg)	Aniqlangan miqdor, №2 (mg/kg)
Qo'rg'oshin (Pb)	0,50	0,020	0,035
Mishyak (As)	0,20	0,012	0,014
Kadmiy (Cd)	0,10	0,005	0,006
Simob (Hg)	0,03	0,002	0,002

1-jadval. Qovun sharbatida aniqlangan og'ir metallar miqdori.

Izoh: Jadvalda keltirilgan barcha og'ir metallarning aniqlangan miqdori amaldagi sanitariya-gigiyena me'yorlarida belgilangan ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyalardan bir necha barobar past bo'lib, qovun sharbatining kimyoviy xavfsizligini tasdiqlaydi.

Og'ir metallar bo'yicha o'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, qo'rg'oshin (Pb) miqdori birinchi namunada 0,020 mg/kg, ikkinchi namunada esa 0,035 mg/kg ni tashkil etib, belgilangan 0,5 mg/kg me'yordan bir necha barobar past ekanligi aniqlandi. Mishyak (As) konsentratsiyasi mos ravishda 0,012 va 0,014 mg/kg bo'lib, ruxsat etilgan 0,2 mg/kg chegaradan sezilarli darajada kam qayd etildi. Kadmiy (Cd) va simob (Hg) ko'rsatkichlari ham mos ravishda 0,005–0,006 mg/kg va 0,002 mg/kg darajasida bo'lib, sanitariya talablari doirasida ekanligi tasdiqlandi.

Pestitsid yoki toksin	Ruxsat etilgan me'yor (mg/kg)	Aniqlangan miqdor (mg/kg)
GSXG (α va β izomerlar)	0,10	0,0006
DDT va uning metabolitlari	0,002	0,0006

2-jadval. Qovun sharbatida aniqlangan barqaror organik pestitsidlar miqdori.

Izoh: GSXG — geksaxlorsiklogeksan (geksaxloran) bo'lib, ekologik muhitda uzoq muddat saqlanib qoluvchi barqaror organik birikma hisoblanadi. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, GSXG va DDT miqdori sanitariya me'yorlaridan sezilarli darajada past bo'lib, mahsulotning ekologik tozaligini ko'rsatadi.

Barqaror organik ifloslantiruvchilar bo'yicha olingan natijalar ham muhim ilmiy ahamiyatga ega. GSXG (α va β izomerlar) miqdori 0,0006 mg/kg darajasida aniqlanib, ruxsat etilgan 0,1 mg/kg me'yordan ancha past bo'ldi. Xuddi shuningdek, DDT va uning metabolitlari miqdori ham 0,0006 mg/kg ni tashkil etib, belgilangan 0,002 mg/kg chegaradan sezilarli darajada kam ekanligi kuzatildi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, har ikkala qovun navida ham aniqlangan barcha kimyoviy ko'rsatkichlar sanitariya me'yorlariga to'liq mos keladi. Bu holat qovun yetishtirilgan hududlarda ekologik omillar nisbatan barqaror ekanini hamda agrotexnik tadbirlar me'yoriy darajada olib borilganini ko'rsatadi.

Olingan natijalar ilmiy jihatdan shuni tasdiqlaydiki, “Ko'cha” va “Kamir” navli qovun sharbatlari og'ir metallar va barqaror organik pestitsidlar bilan ifloslanish nuqtayi nazaridan xavfsiz hisoblanadi. Og'ir metallarning aniqlangan miqdori sanitariya me'yorlaridan bir necha barobar past bo'lishi mahsulotlarning ekologik tozaligi va iste'mol uchun yaroqliligini ko'rsatadi [3].

Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha, qishloq xo'jaligi mahsulotlarida og'ir metallarning yuqori miqdorda aniqlanishi asosan tuproq va sug'orish suvlari ifloslanishi, sanoat chiqindilari va mineral o'g'itlardan me'yordan ortiq foydalanish bilan bog'liq bo'ladi. Ushbu tadqiqot natijalari esa qovun yetishtirilgan hududlarda bunday salbiy omillar ta'siri minimal darajada ekanligini ko'rsatmoqda. Ayniqsa, kadmiy va simob kabi yuqori toksik elementlarning juda past konsentratsiyada aniqlanishi ekologik muhit holatining nisbatan barqarorligini bildiradi.

Barqaror organik pestitsidlar – GSXG va DDT – ekologik muhitda uzoq vaqt saqlanib qoluvchi va bioakkumulyatsiya xususiyatiga ega moddalar hisoblanadi. Ularning qovun sharbatida juda past darajada aniqlanishi hududda pestitsidlardan foydalanish qat'iy nazorat ostida ekanligini yoki alternativ agrotexnik usullar keng qo'llanilayotganini ko'rsatishi mumkin. Bu esa ekologik jihatdan barqaror qishloq xo'jaligi yuritilayotganidan dalolat beradi.

Mazkur tadqiqotning ilmiy ahamiyati shundaki, u mahalliy qishloq xo'jaligi mahsulotlarining kimyoviy xavfsizligini eksperimental asosda baholaydi hamda sanitariya-epidemiologiya nazoratining samaradorligini tasdiqlaydi. Amaliy jihatdan esa ushbu natijalar oziq-ovqat mahsulotlarini sertifikatlash, eksport salohiyatini oshirish va aholi salomatligini muhofaza qilish bo'yicha qarorlar qabul qilishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Shuningdek, tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligi mahsulotlari sifatini muntazam monitoring qilish zarurligini yana bir bor ko'rsatadi. Og'ir metallar va pestitsidlar monitoringi nafaqat iste'molchilar xavfsizligini ta'minlash, balki atrof-muhitni muhofaza qilish va barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur tadqiqot natijalari "Ko'cha" va "Kamir" navli qovunlardan olingan sharbat namunalari kimyoviy xavfsizligi va sanitariya-gigiyenik talablariga muvofiqligini ilmiy asosda tasdiqladi. Olib borilgan laboratoriya tahlillari natijasida qo'rg'oshin, mishyak, kadmiy va simob kabi og'ir metallar, shuningdek barqaror organik pestitsidlar – GSXG va DDT hamda ularning metabolitlari miqdori amaldagi sanitariya me'yorlarida belgilangan ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyalardan bir necha barobar past ekani aniqlandi. Bu holat tadqiqot obyektlari sifatida tanlangan qovun mahsulotlarining ekologik tozaligi va iste'molchilar salomatligi uchun xavfsizligini ko'rsatadi.

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati shundaki, u mahalliy qishloq xo'jaligi mahsulotlarida og'ir metallar va barqaror organik ifloslantiruvchilarni aniqlash bo'yicha eksperimental ma'lumotlar bazasini boyitadi hamda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda qo'llaniladigan sanitariya-epidemiologiya nazorat mexanizmlarining samaradorligini tasdiqlaydi. Olingan natijalar ekologik monitoring, agroekologiya va oziq-ovqat kimyosi sohalarida olib borilayotgan tadqiqotlar uchun qiyosiy material sifatida xizmat qilishi mumkin.

Amaliy nuqtayi nazardan, mazkur ish natijalari qovun mahsulotlarini ishlab chiqarish, qayta ishlash va realizatsiya qilish jarayonlarida sifat nazoratini kuchaytirish, mahsulotlarni sertifikatlash hamda ichki va tashqi bozorlarga chiqarishda ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Bundan tashqari, olingan ma'lumotlar sanitariya nazorati organlari uchun muntazam monitoring dasturlarini takomillashtirishda, qishloq xo'jaligi ishlab chiqaruvchilari uchun esa ekologik xavfsiz agrotexnologiyalarni joriy etishda metodik asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Shuningdek, tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligi mahsulotlarida zararli moddalarning to'planish xavfini baholashda kompleks yondashuv zarurligini ko'rsatadi. Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlarda tuproq va sug'orish suvlarining kimyoviy tarkibini chuqurroq o'rganish, boshqa qovun navlari va meva-sabzavot mahsulotlari bilan qiyosiy tahlillar o'tkazish, shuningdek zamonaviy yuqori aniqlikdagi analitik usullarni keng joriy etish tavsiya etiladi.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, aholining salomatligini muhofaza qilish va ekologik barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirishga qaratilgan ilmiy-amaliy ishlarga munosib hissa qo'shadi hamda kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun mustahkam asos yaratadi.

Iqtiboslar

1. **Джураев Х.Ф., Додаев К.О., Чориев А.Ж.**
Технология переработки бахчевых культур // *Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья.* – 2001. – № 9. – С. 52–55.
2. **Шаймарданов Б.П.**
Обоснование рабочих органов машины для подготовки плодов дыни к сушке : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ташкент : ТашГосМИ, 1989. – 22 с.
3. **Флауменбаум Б.Л., и др.**
Предотвращение кристаллического отложения в концентрированном соке // *Пищевая промышленность.* – 1989. – № 11. – С. 45–48.

ILMIY TAQRIZ

Maqola: “Qovun sharbatidagi og‘ir metallar monitoringi va sanitar nazoratning ilmiy-amaliy ahamiyati”.

Mualliflar: E‘zozaxon Nurmatullayeva, Gulmira Irgasheva, Dilrabo Maksumova.

Mazkur maqola zamonaviy sharoitda oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash masalalariga bag‘ishlangan bo‘lib, ayniqsa o‘simlik xomashyosi asosidagi mahsulotlarda og‘ir metallar va barqaror organik pestitsidlarning mavjudligini baholash nuqtayi nazaridan dolzarb ilmiy muammoni yoritadi. Tadqiqot global va milliy miqyosda muhim hisoblangan sanitariya-gigiyena hamda ekologik xavfsizlik masalalarini qamrab olgani bilan ajralib turadi va bugungi kunda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari sifatini ilmiy asosda baholashga bo‘lgan ehtiyojni to‘liq aks ettiradi.

Maqolada mualliflar oziq-ovqat mahsulotlarida uchrashi mumkin bo‘lgan og‘ir metallar (qo‘rg‘oshin, kadmiy, simob, mishyak) hamda barqaror organik ifloslantiruvchilar (GSXG, DDT va ularning metabolitlari)ning inson salomatligiga xavfi, bioakkumulyatsiya va biomagnifikatsiya jarayonlari orqali yuzaga keladigan uzoq muddatli salbiy oqibatlarini ilmiy adabiyotlarga tayangan holda asoslab bergan. Kirish qismi mantiqan puxta tuzilgan bo‘lib, muammo qo‘yilishi, tadqiqotning dolzarbligi va maqsadi aniq va ravshan bayon etilgan.

Tadqiqot obyekti sifatida O‘zbekiston sharoitida keng tarqalgan “Ko‘cha” va “Kamir” navli qovunlardan olingan sharbatlarning tanlanishi ilmiy va amaliy jihatdan asosli hisoblanadi. Chunki mazkur mahsulotlar aholi tomonidan keng iste‘mol qilinadi va ularning kimyoviy xavfsizligi bevosita jamoat salomatligi bilan bog‘liqdir. Namuna olish jarayonining sanitariya-gigiyena talablariga muvofiq amalga oshirilgani, tashqi ifloslanishlarning oldini olish choralariga alohida e‘tibor qaratilgani tadqiqot natijalarining ishonchliligini oshiradi.

Metodik jihatdan maqola yuqori darajada puxta ishlab chiqilgan. Og‘ir metallarni aniqlashda atom-absorbtsion spektroskopiya, barqaror organik pestitsidlarni aniqlashda esa gazli xromatografiya usullaridan foydalanilgani zamonaviy analitik yondashuvlarga mos keladi. Tadqiqotda O‘zbekiston Respublikasida amal qiluvchi SanPiN va GOST hujjatlariga tayangan holda ish olib borilgani natijalarni normativ-huquqiy jihatdan to‘g‘ri talqin qilish imkonini bergan. Jadval va tahlillar aniq, tushunarli va mantiqiy ketma-ketlikda keltirilgan.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, tekshirilgan barcha og‘ir metallar va pestitsidlar miqdori ruxsat etilgan maksimal me‘yorlardan bir necha barobar past bo‘lib, bu “Ko‘cha” va “Kamir” navli qovun sharbatlarining kimyoviy xavfsizligini tasdiqlaydi. Mualliflar natijalarni keng ilmiy muhokama qilgan, ularni agroekologik holat va qo‘llanilayotgan agrotexnik tadbirlar bilan mantiqan bog‘lagan.

Maqolaning ilmiy va amaliy ahamiyati yuqori bo‘lib, u oziq-ovqat kimyosi, agroekologiya va sanitariya nazorati sohalarida olib borilayotgan tadqiqotlar uchun muhim eksperimental ma‘lumotlar beradi. Tadqiqot natijalari mahsulotlarni sertifikatlash, ekologik monitoring va eksport salohiyatini oshirishda ilmiy asos sifatida xizmat qilishi mumkin. Xulosa qismi asosli va istiqbolga yo‘naltirilgan bo‘lib, kelgusida tadqiqotlarni kengaytirish bo‘yicha aniq ilmiy tavsiyalar berilgan.

Umuman olganda, mazkur maqola ilmiy yangiligi, metodik to‘g‘riligi va amaliy ahamiyati bilan ajralib turadi hamda ixtisoslashgan ilmiy jurnal sahifalarida chop etishga to‘liq loyiq deb baholanadi.

Disclaimer ©

This scientific review has been prepared by the editorial board of the “RESEARCH & DEVELOPMENT” journal and is intended solely for use within the journal’s internal expert evaluation process and editorial activities.

This review is protected by copyright law, and its content may not be distributed, reproduced, or used for commercial purposes without the prior permission of the editorial board. The review has been prepared to assess the scientific quality, content, and methodological aspects of the author’s (authors’) work. It does not represent the personal opinion of the author(s) nor should it be interpreted as the official position of the journal.

*The editorial board bears no responsibility for the implementation, outcomes, or consequences of the recommendations, conclusions, or comments contained in this review. **The review is provided to ensure transparency in the editorial process and to maintain quality control over scientific publications.***