OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGI: MILLIY VA GLOBAL MUAMMOLAR

Ilmiy jurnal

2026/1

SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI
BIOKIMYO INSTITUTI

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

“OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGI: MILLIY VA GLOBAL MUAMMOLAR” ILMIY JURNALI

(№2026/1)

Ilmiy jurnal O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi OAK Rayosatining 2023-yil 28-fevraldagi 333/5-sonli qarori bilan Biologiya fanlari bo‘yicha “Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxati”ga kiritilgan

Oziq-ovqat xavfsizligi:Milliy va Global muammolar **2026:1**

Samarqand – 2026

Bosh muharrir: professor R.I.Xalmuradov
Bosh muharrir o‘rinbosarlari: professor H.A.Hushvaqtov, akademik B.Z.Zaripov
Mas’ul muharrirlar: b.f.f.d. **(**PhD)., G.G‘. Eshbekova

T A H R I R H A Y ’ A T I

K. Davranov
J. Sattarov
B.Z.Zaripov
Oksoo Han
Xu Gui Qing
Sh. Xudoyberdiyev
K. Toderich
M. Ahmad
S.O‘roqov
T.Rajabov
A. Jabborov
X. Haydarov
X. Keldiyarov
Z.Ismailov
A.Sanaqulov
F.Xalimov
B.Alikulov
F.Kabulova
J.Kudratov
N.Rustamova
M.Nosirov
X. Jalov
M.Kuziev
F.Ro‘ziyev
N. Xasanov
A.Ahmedov
Yu. Ro‘ziyev
A. Xo‘janov
B.Islomov
B. Turayeva
B. Bozorov
S.Narzullayev
G. Eshbekova

“Oziq-ovqat xavfsizligi: milliy va global muammolar”, “Food security: national and global problems”, “Продовольственная безопасность: национальные и глобальные проблемы» nomli ilmiy jurnalning talablari

Maqolaning formati: Microsoft Office Word, Times New Roman, 12 o’lchamda, 1,5 interval, yuqori va pastdan – 2 sm; chapdan – 3 sm; o’ngdan – 1,5 sm, satr boshi (abzats) – 1,0 sm.

Maqolaning tuzilishiga qo’yiladigan asosiy talablar: maqolaning sarlavhasi 12 so’zdan oshmasligi kerak;

muallifning ismi, ota-sining ismi, familiyasi, ikki yoki undan ortiq mualliflar bo’lsa, vergul bilan ajratiladi, ilmiy daraja va ilmiy unvon qisqartirilmagan holatda ko’rsatilishi lozim;

muallif (lar)ning ish joyi quyidagi tartibda taqdim etilishi kerak: bo’lim (kafedra), muassasa (institut), shahar va mamlakat. Shuningdek, muallifning telefon raqami, faks raqami, elektron pochta manzili kel-tirilishi shart;

maqolaning umumiy hajmi 8-12 sahifadan kam bo’lmasligi lozim.

Annotatsiya va kalit so‘zlar barcha maqolalar uchun 3 tilda beriladi. Annotatsiya matnining hajmi 180-200 so‘z atrofida, kalit so‘z (8-10 ta).

Ilmiy maqola matni kirish, mavzuga oid ada-biyotlar tahlili, tadqiqot metodologiyasi, tahlil va natijalar, xulosa hamda adabiyotlar ketma-ketligida yoritiladi. Adabiyotlar ro‘yxati alfavit tartibida rasmiylashtirish kerak.

Grafik materiallar (shu jumladan jadval va rasmlar) tavsifli va oq-qora chop etishga mo‘ljallangan, rang-lar o‘rniga shtrix, chiziq, nuqta va h.k.dan foydalanilgan bo‘lishi kerak.

Formulalar va matematik belgilar formulalar redaktoridan foydalangan holda MS Wordda yoki MathType redaktorida bajarilishi kerak.

2026-yil, 1-son

Bir yilda to‘rt marta chop etiladi

Jurnal 2021-yildan chiqa boshlagan

“Oziq-ovqat xavfsizligi: Milliy va global muammolar” ilmiy jurnali biologiya va qishloq xo’jaligiga oid ilmiy amaliy nashr hisoblanib, O’zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiya agentligi tomonidan 2021 yil 30-iyulda berilgan №1197-sonli guvohnomasiga binoan nashr etiladi.

Maqolalarning ilmiy saviyasi va keltirilgan ma’lumotlar uchun mualliflar javobgar hisoblanadi.

Texnik muharrirlar:
G.G‘.Eshbekova, A. Sayitqulov

Tahririyat manzili:
Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15-uy.
Tel: (97) 895-37-32, (97) 398-87-17
Faks: (66) 239-15-53
e- mail: devonxona@samdu.uz

MUNDARIJA

Matkarimov F.I. MIKROBIOLOGIK O‘G‘ITLARNING MOSH (*VIGNA RADIATE* L.) O‘SIMLIGIDAGI HOSILDORLIK BELGILARGA TA’SIRI …….	4 – 8
Muminov S.R. SAMARQAND VILOYATI OZIQABOP GIDROFIL O‘SIMLIKLARINING MAHSULDORLIK KO‘RSATKICHLARI HAMDA, ULARDA TO‘PLANGAN OQSIL MIQDORINING NAZARIY-POTENSIAL KO‘RSATKICHLARI……..	9 – 16
Suyunov G‘.T., Ro‘ziqulov B.B., Norboboev J.D., Kudratov J.A. JANUBIY VA MARKAZIY O‘ZBEKISTONNING TABIATAN KAMYOB, YO‘QOLIB KETISH XAVFI OSTIDA TURGAN QURUQLIK MOLLYUSKALARI……..	17 – 24
Rafiyeva F. U., Oripova B. B., Qudratova M. Q., Arslanova S. K., Kushanov F. N. AYRIM DNK MARKERLARINING *IN SILICO* TAHLILI, NOMZOD GEN VA TRANSKRIPTLARNI IZLAB TOPISH……	25 – 31
Absattorova X., Alimova D., Murodullayev D. va Rustamova N. ENDOFIT *ASPERGILLUS* TURLARIDAN AJRATILGAN IKKILAMCHI METABOLITLAR VA ULARNING FARMAKOLOGIK POTENSIALI……	32 – 39
Nurniyozov A.A. SOYACHIL SALOB (*ORCHIS UMBROSA* KAR. ET KIR) NI MUHOFAZA QILISHGA DOIR TAVSIYALAR BERISH…….	40 – 43
Muminov S.R., Islomov B.S. SAMARQAND VILOYATI SUV HAVZALARDA *POTAMOGETON LUCENS* L. NING BIOMASSA VA MAHSULDORLIK KO‘RSATKICHLARI……	44 – 49
Ergashev D.U., Kuziyev M.S., Sa’dullayeva M.M. BEDANALAR AYRIM QON KO‘RSATGICHLARIGA SUT ZARDOBI BILAN BOYITILGAN OZUQALARNING TA’SIRI……..	50 – 55
Mo‘minov D. Y. O‘RTA ZARAFSHON HAVZASI TARQALGAN *ASPLENIUM* TURKUMI VAKILLARINING MORFOLOGIK TUZILISHI…….	56 – 59
Nurmatova D. M. INTENSIV BOG’LARDAGI MEVALI DARAXTLAR VA BEGONA O‘TLAR NEMATODAFAUNASINING SOLISHTIRMA TAHLILI……	60– 64
Raimqulova M. M., Sanakulov A. L. TRITIKALE NAVLARINING TRANSPIRATSIYA JADALLIGIGA AZOT ME’YORLARINI TA’SIRI…….	65 – 70
Valiyev Sh.A., Rajabov T. F., Fayzullayeva K., Nasirov M.G., Mominov M.A. *TURLI* DEGIRADATSIYAGA UCHRGAN YARIM CHO‘L YAYLOVLARINING TUPROQ SHAROITINING O‘ZGARISHI (Qo‘shrabot yaylovlari misolida)…….....	71 – 76
G’ofurova G. Sh. SAMARQAND SHAHRI URBANOFLORASIDA TARQALGAN EUPHORBIACEAE OILASINING TAKSONOMIK TAHLILI……..	77 – 80
Anorboyeva Sh.S. *ZEA MAYS L.* NAVLARIDA FOTOSINTETIK PIGMENTLAR MIQDORINING O‘ZGARISHIGA NAMLIK DARAJALARINING TA’SIRI……	81 – 84
Keldiyorova Sh.X., Oripov F.S. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARIDAGI KIMYOVIY QO‘SHIMCHALARNING TOKSIKOLOGIK BAHOSI……..	85 – 91
Ergashev A.A., Norboyeva U.T., Alikulov B.S. *A. ABSINTHIUM* NING FOTOSINTETIK PIGMENTLAR MIQDORIGA MIKROKLONAL USULDA KO‘PAYTIRISHNING TA’SIRI	92-97
Fayzullayeva Sh. A., O‘roqov S. X. SAMARQAND VILOYATI SHAROITIDA TRITIKALE URUG‘LARINING UNUVCHANLIGI VA O‘SISHIGA EKISH ME’YORINING TA’SIRI	98-105

https://doi.org/10.59251/2181-3973.2025.v1.138.1.3812

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARIDAGI KIMYOVIY QO‘SHIMCHALARNING TOKSIKOLOGIK BAHOSI

Keldiyorova Sh.X., Oripov F.S.

Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand, O‘zbekiston.
e-mail: keldiyorovashohida@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada oziq-ovqat mahsulotlarida qo‘llaniladigan kimyoviy qo‘shimchalarning toksikologik xususiyatlari, ularning inson organizmiga ta’sir mexanizmlari hamda xavfsizlik baholash mezonlari ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilindi. Konservantlar, bo‘yoqlar, stabilizatorlar, shirinlashtiruvchilar va antioksidantlar kabi oziq-ovqat qo‘shimchalari asosiy kimyoviy xavf omillari sifatida ko‘rib chiqildi. Ularning metabolizm jarayonidagi o‘zgarishlari, bioakkumulyatsiya ehtimoli va toksik ta’sir darajasi ilmiy jihatdan baholandi. Shuningdek, maqolada oziq-ovqat mahsulotlarida qo‘llaniladigan sun’iy va tabiiy bo‘yoqlarning toksikologik xususiyatlari, metabolik ta’sir mexanizmlari hamda xavfsizlik baholash mezonlari ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilindi. Azo-bo‘yoqlar, sintetik rang beruvchi moddalar, metall kompleksli pigmentlar hamda tabiiy rang beruvchilarning biologik ta’siri solishtirma tahlil qilindi.Tadqiqot natijalari oziq-ovqat xavfsizligi tizimida kimyoviy qo‘shimchalarni nazorat qilishning ilmiy asoslangan mexanizmlarini takomillashtirish zarurligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: oziq-ovqat qo‘shimchalari, toksikologiya, konservantlar, oziq-ovqat xavfsizligi, oziq-ovqat bo‘yoqlari, azo-bo‘yoqlar, ADI, oziq-ovqat xavfsizligi.

Аннотация. В данной статье на основе анализа научной литературы рассмотрены токсикологические свойства пищевых добавок, применяемых в пищевых продуктах, механизмы их воздействия на организм человека и критерии оценки безопасности. Консерванты, красители, стабилизаторы, подсластители и антиоксиданты проанализированы как основные химические факторы риска в системе пищевой безопасности. Оценены изменения этих веществ в процессе метаболизма, вероятность биоаккумуляции и степень токсического воздействия. Также в работе проведён сравнительный анализ токсикологических характеристик искусственных и натуральных пищевых красителей, их метаболических эффектов и критериев безопасности. Рассмотрены биологические эффекты азокрасителей, синтетических пигментов, металлокомплексных соединений и природных красителей. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости совершенствования научно обоснованных механизмов контроля пищевых добавок в системе безопасности пищевых продуктов.

Ключевые слова: пищевые добавки, токсикология, консерванты, безопасность пищевых продуктов, пищевые красители, азокрасители, допустимое суточное потребление (ADI).

Abstract. This article analyzes, based on scientific literature, the toxicological properties of food additives used in food products, their mechanisms of action in the human body, and safety assessment criteria. Preservatives, colorants, stabilizers, sweeteners, and antioxidants are considered as the main chemical risk factors within the food safety system. Changes occurring during metabolism, the potential for bioaccumulation, and the degree of toxic effects of these substances were scientifically evaluated. In addition, a comparative analysis of the toxicological characteristics of synthetic and natural food colorants, their metabolic effects, and safety criteria was conducted. The biological effects of azo dyes, synthetic pigments, metal-complex colorants, and natural coloring agents were examined. The findings indicate the need to improve scientifically grounded control mechanisms for food additives within the food safety system.

Keywords: food additives, toxicology, preservatives, food safety, food colorants, azo dyes, acceptable daily intake (ADI).

Kirish. Zamonaviy globallashuv sharoitida oziq-ovqat xavfsizligi inson salomatligini saqlash, kasalliklarni oldini olish hamda jamoat salomatligini ta’minlashning ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Oziq-ovqat mahsulotlari nafaqat organizm uchun energiya va oziq moddalarning manbai, balki turli biologik va kimyoviy xavf omillarini tashuvchi potensial muhit ham hisoblanadi. Shu sababli

oziq-ovqat sifati va xavfsizligini ta’minlash masalasi tibbiyot, toksikologiya, gigiyena, mikrobiologiya hamda oziq-ovqat texnologiyasi kabi fanlar kesishgan nuqtada joylashgan kompleks ilmiy muammo sifatida qaraladi [1;2;22].

Oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid soluvchi omillar orasida biologik va kimyoviy xavflar alohida ahamiyatga ega. Biologik xavflarga patogen mikroorganizmlar, viruslar, parazitlar va ularning toksinlari kirsa, kimyoviy xavflarga texnologik jarayonda qo‘llaniladigan qo‘shimchalar, pestitsid qoldiqlari, og‘ir metallar va boshqa kimyoviy moddalarning mahsulot tarkibida mavjudligi kiradi. Ushbu omillar organizmga tushganda turli darajadagi toksik reaksiyalar, allergik holatlar, metabolik buzilishlar hamda uzoq muddatli surunkali kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli oziq-ovqat mahsulotlaridagi xavf omillarini ilmiy asosda o‘rganish va ularni nazorat qilish mexanizmlarini takomillashtirish zamonaviy sanitariya nazorati tizimining muhim vazifalaridan biridir [3;9;24].

So‘nggi yillarda oziq-ovqat sanoatining jadal rivojlanishi, texnologik jarayonlarning murakkablashuvi va mahsulotlarning uzoq masofalarga tashilishi ularning tarkibiga turli xil kimyoviy qo‘shimchalar qo‘shilishini kengaytirdi. Ushbu qo‘shimchalar mahsulotning saqlanish muddatini uzaytirish, mikrobiologik buzilishni oldini olish, rangini, hidini va tuzilishini yaxshilash kabi texnologik vazifalarni bajaradi [11;12;23]. Ayniqsa oziq-ovqat bo‘yoqlari mahsulotning tashqi ko‘rinishini jozibador qilish orqali iste’molchi tanloviga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Rang psixologik omil sifatida mahsulot sifati va yangiligi haqidagi tasavvurni shakllantiradi, shu bois rang beruvchi qo‘shimchalardan foydalanish oziq-ovqat ishlab chiqarish texnologiyasining ajralmas qismiga aylangan [16;18].

Biroq kimyoviy qo‘shimchalarning nazoratsiz yoki me’yoridan ortiq qo‘llanilishi organizmga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Ayrim sun’iy rang beruvchilar, konservantlar va stabilizatorlarning toksikologik xususiyatlari bo‘yicha o‘tkazilgan ilmiy tadqiqotlar ularning allergenlik, neyrotoksik, genotoksik yoki karsinogen ta’sir ehtimolini ko‘rsatgan [8;9;17]. Ayniqsa uzoq muddat davomida iste’mol qilinadigan mahsulotlar tarkibidagi kimyoviy moddalarning kumulyativ ta’siri organizmda bioakkumulyatsiya jarayonlarini yuzaga keltirishi mumkin. Bu esa jigar, buyrak, nerv tizimi va immun tizim faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi ehtimolini oshiradi [9;24].

Oziq-ovqat qo‘shimchalari xavfsizligini baholashda zamonaviy toksikologiya fanida ilmiy asoslangan mezonlar qo‘llaniladi. Shulardan eng muhim ko‘rsatkichlardan biri Acceptable Daily Intake (ADI) hisoblanadi. Ushbu ko‘rsatkich moddaning inson tomonidan umr davomida har kuni iste’mol qilinishi mumkin bo‘lgan maksimal xavfsiz miqdorini ifodalaydi. ADI laborator tajribalar, toksikologik sinovlar va statistik modellashtirish natijalariga asoslanib aniqlanadi [3;4;20]. Shu bois oziq-ovqat qo‘shimchalari xavfsizligi ilmiy jihatdan baholangan bo‘lsa-da, ularning real iste’mol sharoitidagi ta’sirini o‘rganish doimiy monitoringni talab qiladi [21;25].

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, oziq-ovqat xavfsizligi muammosi faqat mahsulot tarkibidagi moddalarning mavjudligi bilan emas, balki ularning o‘zaro ta’siri, metabolik transformatsiyasi va inson organizmidagi biologik faoliyati bilan ham belgilanadi [12;22]. Kimyoviy qo‘shimchalarning ayrimlari metabolizm jarayonida boshqa faol birikmalarga aylanishi mumkin, bu esa toksikologik baholashni murakkablashtiradi. Ayniqsa sintetik rang beruvchi moddalar, azo-bo‘yoqlar va konservantlarning metabolik mahsulotlari organizmda turli fiziologik reaksiyalarni qo‘zg‘atishi mumkinligi ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan [16;18].

Shu munosabat bilan oziq-ovqat mahsulotlaridagi kimyoviy qo‘shimchalar, xususan rang beruvchi moddalar va biologik xavf omillarining toksikologik xususiyatlarini kompleks tarzda o‘rganish, ularning organizmga ta’sir mexanizmlarini aniqlash hamda xavfsizlik mezonlarini ilmiy asosda baholash zamonaviy oziq-ovqat gigiyenasi va sanitariya nazoratining dolzarb ilmiy vazifalaridan biri hisoblanadi [1;2;22]. Mazkur tadqiqot yo‘nalishi nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki amaliy jihatdan ham muhim bo‘lib, oziq-ovqat mahsulotlari sifati ustidan nazorat tizimini takomillashtirish, iste’molchilar salomatligini himoya qilish hamda xavfsiz ovqatlanish madaniyatini shakllantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot maqsadi. Oziq-ovqat mahsulotlarida qo‘llaniladigan kimyoviy qo‘shimchalarning toksikologik xavf darajasini ilmiy adabiyotlar asosida baholash.

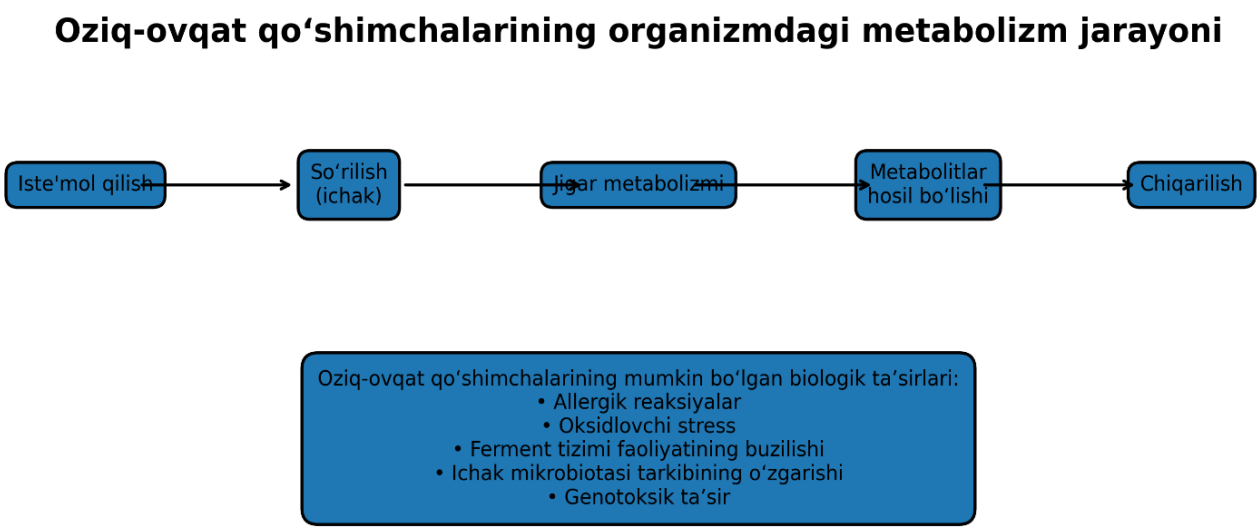
Tadqiqot metodlari. Maqola tayyorlashda quyidagi usullar qo‘llanildi: ilmiy adabiyotlar tahlili; toksikologik ma’lumotlarni taqqoslash; xalqaro standartlarni kontseptual baholash; kimyoviy xavf omillarini tizimli tasniflash.

Manbalar sifatida xalqaro tashkilotlar (WHO, FAO, EFSA) hisobotlari hamda oziq-ovqat kimyosi va toksikologiyasi bo‘yicha ilmiy maqolalar tanlab olindi.

Oziq-ovqat qo‘shimchalari tasnifi. Oziq-ovqat qo‘shimchalari kelib chiqishiga ko‘ra tabiiy, yarim sintetik va sintetik guruhlarga ham bo‘linadi. Tabiiy qo‘shimchalar o‘simlik, hayvon yoki mikrobiologik manbalardan olinib, nisbatan past toksikologik xavfga ega deb hisoblanadi [23].

Oziq-ovqat qo‘shimchalari zamonaviy oziq-ovqat ishlab chiqarish texnologiyasining muhim elementi bo‘lib, mahsulotlarning saqlanish muddati, barqarorligi va sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash maqsadida keng qo‘llaniladi [13]. Oziq-ovqat qo‘shimchalari texnologik funksiyasiga ko‘ra bir nechta asosiy guruhlarga bo‘linadi: konservantlar, antioksidantlar, stabilizatorlar, emulgatorlar, rang beruvchilar, shirinlashtiruvchilar va aromatizatorlar. Ushbu tasnif xalqaro oziq-ovqat standartlari tizimida qabul qilingan bo‘lib, qo‘shimchalarning biologik faolligi, kimyoviy tuzilishi va funksional vazifasiga asoslanadi [1;2].

Har bir guruh moddalari organizmga turlicha ta’sir ko‘rsatadi, chunki ularning metabolizm yo‘llari, so‘rilish darajasi va biotransformatsiya mexanizmlari farq qiladi. Shu sababli toksikologik xavf darajasi moddaning kimyoviy tuzilishi, lipofilligi, molekulyar massasi hamda organizmda parchalanish tezligiga bog‘liq hisoblanadi [8].



1-rasm. Oziq-ovqat qo‘shimchalarining organizmdagi metabolizm jarayoni va biologik ta’siri.

Konservantlarning toksikologik xususiyatlari. Konservantlar oziq-ovqat mahsulotlarida mikroorganizmlar o‘sishini to‘xtatish orqali mahsulotning saqlanish muddatini uzaytiradi va mikrobiologik xavfsizlikni ta’minlaydi. Eng keng qo‘llaniladigan konservantlarga natriy benzoat, kaliy sorbat va sulfitlar kiradi [10].

Toksikologik tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ayrim konservantlar yuqori konsentratsiyada allergik reaksiyalar, oshqozon-ichak tizimi irritatsiyasi va ferment tizimlarining funksional buzilishiga olib kelishi mumkin [1;9]. Sulfitlar ayniqsa bronxial astma bilan og‘rigan shaxslarda bronxospazm chaqirishi aniqlangan bo‘lib, shu sababli ko‘plab davlatlarda ularning maksimal miqdori qat’iy me’yorlashtirilgan [7].

Shirinlashtiruvchilar. Sun’iy shirinlashtiruvchilar (aspartam, sakarin, sukraloza) kaloriya miqdorini kamaytirish maqsadida keng qo‘llaniladi va diabetik hamda parhez mahsulotlarda muhim rol

o‘ynaydi. Ularning metabolik ta’siri doimiy ilmiy baholash obyekti bo‘lib, ayrim tadqiqotlar sun’iy shirinlashtiruvchilarning ichak mikrobiotasining tarkibiga ta’sir ko‘rsatishi mumkinligini ko‘rsatgan [15].

Biroq xalqaro toksikologik baholashlarga ko‘ra, me’yoriy dozalarda qo‘llanganda ushbu moddalarning aksariyati inson uchun xavfsiz deb hisoblanadi [1;3].

Sun’iy bo‘yoqlar. Sun’iy rang beruvchi moddalar mahsulotning vizual jozibadorligini oshirish orqali iste’molchi tanloviga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Azo-bo‘yoqlar oziq-ovqat sanoatida eng keng tarqalgan sintetik pigmentlar bo‘lib, ularning ayrimlari organizmda metabolizm jarayonida aromatik aminlarga parchalanishi mumkin [6;18].

Ilmiy kuzatuvlarda ayrim sun’iy bo‘yoqlar, xususan tartrazin va sunset yellow bolalarda xulq-atvor o‘zgarishlari hamda giperaktivlik sindromi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkinligi aniqlangan [14]. Shu sababli Yevropa Ittifoqi qonunchiligida ayrim bo‘yoqlar uchun maxsus ogohlantiruvchi yorliqlar talab qilinadi [6].

ADI ko‘rsatkichi va xavfsizlik mezonlari. Toksikologiyada oziq-ovqat qo‘shimchalari xavfsizligini baholashda asosiy indikator sifatida ADI (Acceptable Daily Intake) qo‘llaniladi. ADI moddaning inson tomonidan umr davomida har kuni iste’mol qilinishi mumkin bo‘lgan maksimal xavfsiz miqdorini ifodalaydi va laborator hayvonlar ustida o‘tkazilgan uzoq muddatli toksikologik tajribalar asosida aniqlanadi [3;20].

ADI qiymati aniqlanganda xavfsizlik koeffitsiyenti qo‘llanilib, odatda eksperimental xavfsiz dozadan 100–1000 marta past qiymat belgilanadi. Bu yondashuv inson organizmidagi individual farqlarni hisobga olish imkonini beradi [9].

Oziq-ovqat qo‘shimchalari xavfsizligini baholash jarayoni xalqaro risk-baholash metodologiyasi asosida amalga oshiriladi va bu jarayon xavfni aniqlash, dozaga bog‘liq javobni baholash, ekspozitsiyani aniqlash hamda umumiy xavfni tavsiflash bosqichlarini o‘z ichiga oladi [5].

Bioakkumulyatsiya va uzoq muddatli ta’sir. Ba’zi kimyoviy qo‘shimchalar organizmda to‘planish xususiyatiga ega bo‘lib, bu jarayon bioakkumulyatsiya deb ataladi. Lipofil moddalarning to‘planishi ayniqsa yog‘ to‘qimalarida kuzatiladi va uzoq muddatli toksik ta’sirga olib kelishi mumkin [8].

Uzoq muddatli ekspozitsiya quyidagi biologik oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin:

-jigar ferment tizimlarining faollashuvi yoki susayishi

-oksidlovchi stress kuchayishi

-DNK shikastlanishi va genotoksik ta’sir

-immun tizim disfunksiyasi yoki allergic reaksiyalar [19].

Bunday ta’sirlar asosan doza va ta’sir davomiyligiga bog‘liq bo‘lib, past konsentratsiyada kuzatilmasligi mumkin, ammo uzoq muddatli iste’molda namoyon bo‘lish ehtimoli ortadi (1-jadval) [9;24].

Jadvalda oziq-ovqat qo‘shimchalari, ularning toksikologik xususiyatlari hamda ruxsat etilgan kunlik iste’mol miqdorlari keltirilgan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, oziq-ovqat qo‘shimchalari me’yoriy dozada qo‘llanganda odatda xavfsiz hisoblanadi, chunki ular xalqaro toksikologik baholash jarayonidan o‘tadi va qat’iy normativ hujjatlar asosida tasdiqlanadi [1;3;4]. Biroq ishlab chiqarish texnologiyasidagi xatoliklar, noto‘g‘ri markirovka, sifatsiz xomashyo yoki nazoratning yetarli emasligi toksikologik xavfni oshirishi mumkin [22;25].

Aholining ayrim guruhlari, xususan bolalar, homilador ayollar, qariyalar va surunkali kasalliklarga chalingan shaxslar kimyoviy qo‘shimchalarga nisbatan sezgir bo‘lishi mumkin. Bu holat ularning metabolik tizimi to‘liq shakllanmaganligi yoki fiziologik himoya mexanizmlari zaifligi bilan izohlanadi [1;9].

Zamonaviy ilmiy yondashuv oziq-ovqat qo‘shimchalarini baholashda kompleks toksikologik monitoring tizimini qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi. Bunday tizim laborator diagnostika, epidemiologik kuzatuv, risk-baholash modellari va biomarker monitoringini birlashtirishi lozim [2;21]. Kompleks yondashuv oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda eng samarali strategiya sifatida qaraladi [22].

1-jadval.

Oziq-ovqat qo‘shimchalari va ularning toksikologik tavsifi ([9;24] asosida muallif tomonidan tuzilgan).

№	Qo‘shimcha modda nomi	E-kodi	Guruhi	Texnologik vazifasi	ADI (mg/kg tana vazni)	Metabolizm xususiyati	Potensial nojo‘ya ta’siri	Xavf guruhi
1	Natriy benzoat	E211	konservant	mikroblarni to‘xtatish	0–5	jigarda metabolizm	allergiya, irritatsiya	bolalar
2	Kaliy sorbat	E202	konservant	zamburug‘larni to‘xtatish	0–25	tez chiqariladi	kam toksik	past
3	Sulfitlar	E220–228	konservant	oksidlanishni oldini olish	0–0.7	SO_2 ga parchalanadi	bronxospazm	astmatiklar
4	Tartrazin	E102	bo‘yoq	rang berish	0–7.5	ichak metabolizmi	giperaktivlik	bolalar
5	Sunset Yellow	E110	bo‘yoq	rang berish	0–4	metabolit hosil qiladi	allergiya	o‘rtacha
6	Karmin	E120	tabiiy bo‘yoq	rang berish	belgilanmagan	parchalanadi	allergiya mumkin	sezgir shaxslar
7	Aspartam	E951	shirinlashtiruvchi	shirinlik berish	0–40	aminokislotalarga ajraladi	PKU bemorlar uchun xavf	maxsus
8	Sakarin	E954	shirinlashtiruvchi	shirinlik berish	0–5	chiqariladi	siydik pH o‘zgarishi	past
9	Sukraloza	E955	shirinlashtiruvchi	shirinlik berish	0–15	metabolizm kam	mikrobiota o‘zgarishi	past
10	BHA	E320	antioksidant	yog‘ oksidlanishini oldini olish	0–0.5	jigar metabolizmi	potensial karsinogen	ehtiyot
11	BHT	E321	antioksidant	stabilizator	0–0.3	lipofil	jigar fermentlari induksiyasi	ehtiyot
12	MSG (glutamat)	E621	ta’m kuchaytiruvchi	ta’m oshirish	aniqlanmagan	tez so‘riladi	bosh og‘riq	sezgir shaxslar
13	Ksantan saqichi	E415	stabilizator	qovushqoqlik	aniqlanmagan	parchalanmaydi	ichak noqulayligi	past
14	Lecitin	E322	emulgator	emulsifikatsiya	aniqlanmagan	lipid metabolizmi	xavfsiz	minimal
15	Nitritlar	E249–250	konservant	go‘shtni saqlash	0–0.07	nitrozamin hosil qiladi	kanserogen	xavf yuqori

**ADI qiymatlari JECFA, WHO va EFSA toksikologik baholash ma’lumotlariga asoslangan.*



2-rasm. Oziq-ovqat qo‘shimchalari (E-kodlar)ning sog‘liq uchun xavflilik darajasi bo‘yicha tasnifi.
Rasm bo‘yicha tasnif [1;3;6] adabiyotlar asosida tuzilgan.

Xulosa. Ilmiy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, oziq-ovqat mahsulotlarida qo‘llaniladigan kimyoviy qo‘shimchalar zamonaviy ishlab chiqarish jarayonining muhim elementi bo‘lib, mahsulotning saqlanishi, sifati va organoleptik xususiyatlarini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Ularning toksikologik ta’siri moddaning kimyoviy tuzilishi, dozasi va metabolizm xususiyatlariga bog‘liq. Me’yoriy miqdorda qo‘llanganda qo‘shimchalar odatda xavfsiz hisoblanadi, chunki ular xalqaro standartlar asosida, xususan ADI ko‘rsatkichlari orqali baholanadi.

Biroq ayrim sun’iy bo‘yoqlar va boshqa qo‘shimchalarning ortiqcha iste’moli bioakkumulyatsiya, allergik reaksiyalar va metabolik buzilishlar kabi salbiy ta’sirlarni keltirib chiqarishi mumkin. Ayniqsa bolalar va sezgir guruhlar uchun xavf darajasi yuqoriroq bo‘lishi mumkin. Shu sababli oziq-ovqat qo‘shimchalarini qo‘llash ustidan ilmiy asoslangan nazorat va kompleks monitoring tizimini takomillashtirish oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashning muhim sharti hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Shibamoto T., Bjeldanes L.F. Introduction to Food Toxicology. – San Diego, CA: Academic Press, 2009. – 320 b.
2. Hayes A.W., Kruger C.L. (eds.). Hayes’ Principles and Methods of Toxicology. – Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 2014.
3. Davidson P.M., Sofos J.N., Branen A.L. (eds.). Antimicrobials in Food. – Boca Raton: CRC Press, 2005. – 720 b.

4. Branen A.L., Davidson P.M., Salminen S., Thorngate J.H. III (eds.). Food Additives (2nd ed.). – New York; Basel: Marcel Dekker, 2001. – 938 b.
5. Damodaran S., Parkin K.L. (eds.). Fennema's Food Chemistry (5th ed.). – Boca Raton: CRC Press, 2017. – 1123 b.
6. Stahl U., Donalies U.E.B., Nevoigt E. (eds.). Food Biotechnology. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010. – 269 b.
7. Motarjemi Y., Moy G., Todd E.C.D. (eds.). Encyclopedia of Food Safety. – San Diego, CA: Academic Press, 2014. – 2304 b.
8. Baines D., Seal R. (eds.). Natural Food Additives, Ingredients and Flavourings. – Oxford; Cambridge; Philadelphia; New Delhi: Woodhead Publishing, 2012. – 447 b.
9. Deshpande S.S. Handbook of Food Toxicology. – Boca Raton: CRC Press, 2002. – 920 b.
10. McCann D., Barrett A., Cooper A. Food additives and hyperactive behaviour in children // The Lancet, 2007. – Vol. 370. – B. 1560–1567.
11. Suez J., Korem T., Zeevi D. Artificial sweeteners induce glucose intolerance // Nature, 2014. – Vol. 514. – B. 181–186.
12. Kobylewski S., Jacobson M.F. Toxicology of food dyes // International Journal of Occupational and Environmental Health, 2012. – Vol. 18. – B. 220–246.
13. Arnold D.L. Toxicology of food colours // Food and Chemical Toxicology, 2008. – Vol. 46. – B. 1–10
14. Carocho M., Morales P., Ferreira I. Natural and synthetic food colorants // Food Chemistry, 2015. – Vol. 183. – B. 40–47.
15. Vojdani A., Vojdani E. Immune reactivity to food additives // Alternative Therapies in Health and Medicine, 2015. – Vol. 21. – B. 52–60.
16. Neltner T.G., Kulkarni N., Alger H. Food additive safety review // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2011. – Vol. 10. – B. 342–353.
17. EFSA Panel. Guidance for submission for food additive evaluations // EFSA Journal, 2012. – Vol. 10. – B. 1–60.
18. EFSA Panel. Re-evaluation of food colours // EFSA Journal, 2013. – Vol. 11. – B. 1–52.
19. EFSA Panel. Re-evaluation of sulphites as food additives // EFSA Journal, 2016. – Vol. 14. – B. 1–76.
20. EFSA Panel. Scientific opinion on risk assessment of additives // EFSA Journal, 2018. – Vol. 16. – B. 1–35.
21. World Health Organization. Food Safety. – Geneva, 2022.
22. FAO. Biological Hazards and Food Safety. – Rome, 2021.
23. World Health Organization. Evaluation of Certain Food Additives. – WHO Press, 2017.
24. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Safety Evaluation of Food Additives. – Geneva, 2019.
25. World Health Organization. Guidelines for Assessing Food Additive Safety. – Geneva, 2010.

Maqola Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti dotsenti ***Yu. Ro'ziyev*** *tahriri ostida nashr qilindi.*