



UDK: 612.409.5099.323.667

Maxbuba NAZAROVA,
Samarqand davlat tibbiyot universiteti assistenti
E-mail: mahbubazarova959@gmail.com

Samarqand davlat universiteti professori M.Safin taqrizi asosida

**OZUQA BO'YOQLARI(E-171, E-173) TA'SIRIDA KALAMUSH BUYRAK USTI BEZIDA YUZAGA KELADIGAN
MORFOFUNKSIONAL O'ZGARISHLAR (EKSPERIMENTAL TADQIQOT ISHI, O'ZBEKISTON)**

Аннотация

Inson orgnizmiga ta'sir doirasi katta bo'lgan va ko'p qo'llaniladigan oziq ovqat qo'shimchalarining ta'sir spektrini yoritishda laboratoriya kalamushlari yordamida ayrim organlardagi o'zgarishlarni aniqlanadi. Buning uchun qon va endokrin tizimidagi o'zgarishlarni aniqlashni maqsad qilib olib umumiy qon va buyrak usti bezi va jigar uchun taluqli fermentlar va garmonlar tekshiriladi. Agar oziq-ovqat tarkibida bunday ozuqa qo'shimchalaridan muntazam foydalanilsa organizmga zararli ta'sir qiladi. Buyrak usti bezida E-171 oziq ovqat qo'shimchasi to'planadi va kalamush organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Buning oqibatida butun organ tizimi doirasida metabolitik o'zgarishlari kuzatilmoqda. Oziq ovqatning samaradorligini oshirish, sifati va barqarorligini ta'minlash uchun qo'shiladigan ozuqa qo'shimchasi hisoblangan E-171 kalamush organizmi uchun qaytmas o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari ozuqa bo'yogi hisoblangan E-173 ham kalamush oranizmda sezilarli o'zgarishlarga sabab bo'lmoqda. Kalamush tanasidagi metabolik jarayonlar ketma-ketligini buzilishiga ta'sir ko'rsatmoqda. Tajribalar davomida kalamush qon zardobida kortizol va aldosteron konsentratsiyasi oshgan. Bu esa organizmdagi suv bilaniga ta'sir qilib natriy va kaliy ionlari nisbatinini ham o'zgarishiga sabab bo'lmoqda.

Kalit so'zlar: E-171, E-173, ozuqa bo'yoqlari, buyrak usti bezi, kalamush, endokrin tizim, metabolik o'zgarishlar, kortizol, aldosteron, oziq-ovqat qo'shimchalari, toksik ta'sir.

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАДПОЧЕЧНИКАХ КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ (E-171, E-173) (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, УЗБЕКИСТАН)**

Аннотация

В целях изучения спектра воздействия широко используемых пищевых добавок (E-171 и E-173) на организм человека были проведены экспериментальные исследования на лабораторных крысах. Изучены изменения в надпочечниках, а также в системе крови и эндокринной системе. Определялись показатели, связанные с деятельностью печени, надпочечников и уровнем гормонов. Результаты показали, что при регулярном употреблении пищевых добавок E-171 и E-173 происходят негативные изменения в организме. Установлено, что E-171 накапливается в надпочечниках и вызывает необратимые морфофункциональные изменения, что нарушает метаболические процессы в организме. Также было выявлено, что краситель E-173 вызывает значительные изменения в организме крыс. В ходе экспериментов наблюдалось повышение концентрации кортизола и альдостерона в сыворотке крови, что оказывает влияние на водно-солевой баланс организма, вызывая нарушение соотношения ионов натрия и калия.

Ключевые слова: E-171, E-173, пищевые красители, надпочечники, крысы, эндокринная система, метаболические изменения, кортизол, альдостерон, пищевые добавки, токсическое воздействие.

**MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN RAT ADRENAL GLANDS UNDER THE INFLUENCE OF FOOD
COLORANTS (E-171, E-173) (EXPERIMENTAL STUDY, UZBEKISTAN)**

Annotation

To investigate the impact spectrum of widely used food additives (E-171 and E-173) on the human body, experimental research was conducted using laboratory rats. The study focused on morphological and functional changes in the adrenal glands, as well as alterations in the blood and endocrine systems. Enzyme activity related to the liver and adrenal glands, as well as hormone levels, were analyzed. The results showed that regular consumption of these food additives leads to adverse effects on the organism. E-171 was found to accumulate in the adrenal glands, causing irreversible morphofunctional changes and disrupting systemic metabolic processes. Additionally, the food dye E-173 induced significant changes in the rats' bodies. During the experiments, elevated concentrations of cortisol and aldosterone were observed in blood serum, which affected the body's water-electrolyte balance and altered the sodium-to-potassium ion ratio.

Key words: E-171, E-173, food colorants, adrenal glands, rats, endocrine system, metabolic changes, cortisol, aldosterone, food additives, toxic effects.

Kirish. Oziq ovqat bo'yoqlari (E-171, E-173) yoki oziq ovqatga qo'shimcha sifatida qo'shiladigan moddalar oziq ovqatning sifatini uzoq vaqt saqlash va tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun qo'shiladigan qo'shimchalar hisoblanadi. Bu oppoq (aynan E171) yoki turlicha rangli ozuqa qo'shimchalar ko'plab mahsulotlarga rang berish uchun ishlatiladi. Bu bo'yoqlar kosmetika, sigaret, yog', un, tish pastasi, konditerlik mahsulotlariga bezak berishda, saqich, konfetlar tarkibida, fas-fudlar, pishloq va boshqa ko'plab mahsulotlarda, hatto farmasevtika sanoatida ham ishlatiladi. Shunga qaramay E-171 va E-173 ta'siri nazorat qilinishi zarur bo'lgan kimyoviy moddalar hisoblanadi. Bu ozuqa qo'shimchalari kimyoviy tarkibiga ko'ra E-171 - titan dioksidi, E-173 - alyuminiy hisoblanadi. Bu kimyoviy moddalar turli organlarda to'planishi va turli patologik o'zgarishlarga olib

kelishi haqida hozirda ko'plab xavotirlar mavjud. Bunday mahsulotlarni oziq ovqat sanoatidan olib tashlash bo'yicha Yevropa davlatlarida ko'p ishlar olib borilmoqda[2,3].

Davlatimiz rahbari Sh.M.Mirziyoyev tomonidan hozirgi kunda oziq-ovqat xavfsizligiga katta e'tibor qaratilmoqda. 2018-yil 16-yanvardagi "Mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini yanada ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni va ayni paytda ishlab chiqilayotgan O'zbekiston qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030- yillarga mo'ljallangan strategiyasi shu nuqtai-nazardir.

Ozuqa bo'yoqlari(E-171,E173)ning buyrak usti bezi morfofunktsional holatiga alohida va birgalikda ta'sirini o'rganish ilmiy ishimizning maqsadi hisoblanadi. Maqsadni yechishda bir qancha vazifalarni oldimga qo'ydik. Kalamushlarda ozuqa bo'yog'i E-171 va E-173 ta'sirida buyrak usti bezi da yuzaga keladigan morfologik va biokimyoviy o'zgarishlarni aniqlash va asoslab berish hisoblandi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, titan dioksidi ichakda yallig'lanish va to'qimalarda erkin radikallarning ko'payishiga olib kelishi mumkin, bu esa DNKning shikastlanishiga va oksidlovchi stressning boshqa shakllariga olib kelishi mumkin. Erkin radikallar hujayralar va to'qimalarga zarar etkazishi mumkin, saraton, diabet, yurak-qon tomir kasalliklari kabi turli kasalliklarni rivojlanish xavfini oshiradi, shuningdek, qarish jarayonini tezlashtiradi. Boshqa tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, titan dioksid kukunini ingalatsiyalash o'pka va butun tanaga zarar etkazishi mumkin. Bundan tashqari, bu bo'yoq ba'zi vitaminlar va minerallarning so'rilishiga xalaqit berishi aniqlandi[9,11].

Alyuminiy (oziq-ovqat qo'shimchasi E173) mukammal issiqlik va elektr o'tkazuvchanligiga ega bo'lgan engil, magnit bo'lmagan kumush-oq metalldir. Tabiatdagi ko'pligi bo'yicha metallar orasida dunyoda birinchi, elementlar orasida uchinchi o'rinda turadi. Yer qobig'ida 8,1% alyuminiy mavjud. Ushbu metall oson ishlov berilishi va qoliplanishi mumkin, yuqori egiluvchanlikka ega (uni yupqa folga ichiga o'rash mumkin). Alyuminiy deyarli har qanday metall bilan qotishmalar hosil qiladi va sirtini keyingi o'zaro ta'sirlardan himoya qiluvchi doimiy oksidli plyonkalarni tezda hosil qilish qobiliyati tufayli korroziyaga juda chidamlidir[3,8].

Alyuminiy birinchi marta 1825 yilda Xans Oersted tomonidan kaliy alqamum alyuminiy xlorid bilan reaksiyaga kirishib, simobni distillash orqali olingan. Alyuminiy ishlab chiqarishning zamonaviy usuli 1886 yilda ishlab chiqilgan va alyuminiy oksidini eritilgan kriolitda eritib, so'ngra grafit elektrodleri yordamida elektrolizdan iborat edi. Ammo bu usul faqat 20-asrda talabga ega bo'ldi, chunki u juda ko'p elektr energiyasini talab qiladi. Tabiatda alyuminiy turli minerallar: boksit, nefelin, alumina va boshqalar tarkibida uchraydi. Bundan tashqari, kichik dozalarda ichimlik suvi va ayrim turdagi mahsulotlarda ham uchraydi. Tabiatda alyuminiyning ko'pligiga qaramay, u tirik hujayralarda topilmaydi va shuning uchun yuqori konsentratsiyalarda alyuminiy zaharli bo'lishi mumkin. Alyuminiyning toksikligini uning markaziy asab tizimining suyak to'qimasida cho'kish bilan izohlash mumkin. Shu bilan birga, inson tanasida metallning to'planishi siydik bilan normal sharoitda uni yo'q qilish mexanizmlari bilan oldini oladi. Kuniga 15 mg gacha alyuminiy tanadan chiqarilishi mumkin. Shuning uchun E173 buyrak funksiyasi buzilgan odamlar uchun zararli bo'lishi mumkin[2,11].

Hozirgi vaqtda alyuminiyning inson salomatligiga ta'siri bo'yicha munozaralar va tadqiqotlar davom etmoqda. E173 oziq-ovqat qo'shimchasiga nisbatan noaniq munosabat ham mavjud. E173 bo'yog'ini bir qator mamlakatlarda ishlatish taqiqlangan, ammo E173 qo'shimchasining tanaga zararli yoki zararli emasligi haqida hech qanday ilmiy dalil yo'q. Alyuminiy oziq-ovqatda doimiy iste'mol qilinishi Altsgeymer kasalligi, turli nerv kasalliklari va allergik reaksiyalar kabi ayrim kasalliklarning rivojlanishi bilan bog'liq bo'lishi mumkinligi haqida taxminlar mavjud. Biroq, ko'pchilik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, oziq-ovqat tarkibidagi alyuminiyning normal miqdori inson salomatligiga zarar yetkazmaydi. Biroq, ko'pgina tadqiqotlar hayvonlarda yoki in vitroda o'tkazilgan va odamlarga mumkin bo'lgan ta'sirlarini baholash uchun ko'proq tadqiqotlar talab etiladi[9,10].

Bir qator hisobotlar shuni ko'rsatadiki, alyuminiy yuqori darajada iste'mol qilish inson organizmidagi fosfor va kaltsiy almashinuviga salbiy ta'sir ko'rsatadi, bu esa tanadagi osteoporoz kabi skelet anormalliklariga olib kelishi yoki yomonlashishi mumkin. Oziq-ovqat sanoatida E173 qo'shimchasi qandolat mahsulotlari, tort va kekslarni tashqi bezash uchun bo'yoq sifatida ishlatilishi mumkin. E173 bo'yoqlari mahsulotlarga kumushrang porloq tus beradi. Bundan tashqari, alyuminiy yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi va alyuminiy birikmalarining toksik emasligi tufayli oziq-ovqat folga ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. E173 qo'shimchasini va tarkibida alyuminiy bo'lgan suvni iste'mol qilishdan tashqari, bu metall alyuminiy idishlardan foydalanganda tanaga kirishi mumkin, shuningdek, alyuminiy qutilarda ichimlik ichish mumkin. Yaroqlilik muddati o'tgan konservalangan ichimliklarda alyuminiyning ayniqsa yuqori konsentratsiyasi kuzatiladi[3,8].

Buyrak usti bezi organizmning moslashish jarayonida xuddi boshqa endokrin bezlari singari muxim ro'l o'ynaydi. YA'niki ular optimalashish jarayonida glukoneogenez va barcha turdagi metabolitik jarayonlarda muxim ro'l o'ynaydi. Tanadagi gipotalamus va gipofiz tizimining faollashuvida gipofiz bezining adrenokortikotropik gormoni buyrak usti bezi garmonlari bilan birgalikda tananing yangi sharoitlarga moslashishini taminlaydi. Buyrak usti bezlari biologiya va tibbiyotda ko'p taqiqotlarning mavzusi hisoblanadi. Ular parenximaning o'ziga xos gistoarxitektonikga va qon oqimining o'ziga xos tuzilishga egadir. Buyrak usti bezlari stress ostida tanada normal hayotiy faoliyat uchun zarur bo'lgan bir qancha vazifalarni bajaradi. Ko'p sonli ilmiy ishlar buyrak usti bezining mikro va submikroskopik darajadagi o'zgarishlarini o'rganishga bag'ishlangan. Bezdagi morfofunktsional o'zgarishlar ozuqa bo'yoqlari ta'sirida kelib chiqishi yaxshi o'rganilmagan bo'lib, bu soxadagi eksperimental tadqiqotlar ilmiy adabiyotlar taxlilini ko'rib chiqishni taqazo qiladi. Ushbu tadqiqotning maqsadi ilmiy adabiyotlarni ko'rib chiqish hisoblanadi. Maqolada ta'sirni o'rganishga bag'ishlangan nashr qilingan ilmiy ishlar taxlil qilinadi. Buyrak usti bezlaridagi o'zgarishlar xususan gistoarxitektonikasi, perisellular va perivascular shish, qon ketishi, biriktiruvchi to'qima o'sishi, biriktiruvchi to'qima kapsulasi qalinlashishi, sitoplazma vakuolasi kattalashishi va boshqa bir qancha o'zgarishlardir[4,6].

Tanada turli xillardagi omilar ta'sirida kalamushlar buyrakusti bezida kortizol konsentratsiyasi oshishi, bez umumiy massasi o'zgaradi. Mikroskopik darajada, adrenal korteksnining tarkibiy va funksional zonallari qalinligi o'zgaradi. Bundan tashqari, subkapsular hujayralarning giperplaziyasi, mahalliy angiogenez va gemomikrotsirkulatsiyasi tufayli stroma qismining distrofiyasi, degenratsiyasi, apatoz kuzatiladi. Buyrak usti bezi glukokortikotik vazifasi sezilarli darajada oshdi bu esa fasikulata zonasining shishini ko'rsatdi. Bundan tashqari zona glauomerla va fasikulatalarning gipertrofiyasi kuzatildi. Lipidlar sintezi kuchayishi fermentlar konsentratsiyasi oshishi bilan belgilanadi. Qonda kortizol darajasi o'zgargan[1,5].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot uchun oq rangli, erkak, urg'ochi laboratoriya kalamushlari, ularning buyrak usti bezi, qoni va zardobi obyekti va predmeti sifatida tanlandi. Tadqiqot ishida quyidagi laboratoriya tekshirish usullari qo'llaniladi.

Gistologik o'zgarishlarni o'rganishda E-171 va E-173 lar ta'siridan keyin kalamushlarning buyrak usti bezida mikroskopik tekshirishni o'z ichiga oladi[2,4]. Bo'yoq bilan zararlangan kalamushlarda buyrak usti bezining gistologik xususiyatlarini nazorat guruhi kalamushlar bezi bilan taqqoslash shikastlanish darajasini va strukturaviy o'zgarishlarni aniqlashga yordam beradi. Biokimyoviy tahlil: Antioksidantlar darajalari, oqsillar miqdori va garmon faolligi kabi biokimyoviy ko'rsatkichlarni tahlil qilish E-171 va E-173 bo'yoqlari sabab bo'lgan funksional o'zgarishlarni baholashga yordam beradi. Biologik korreksiya usullari: Antioksidantlar yoki qora sedana yog'ini kiritish oziq-ovqat bo'yoqlaridan kelib chiqqan morfologik va funksional o'zgarishlarni tuzatish uchun ishlatilishi mumkin. Ushbu tuzatish choralarining samaradorligi gistologik va biokimyoviy ko'rsatkichlarni nazorat guruhi bilan solishtirish orqali baholanishi mumkin. Funksiyani tiklashni baholash: bo'yoq ta'sirini to'xtatgandan so'ng yoki biologik korreksiyalash usullarini qo'llashdan keyin buyrak usti bez funksiyasining potensial tiklanishini baholash uchun gistologik va biokimyoviy qayta tekshiruv o'tkazilishi mumkin.

Tahlil va natijalar. Oqartiruvchi va xiralashtiruvchi xususiyatlariga ega titan dioksid odatda oziq-ovqat qo'shimchasi (E171) sifatida qo'llaniladi. Biroq, bu qo'shimchani xavfsizligi shubhali bo'lishi mumkin, chunki TiO₂ nanopartikullari (TiO₂-NPs) potensial toksik deb tasniflangan[2,4]. Tajribalar laboratoriya sharoitida Samarqand davlat universiteti qoshidagi Biologik kimyo instituti vivariysida olib borildi. Tajriba uchun umumiy 2 ta guruhdagi kalamushlar tanlab olindi. 1-guruh kontrol uchun yetishtirilgan kalamushlar, 2-guruh oziq ovqatiga E-171 oziq ovqat qo'shimchasi qo'shilgan kalamushlar hisoblanadi. Kalamushlar ozuqasiga E-171 kalamush tana vazniga muvofiq tarzda qo'shildi. Tajribalar 90 kun olib borildi. Tajriba uchun oq laboratoriya kalamushlarining erkak va urg'ochi variantlari ajratilgan holatda alohida-alohida boqilgan. Tana vazni o'rtacha 150-170 g lik kalamushlar ozuqasiga 4 mg dan titan dioksid qo'shildi. Tajriba uchun olingan kalamushlarga boshqa turdagi ozuqalar berish cheklanmagan holatda titan dioksid berilgan. Laboratoriyada tajriba va kontrol variantidagi kalamushlarga sabzavotlardan karam, sabzi, kepek uni, qattiq ivitilgan non, tovuq oyuqchalaridan bulyon berilgan. Kalamushlardan olingan namunalar 10% formalinda saqlandi, kerosinga solingan, mikrogen gemotoksilin-eozin bilan bo'yalgan. Aynan xromotografik tahlillar uchun olingan namunalar qurutish shkaflarida quritildi va xromatografik ko'rsatkichlar aniqlandi. Kontrol uchun olingan kalamushlarda titan dioksidning to'planish ko'rsatkichi 0.42 mkg/gni tashkil qiladi. Tajriba variantida buyrak usti bezidagi titan dioksidning miqdori o'rtacha 3.96 mkg/gni tashkil qildi. Tana vazni 170 g bo'lgan yirikroq kalamushlarda bu ko'rsatkich 4.11 mkg/gni tashkil qildi. Oziq ovqat bo'yog'i hisoblangan titan dioksid parenxematoz organ buyrak usti bezida to'planishini aniqladik.

Yevropa mamlakatlarida va Rossiya Federatsiyasida E-171ni ozuqa maxsulotlariga qo'shish ta'qiqlangan. E-171 ya'ni titan dioksid nonozarachalari oraganizmida o'pka saratoni va boshqa turdagi turli xafli o'sma kasalliklariga sabab bo'ladi. Bunda uzoq muddat davomida titan va uning nonozaralari bilan nafas olganda kuztiladi. Teri orqali ham titan organizmga kirishi mumkin lekin kosmetika vositalaridagi moqdori minimalashtirilgan holatda bo'ladi. Og'iz orqali qabul qilinganda tanadagi parenxematoz organlarda to'planadi. Bunday organlarning birinchisi oshqazon osti bezi, jigar va taloq bo'lishi mumkin. Shu bilan birgalikda miya hujayralari va buyrak usti bezlarida ham muntazam istemol qilinganda to'planadi. Hujayradagi o'zgarishlarda adabiyotlar sharxiga ko'ra, oksidlanishli stressdan keyin qonda C-reaktiv oqsilining va interleykin-6 darajasining oshganligini ko'rish mumkin.

Xulosa va takliflar. Oziq ovqat sanoatida hozirgi kunda turli tuman rang barang oziq ovqat qo'shimchalardan foydalanilmoqda. Bu oziq ovqat qo'shimchalarning organizmga ta'siri to'g'risidagi ma'lumotlar olimlar orasida hamisha munozaralarga sabab bo'lmoqda. Bu munozarali turlar orasida E171 ozuqa qo'shimchasi oldingi o'rinlarda turadi. Chunki Yevropa mamlakatlarida va Rossiya Federatsiyasida E-171ni ozuqa maxsulotlariga qo'shish ta'qiqlangan. E-171 ya'ni titan dioksid nonozarachalari oraganizmida o'pka saratoni va boshqa turdagi turli xafli o'sma kasalliklariga sabab bo'ladi. O'tkazilgan tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, parenxematoz organ hisoblangan buyrak usti bezida to'planadi. To'planish ko'rsatkichi yuqori hisoblanadi. Organ normadagiga nisbatan kattalashgan.

ADABIYOTLAR

1. M.-H. Ropers, H. Terrisse, M. Mercier-Bonin, B. Humbert // *intechopen*. - 2017. Titanium dioxide as food additive [Электронный ресурс]
2. C. Rompelberg, M.B. Heringa, G. Van Donkersgoed, J. Drijvers, A. Roos, S. Westenbrink [et al.] Oral intake of added titanium dioxide and its nanofraction from food products, food supplements and toothpaste by the Dutch population // *Nanotoxicology*. - 2016. - Vol. 10, № 10. - P. 1404-1414
3. Mamadaliyeva Z. R. Et al. Determination of albumin in blood on a biochemical analyzer by virtual laboratory method // *Thematics Journal of Chemistry*. - 2022. - T. 6. - №. 1.
4. Kenjayevich B. A. Et al. Investigation of the skin-resorptive effect of manufactured chitosan // *European journal of modern medicine and practice*. - 2022. - T. 2. - №. 5. - C. 102-106.
5. Obid o'g'li S. D. et al. Buyrak usti bezlari morfofunksional holatiga ozuqa qo'shimchalari ta'sirlari // *Modern education and development*. - 2025. - T. 20. - №. 3. - C. 81-84.
6. Назарова М. Е. Влияние диоксида титана (е-171) на морфофункциональное состояние надпочечников крыс // *PEDAGOGS*. - 2025. - T. 78. - №. 1. - C. 336-338.
7. Ugli S. D. O., Erkinovna N. M. Food additives e-171, e-173 and mechanism of their influence on the organism from the biochemical point of view // *Research Focus*. - 2024. - T. 3. - №. 1. - C. 229-232.
8. Толибова Ш., Хужанов А. Виды семейства LAMIACEAE, распространенные в Самаркандской области // *Namangan davlat universiteti Ilmiy axborotnomasi*. - 2023. - №. 9. - C. 155-164.
9. Tolibova S. E. Distribution of leishmaniasis in the old world and analysis of patients with leishmaniasis // *akademic journal of educational research (AJER)* January 2025. - 2025. - T. 1. - №. 1. - C. 61.