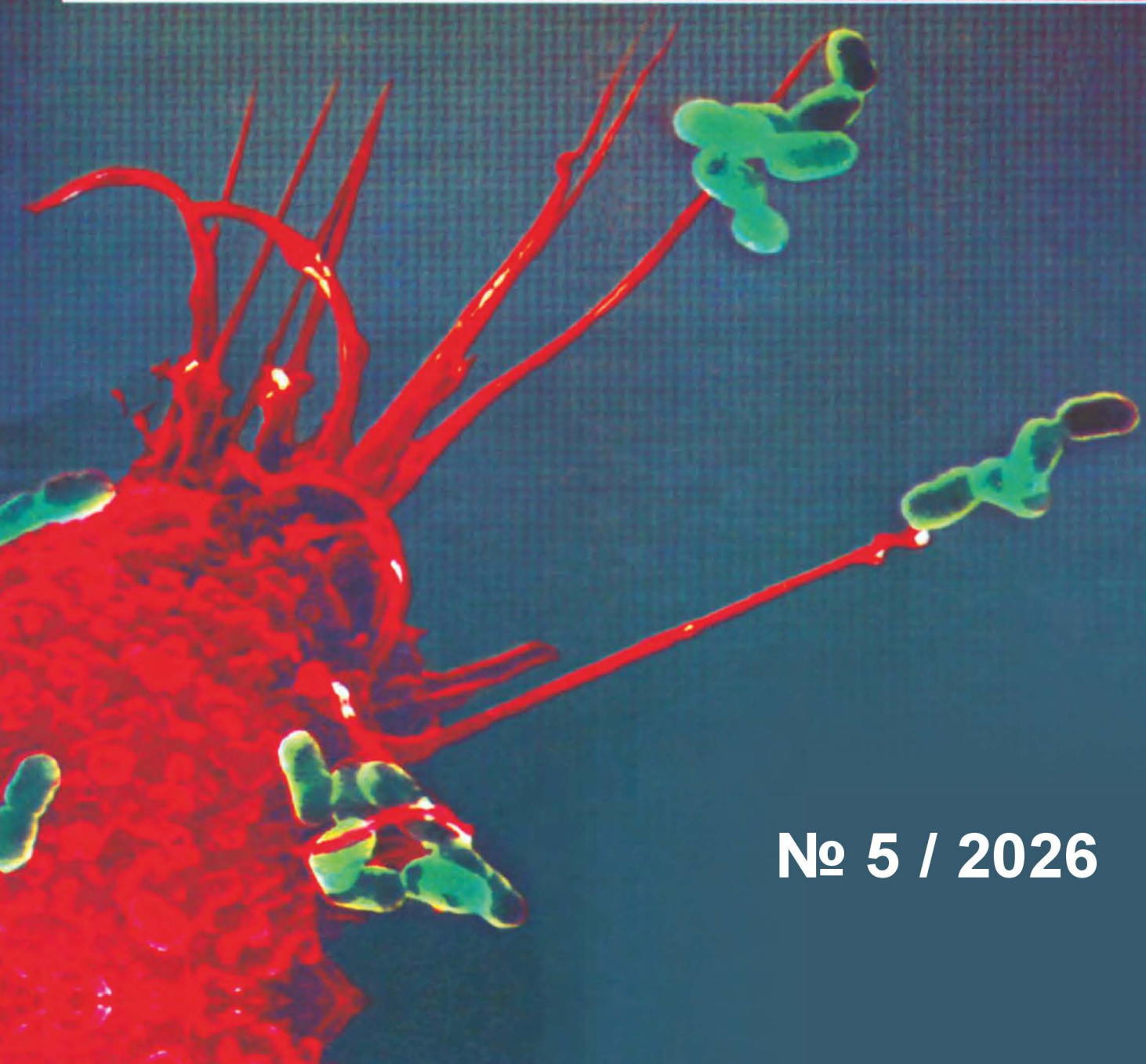
ISSN 2181-5534

ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ



№ 5 / 2026

ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ и ФАРМАКОЛОГИЯ

Научно-практический журнал

5/2026

Журнал основан в 1999 г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор – ***профессор Тулаганов А. А.***

1. **Атабеков Нурмат Сатиниязович** – д.м.н., проф., Санитарно-эпидемиологической службы спокойствия и общественного здравоохранения РУз.
2. **Абдихакимов Абдулла Нусратиллаевич** – д.м.н., проф., директор Таш. обл. филиала научно-практ. спец. центра онкологии и радиологии РУз.
3. **Аминов Салохиддин Джураевич** – д.м.н., проф. зав. каф. фармакологии, физиологии ТашПМИ.
4. **Аминжон Каримов** – д.м.н., проф., каф. органического синтеза ТашФарМИ.
5. **Богдасарова Эльмира Сергеевна** – д.м.н., проф., ТашФармИ.
6. **Таджиев Ботир Мирхашимович** – д.м.н., проф., директор РСНПМЦЭМИПЗ.
7. **Туляганов Рустам Турсунович** – д.б.н., проф., каф. фармакологии и клинической фармации ТФИ.
8. **Маматкулов Ибрагим Хамидович (зам. глав. редактора)** – д.м.н., проф., директор НИИХиФ РУз.
9. **Сабиров Джахонгир Рузиевич** – д.м.н., доцент, заместитель директора детск. нац. мед. центра по науке, образованию и международным связям.
10. **Нарзуллаев Нуриддин Умарович** – д.м.н., проф., БухГМИ.
11. **Максудова Лайло Масхутовна (зам. глав. редактора)** – д.м.н., доцент, каф. офтальмол. центра развития проф. квалиф. мед. раб.
12. **Касимов Одилжон Шодиевич** – д.м.н. ведущий научный сотрудник ТашНИИВС.
13. **Таджиев Мирхотам Мирхашимович** – д.м.н., доцент каф. неврологии, детск. неврологии, мед. генетики ТашПМИ.
14. **Облокулов Абдурашид Рахимович** – д.м.н., проф., зав. каф. инф. болезней и детских инф. болезней БухГМИ.
15. **Ибадова Гулнара Алиевна** – д.м.н., проф., каф. инф., дет. инф. и паразит. заб. центра развития проф. квалиф. мед. раб.
16. **Қосимов Илхомжон Асомович** – д.м.н., проф., каф. инф. болезней и детск. инф. заб., фтизиатрии и пульмонологии ТашПМИ.
17. **Насиров Кабил Эркинович** – д.б.н., с.н.с. Заведующий лаборатории электро-физиологии Института биофизики и биохимии Национального университета имени Мирзо Улугбека.
18. **Ташмухамедова Шохиста Сабировна** – д.б.н. профессор кафедры микробиологии и биотехнологии Национального университета РУз.
19. **Кахоров Болта Абдугафарович** – к.б.н., доц. кафедры физиологии человека и животных Национального университета РУз.
20. **Зияева Шахида Тулаевна (ответственный секретарь)** – к.м.н., доц. каф. фармакология, физиология ТашПМИ.
21. **Ражабов Гулом Хурсанович** – к.м.н., зав. лаб. института вакцин и сывороток РУз.

Зарубежные члены редколлегии:

22. **Хамидова Гулозод Махсутовна** – д.м.н., United RX. США. Штат Иллинойс.
23. **Кравченко Ирина Эдуардовна** – д.м.н., проф., кафедры инф. болезней ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» МЗ РФ.

Редакционный совет:

акад. Арипова Т.У. (Ташкент)
акад. РАН Кукес В.Г. (Москва)
акад. Тулегенова А.У. (Астана)
акад. Раменская Г.В. (Москва)
акад. Иноятова Ф.И. (Ташкент)
проф. Гариб Ф.Ю. (Москва)
проф. Сайфутдинов Р.Г. (Казань)
проф. Мадреимов А.М. (Нукус)
проф. Нуралиев Н.А. (Бухара)
проф. Туйчиев Л.Н. (Ташкент)

Ташкент – 2026

UDK: 612.015.12

GAMMA NURLANISH SHAROITIDA SO‘LAK BEZLARI AMILOLITIK FAOLLIGIGA FLAVONOIDLARNING RADIOPROTEKTORLIK TA’SIRI

Mirzabekov Ismoiljon Adxamjon o‘g‘li – ОРСИД - 0009-0004-8530-785X

Andijon davlat universiteti
Ismoiljonmirzabekov@gmail.com

Kalit so‘zlar: *gamma nurlanish, so‘lak bezlari, amilolitik faollik, rutin, pulikarin, glabridin, radioprotektor.*

Tadqiqotda 4 va 6 Gr dozadagi gamma nurlanishning quloq oldi, jag‘ va til osti so‘lak bezlari amilolitik faolligi dinamikasiga ta’siri hamda ushbu jarayonda glabridin, pulikarin va rutin flavonoidlarining radioprotektorlik xususiyatlari o‘rganildi. Tajribalar oq kalamushlarda olib borilib, flavonoidlar nurlanishdan 5 kun avval va 5 kun keyin yuborildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, nurlanish dozasi ortishi bilan ferment faolligining patolog supressiyasi chuqurlashadi. 4 Gr dozada pasayish fazasi 20-kunga, 6 Gr dozada esa 30-kunga to‘g‘ri keldi va ferment faolligi mos ravishda 45,0% va 79,1% gacha kamaydi. Jag‘ va til osti bezlari radiatsion stressga ko‘proq sezuvchan ekanligi aniqlandi. O‘rganilgan bioflavonoidlar barcha muddatlarda va dozalarda ustunlik ko‘rsatib, ferment tizimlarini va bezlar parenximasini destruksiyadan samarali himoya qildi. Samaradorlik bo‘yicha rutin > pulikarin > glabridin ketma ketligi shakllandi. Olingan natijalar bioflavonoidlani radiatsion kserostomiyani davolashda istiqbolli vosita sifatida baholashga asos bo‘ladi.

Ionlashtiruvchi nurlanishning tirik organizmlarga ta’siri zamonaviy radiobiologiya, tibbiyot va biokimyo sohalarining eng dolzarb muammolaridan biri bo‘lib qolmoqda. Hozirda ionlantiruvchi alfa, beta va gamma nurlanishning to‘qima va hujayralarga ta’sir mexanizmlari molekulyar darajada keng o‘rganilmoqda. Ionlantiruvchi nurlanishdan zamonaviy diagnostika maqsadlarida va onkologik kasalliklarning rivojlanishini ingibirlovchi sifatida foydalanish jadal sur’atlar bilan ortib bormoqda. Ammo ionlantiruvchi nurlanishning fiziologik jarayonlarga salbiy ta’sir xususiyatlari jumladan hazm fiziologiyasida asosiy rol o‘ynovchi fermentativ jarayonlarga ta’sir mexanizmlarini o‘rganish dolzarb muammolardan sanaladi.

Nuralanish ta’sirida hujayralarda erkin radikallarning haddan tashqari ko‘p hosil bo‘lishi va oksidlanishli stress rivojlanishi oqibatida hazm tizimi va boshqa muhim fermentlar faolligi susayadi, oqsillar va hujayra membranalari destruksiyaga uchraydi. Organizmdagi ovqat hazm qilish tizimining dastlabki bo‘g‘ini hisoblangan so‘lak bezlari ionlashtiruvchi nurlanishga yuqori sezuvchan a’zolardan sodir bo‘ladi [Wei J., et al., 2019]. So‘lak bezlari va qon zardobidagi asosiy fermentlardan biri – alfa-amilaza (amilolitik faollik) bo‘lib, u uglevodlar parchalanishini va metabolizmni ta’minlaydi [Peyrot des Gachons C., 2016]. Yuqori dozali (4 va 6 Gr) gamma-nurlan-

ish so‘lak bezlarining atsinar hujayralarini shikastlab, fermentlar sintezi va sekresiyasini buzadi, bu esa o‘z navbatida qondagi amilolitik faollikning keskin o‘zgarishiga olib keladi [Cheng S.C.H., et al., 2011].

So‘nggi yillarda radiatsiyaviy shikastlanishlarni kamaytirish va hujayralarni himoya qilish maqsadida tabiiy antioksidantlar, xususan, o‘simliklardan ajratib olinadigan flavonoidlarni qo‘llashga qiziqish ortmoqda [Lemanowicz J., et al., 2025]. Flavonoidlar (masalan, kversetin, rutin va boshqalar) kuchli antioksidant xususiyatga ega bo‘lib, erkin radikallarni neytrallaydi, ular bilan bog‘lanish hosil qiladi, hujayra membranalarini barqarorlashtiradi va fermentativ tizimlarni, jumladan, amilolitik faollikni nurlanishning destruktiv ta’siridan himoya qiladi [Zahra M., et al., 2024]. Ko‘plab bioflavonoidlar turli nurlanish ta’sirida hazm tizimida bo‘ladigan buzilishlarni farmakologik korreksiyalashi o‘rganilgan bo‘lsada, ammo kalamush so‘lak bezlari gomogenatidagi amilolitik faolligiga 4 va 6-grey (gr) gamma nurlanishga glabridin, pulikarin va rutin bioflavonoidlarining ta’siri o‘rganilmagan.

Tadqiqotning maqsadi: Yuqori dozali (4 va 6 Gr) gamma-nurlanish sharoitida kalamush so‘lak bezlari gomogenatidagi amilolitik faollikning o‘zgarishlari hamda ushbu jarayonlarga flavonoidlarning radioprotektorlik ta’sirini baholashdan iborat.

Tadqiqot usullari va materiallari. Kalamushlarda surunkali tajriba o‘tkazildi. Tajribada 175-200 g og‘irlikdagi voyaga yetgan erkak, oq zotsiz kalamushlardan foydalanilgan. Kalamushlar kafedra vivariumida saqlangan va karbonsuv, oqsil aralash ozuqa bilan boqilgan. Kalamushlar qafasida doimo suv mavjud bo‘lgan. Tajriba uchun olingan kalamushlar V guruhga ajratilgan:

I guruh, (nazorat). Sog‘lom.	I guruh, (nazorat). Sog‘lom.
II guruh, (tajriba). 4 gr γ –nurlanish.	II guruh, (tajriba). 6 gr γ –nurlanish.
III guruh 4 gr γ –nurlanish+glabridin	III guruh 6 gr γ –nurlanish+glabridin
IV guruh 4 gr γ –nurlanish+pulikarin	IV guruh 6 gr γ –nurlanish+pulikarin
V guruh 4 gr γ –nurlanish+rutin	V guruh 6 gr γ –nurlanish+rutin

Nazorat uchun hech qanday ta’sir ko‘rsatilmagan. Tajribaning II, III, IV va V guruh kalamushlariga «Terabalt-80» apparati yordamida Co60 (-kvant berib nurlantirildi. Kalamushlarda so‘lak bezi shikastlanishi modelini yaratish uchun mahalliy (bosh-bo‘yin sohasiga) gamma nurlanish qo‘llaniladi. Nurlantirish yuzasi 20x20 sm, fokus masofasi 80 sm. Nurlantirish dozasi 0,86-0,85 Gr/min. Yutilgan doza miqdori 4 va 6 Gr. Tajriba kalamushlariga glabriddin (50 mg/kg), pulikarin (50 mg/kg) va rutin (50 mg/kg) flavonoidlari gamma nurlanishdan 5 kun oldin va keyin muntazam ravishda, oshqozon zondi orqali kuniga 1 marta yuborildi. 4 gr nurlangan kalamushlar 1, 3, 10, 20, 30 va 60 sutkadan so‘ng dekapitatsiya qilingan. 6 gr nurlangan kalamushlar esa 1, 3, 10, 20 va 30 sutkadan so‘ng dekapitatsiya qilingan. Undan quloq oldi, jag‘ osti va til osti so‘lak bezlari ajratib olingan. Bezlar og‘irligiga 1:10 nisbatida fiziologik eritma bilan aralashtirilgan va ulardan gomogenat tayyorlangan. Gomogenat filtrlangan va filtratda amilaza, lipaza fermentlari aktivligi va pepsinogen fermenti va umumiy oqsil miqdori aniqlangan. Amilolitik aktiv-

ligi Smit Roye usulining A.M. Ugolev modifikasiyasi bo‘yicha [Уголев А.М. 1969] va umumiy oqsil miqdori Louri usulida aniqlangan.

Bu usul kraxmal ferment ta’sirida gidrolizlanganligi natijasida ozayishi va yod kraxmal komponenti rangining kamayishiga asoslangan. Substrat sifatida 0,1% li kraxmal eritmasi (pH-7,2 fosfat buferida) olinadi. Amilolitik aktivlik bir minutda parchalangan milligrammdagi kraxmal hisobida ifodalanadi.

Aniqlash usuli. 1 ml suyultirilgan tekshiriluvchi material (so‘lak bezlari gomogenati) olinadi, unga 3 ml 0,1% kraxmal qo‘shiladi. Yaxshilab aralashtirilgandan so‘ng suv hammomiga 37^0S da 30 minutga qo‘yiladi. Tajribadan avval qator probirkalarga 0,5 ml 3% kaliy yodda tayyorlangan yod eritmasi 1:3 nisbatda suyultirilib, 5 ml suvga aralashtiriladi.

Inkubatsiyadan so‘ng 0,5 ml 1n HCl qo‘shilib fermentativ reaksiya to‘xtatiladi va inkubatsion aralashmadan 1 ml olib tayyorlab qo‘yilgan yod eritmasiga qo‘shiladi. Kraxmal yod bilan kompleks hosil qilib ko‘k rangga kiradi. Kontrolda yuqoridagi yod eritmasiga 1 ml bufer suyuqligi qo‘shiladi. So‘ngra bu eritmalar elektrofotokalorimetrda qizil filtrda suvga qarshi kalorimetriya qilinadi.

Inkubatsiyadan so‘ng

$$\text{Qolgan (x) kraxmal (mg.da)} = \frac{\text{Tajriba ekstinsiyasi} \cdot 3}{\text{Nazorat ekstinsiyasi}}$$

Demak, kraxmalning kamayishi milligrammda quyidagicha aniqlanadi:

3 mg – X mg = Y mg.

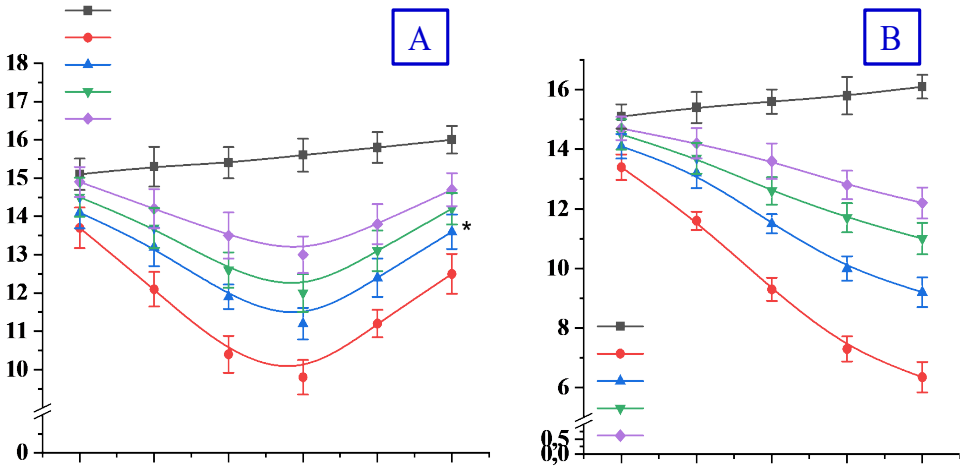
Shunday qilib, inkubatsiya vaqti davomida Y mg mikdorida kraxmal gidrolizlangan bo‘ladi.

Ammilaza fermentining 1 faollik birligi sifatida esa, inkubatsiya uchun belgilangan sharoitlarda 1 daqiqa ichida parchalangan kraxmal miqdori (mg/daq) qabul qilinadi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, kalamushlarga 4 Gr dozada gamma nurlanish berilishi quloq oldi so‘lak bezining tashqi sekretorlik faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatib, uning amilolitik faolligi dinamikasida chuqur patologik o‘zgarishlarni keltirib chiqardi. 4 Grey dozada nurlantirilgan kalamushlaridagi quloq oldi so‘lak bezlaridagi amilolitik faollikning o‘zgarishi tajribaning birinchi kunidayoq boshlandi, nazoratga nisbatan 9,3% ga kamayganligi aniqlandi (1-rasm, A). Keyingi kunlarda bu ko‘rsatkich tobora kamayib borib, xususan, jarayonning eng kritik davri tajribaning 20-kuniga to‘g‘ri keldi. Bu davrda ferment faolligi o‘zining eng past nuqtasiga 9,8 birl/g gacha tushib ketdi, bu esa sog‘lom nazorat guruhidagi mos ko‘rsatkichdan 37,2% ga kamdir ($p < 0,05$). Olingan bunday natijalar yonizatsiyalovchi nurlanish ta’sirida so‘lak bezi atsinar hujayralarida rivojlangan chuqur oksidlanish stressi, hujayra membranalarining destruksiyasi hamda amilaza fermenti biosintezining bloklanishi bilan izohlanadi. Tajribaning 60-kuniga kelib ferment faolligi biroz tiklanib nazoratga nisbatan 21,8% kamayganligi aniqlandi (1-rasm, A).

Gamma nurlanish berilishdan 5 kun avval va 5 kun keyin o‘rganilayotgan flavonoidlarning (glabridin, pulikarin, rutin) yuborilishi quloq oldi so‘lak bezi amilolitik faolligining pasayishini sezilarli darajada tormozladi va ularning radioprotektorlik xususiyati dinamikaga bog‘liq ravishda

namoyon bo‘ldi. Tadqiqotda qo‘llanilgan bioflavonoidlar ichida standart prototip sifatida olingn rutin eng yuqori himoya samaradorligini ko‘rsatdi. Rutin qo‘llanilgan guruhda barcha muddatlarda ferment faolligi yuqori darajada saqlanib qoldi. Samaradorlik darajasi bo‘yicha ikkinchi o‘rinni pulikarin flavonoidi egalladi. Pulikarin yuborilgan hayvonlarda 20-kundagi ferment faolligi 12,0 birl/g ni tashkil etdi (nurlanish guruhidan 22,4% yuqori) va 60-kunda 14,2 birl/g ko‘rsatkichga erishdi. O‘rganilgan moddalar orasida glabridin nisbatan sust himoya ta’siriga ega bo‘lib chiqdi. Nurlanishdan keyingi (20-kun) ushbu guruhdagi ferment faolligi 11,2 birl/g ni tashkil etdi (1-rasm, A). Bu ko‘rsatkich nurlanish guruhidan 14,3% ga yuqori bo‘lsa-da, nazorat va rutin guruhlaridan ancha past natijadir.



1-rasm. **4- gr (A) hamda 6-gr (B) gamma-nurlanish ta’sirida kalamush quloq oldi so‘lak bezida amilolitik faolligi o‘zgarishlariga glabridin, pulikarin va rutin flavonoidlarining ta’siri.** Ordinata o‘qida – fermentning faolligi (birl/g), abssissa o‘qida – tajriba kunlari. *(barcha holatlarda ishonchlilik ko‘rsatkichi,* $p<0,05$; $p<0,01$; Nurlantirish do‘zasi 4-grey; 6-grey. n=6).

Olib borilgan navbatdagi tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, kalamushlarga 6 Gr dozada gamma nurlanish berilishi quloq oldi so‘lak bezining amilolitik faolligida yanada chuqurroq va davomli patologik o‘zgarishlarni keltirib chiqardi. Nurlanish dozasining ortishi (4 Gr dan 6 Gr gacha) ferment tizimlarining zararlanish darajasini keskin kuchaytirdi.

Tajribaning 1-kunidayoq nurlantirilgan guruhda amilolitik faollik nazoratga (15,1 birl/g) nisbatan sustlashib, 13,4 birl/g ni tashkil etdi. Jarayonning dinamikasi shuni ko‘rsatadiki, 4 Gr dozadan farqli o‘laroq, 6 Gr gamma nurlanish ta’sirida ferment faolligining pasayishi 20-kunda to‘xtamasdan, 30-kungacha uzluksiz davom etdi. Tajribaning 30-kuniga kelib nurlangan guruhda amilolitik faollik o‘zining eng past nuqtasiga – 6,35 birl/g gacha tushib ketdi. Bu sog‘lom nazorat guruhidagi mos ko‘rsatkichdan 60,6% ga kamdir ($p < 0,01$) (1-rasm, B). Bunday keskin supressiya 6 Gr dozadagi nurlanish so‘lak bezining atsinar tuzilmalarida qaytmas destruktiv jarayonlarni, DNK reparatsiyasining buzilishini va ferment sekresiyasi apparatlarining chuqur blokda qolishini keltirib chiqarganidan dalolat beradi.

Gamma nurlanish berilishdan 5 kun avval va 5 kun keyin o‘rganilayotgan flavonoidlarning (glabridin, pulikarin, rutin)

yuborilishi hatto mana shunday kuchli (6 Gr) radiatsion stress sharoitida ham quloq oldi so‘lak bezi amilolitik faolligini sezilarli darajada himoya qildi va zararlanish darajasini kamaytirdi.

Tadqiqotda qo‘llanilgan bioflavonoidlar ichida rutin o‘zining mutlaq radioprotektorlik ustunligini yana bir bor isbotladi. Rutin qo‘llanilgan guruhda ferment faolligi barcha muddatlarda yuqori va barqaror darajada saqlandi. Pulikarin yuborilgan hayvonlarda amilolitik faollik 10-kunda 12,6 birl/g va 30-kunda 11,0 birl/g ni tashkil etdi. So‘nggi fazasida (30-kun) pulikarin nurlangan nazoratga nisbatan ferment faolligini 73,2% ga yuqori darajada saqlab qolishga erishdi va o‘zining kuchli terapevtik potensialini ko‘rsatdi (1-rasm, B).

O‘rganilgan moddalar orasida glabridin ushbu dozada ham nisbatan sust himoya ta’sirini namoyish etdi. Glabridin guruhida 30-kundagi ko‘rsatkich 9,2 birl/g ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich nurlanish guruhidan 44,8% ga yuqori bo‘lsada, rutin va pulikarin ko‘rsatkichlaridan hamda sog‘lom nazoratdan ancha past natija bo‘lib qoldi (1-rasm, B).

Ushbu tajribalarimiz natijalariga ko‘ra, so‘lak belaridagi amilaza fermentining sintezlanishi gamma nurning berilayotgan dozasiga bog‘liq ekanligi va doza ortgan sari ushbu ferment sintezi kuchliroq buzilayotganligi aniqlandi. 6 Grey dozadagi gamma nurlanish ushbu ferment sintezining kuchli buzilishiga sabab bo‘ldi va kalamushlar tajribaning 30-kunida xalok bo‘ldilar.

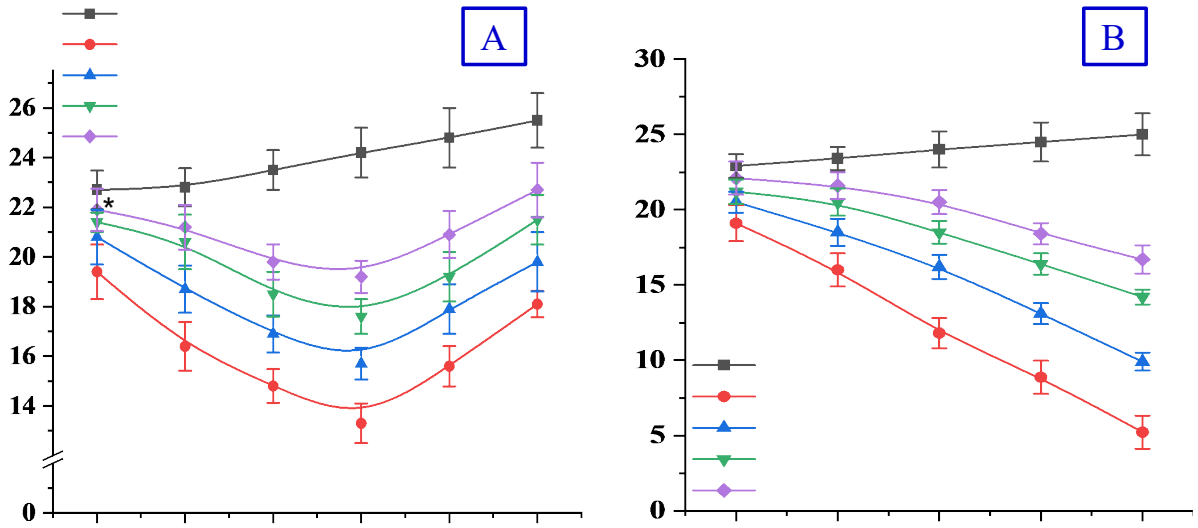
Navbatdagi tajribalarda 4 Gr va 6 gr dozada gamma nurlanish kalamush jag‘ va til osti so‘lak bezlarining amilolitik faolligini o‘zgarishlariga flavonoidlarning ta’siri o‘rganildi. Har xil dozada nurlantirilgan kalamushlar jag‘ va til osti bezlari gomogenatidagi amilolitik faollikni o‘zgarishi, quloq oldi bezlaridagi kabi bo‘ldi, ya’ni ushbu ferment faolliligi lekin biroz o‘ziga xosliklar kuzatildi. Shu ikki xil so‘lak bezlarining amilolitik faolligiga turli dozadagi gamma nurlanish qanday ta’sir etganini o‘zgarishlarni solishtirib ko‘ramiz.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, 4 Gr dozada gamma nurlanish berilishi jag‘ va til osti so‘lak bezlarining amilolitik faolligini sezilarli darajada sustlashtiradi. Nurlangan guruhda ferment faolligi 1-kundayoq 19,4 birl/g nazoratga nisbatan pasayib borib, 20-kunda o‘zining eng past nuqtasiga 13,3 birl/g tushdi (2-rasm, A). Bu sog‘lom hayvonlar ko‘rsatkichidan 45% ga kamdir. Tajribaning 30- va 60-kunlariga kelib bez faoliyati qisman tiklangan bo‘lsa-da, nazorat darajasidan ancha past bo‘lib qoldi. Bunday pasayish nurlanish natijasida so‘lak bezi hujayralarining zararlanishi va amilaza fermenti sintezining bloklanishi bilan izohlanadi.

Gamma nurlanish berilishdan 5 kun avval va 5 kun keyin o‘rganilayotgan flavonoidlarning (glabridin, pulikarin, rutin) yuborilishi jag‘ va til osti so‘lak bezlari amilolitik faolligining patologik pasayishini barcha muddatlarda sezilarli darajada sekinlashtirib, regeneratsiya jarayonlarini tezlashtirdi. Rutin guruhida barcha kunlarda ferment faolligi sog‘lom nazorat ko‘rsatkichlariga maksimal darajada yaqin qiymatlarda saqlanib qoldi. Pulikarin yuborilgan hayvonlarda 20-kundagi ferment faolligi 17,6 birl/g ni tashkil etdi, bu nurlanish nazorati guruhidan 32,3% ga yuqori natijadir (2-rasm, A).

So‘lak bezlari faoliyatini tiklash dinamikasi bo‘yicha u barqaror terapevtik potensial ko‘rsatdi va 60-kunda 21,5 birl/g ko‘rsatkichga erishdi. O‘rganilgan moddalar orasida glabridin ushbu bezlar tizimida ham nisbatan sust himoya ta’siriga ega

bo‘lib chiqdi. Tajribaning faol pasayish fazasida (20-kun) glabridin guruhidagi ferment faolligi 15,7 birl/g ni tashkil etdi (2-rasm, A). Bu ko‘rsatkich faqat nurlangan guruhdan 18,0% ga yuqori bo‘lsa-da, rutin va pulikarin guruhlari ko‘rsatkichlaridan sezilarli darajada past bo‘lib qoldi va nurlanish natijasida kelib chiqqan funksional buzilishlarni qisman tiklashi aniqlandi.



2-rasm. **4- gr (A) hamda 6-gr (B) gamma-nurlanish ta’sirida kalamush jag‘ va til osti so‘lak bezida amilolitik faolligi o‘zgarishlariga glabridin, pulikarin va rutin flavonoidlarining ta’siri.** Ordinata o‘qida – fermentning faolligi (birl/g), abssissa o‘qida – tajriba kunlari. *(barcha holatlarda ishonchlilik ko‘rsatkichi, p*<0,05; *p*<0,01; Nurlantirish do‘zasi 4-grey; 6-grey. n=6).

6 Grey dozada nurlantirilgan kalamushlar so‘lak bezidagi amilolitik faollikni o‘zgarishi asosan ushbu faollikni kamayishidan iborat bo‘ldi, lekin oldingi dozalardan so‘ngi o‘zgarishlardan farqi ushbu o‘zgarishning davomliligi va intensivligida namoyon bo‘ldi.

Olib borilgan tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, kalamushlarga 6 Gr dozada gamma nurlanish berilishi jag‘ va til osti so‘lak bezlarining tashqi sekretor funksiyasiga kuchli destruktiv ta’sir ko‘rsatib, ularning amilolitik faolligi dinamikasida chuqur patologik o‘zgarishlarni keltirib chiqardi. Nurlanish dozasining 6 Gr gacha ortishi ferment tizimlarining zararlanish darajasini keskin kengaytirdi va bezlarning reparativ imkoniyatlarini cheklab qo‘ydi.

Tajribaning 1-kunidayoq nurlantirilgan nazorat guruhida amilolitik faollik sog‘lom hayvonlar ko‘rsatkichiga 22,9 birl/g nisbatan statistik ishonchli ravishda sustlashib, 19,1 birl/g ni tashkil etdi. Kuchli pasayish tajribaning 30-kuniga to‘g‘ri keldi va bu davrda ferment faolligi o‘zining eng minimal nuqtasiga 5,22 birl/g gacha pasaydi. Bu ko‘rsatkich nazorat guruhdagi mos qiymatdan (25,0 birl/g) 79,1% ga kamdir ($p < 0,01$) (2-rasm, B). Jarayon dinamikasining 30-kungacha uzluksiz ravishda pasayib borishi 6 Gr dozadagi radiatsion stress so‘lak bezlarining atsinar hujayralarida qaytmas destruktiv jarayonlarni, DNK reparatsiyasi va transkripsiya mexanizmlarining buzilishini hamda α-amilaza biosintezining chuqur ingibirlanishini keltirib chiqarganidan

dalolat beradi. Radiatsiya ta'sirida hosil bo'lgan erkin radikallar ($OH^{\bullet}$, $O_2^{\bullet -}$) hujayra membranalaridagi to'yinmagan yog' kislotalarini oksidlab, sekretor granulalarning destruksiyasiga va fermentlarning hujayradan tashqari muhitga noadekvat chiqib ketishiga sabab bo'ladi.

Hatto mana shunday kuchli subletal radiatsion shikastlanish sharoitida ham, nurlanishdan 5 kun avval va 5 kun keyin flavonoidlarning yuborilishi jag' va til osti so'lak bezlarining funksional faolligini samarali himoya qildi va patologik supressiya darajasini sezilarli darajada kamaytirdi.

Rutin ushbu yuqori dozada ham o'zining mutlaq radioprotektorlik ustunligini namoyish etdi. Rutinning bunday yuqori himoya potensiali uning kimyoviy tuzilishidagi polifenol xalqalari va erkin gidroksil (-OH) guruhlarining ko'pligi bilan izohlanadi. Bu tuzilish rutinga radioliz mahsulotlarini samarali neytrallash, hujayra ichi superoksiddismutaza va katalaza kabi antioksidant fermentlar ekspressiyasini faollashtirish hamda bezlarning shikastlangan atsinar tuzilmalari regeneratsiyasini stimullash imkonini beradi.

Pulikarin yuborilgan hayvonlarda amilolitik faollik 10-kunda 18,5 birl/g va tajribaning so'nggi muddatida 30-kun 14,2 birl/g ni tashkil etdi. Bu ko'rsatkich nurlangan guruhga nisbatan 172,0% ga yuqori bo'lib, pulikarinning so'lak bezlari parenximasini sitoprotektorlik jihatdan barqaror himoya qila olishini va membrana-stabilizatsiyalovchi xususiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi (2-rasm, B).

O'rganilgan moddalar orasida glabridin tajribaning 30-kuniga kelib ushbu guruhdagi ferment faolligini 9,9 birl/g gacha pasaytirdi (2-rasm, B). Bu qiymat nurlanish nazoratidan 89,6% ga yuqori bo'lsada, sog'lom nazorat, rutin va pulikarin guruhlaridan statistik ishonchli darajada ortda qoldi. Bu esa glabridinning kuchli (6 Gr) radiatsion oksidlanish stressi sharoitida sekretor hujayralarning retseptor va fermentativ tizimlarini to'liq himoya qilish uchun antioksidantlik potensiali yetarli emasligidan dalolat beradi.

Xulosa qilib aytganda, 6 Gr dozadagi gamma nurlanish sharoitida jag' va til osti so'lak bezlarining funksional buzilishini bartaraf etishda rutin kabi pulikarin ham eng istiqbolli tabiiy radioprotektor bo'lib xizmat qiladi. Olingan natijalar nurlanish kasalligi va nur terapiyasi asoratlarida so'lak bezlari faoliyatini patogenetik jihatdan korreksiyalashda polifenol birikmalardan foydalanishning ilmiy asoslarini kengaytiradi.

Olingan natijalar asosida quyidagi xulosalar olindi. Gamma nurlanish dozasining ortishi (4 Gr dan 6 Gr gacha) so'lak bezlari amilolitik faolligining pasayish chuqurligini va patologik jarayon davomliligini belgilaydi. 4 Gr dozada ferment faolligining eng past nuqtasi 20-kunga to'g'ri kelib, 30–60-kunlarda qisman regeneratsiya kuzatilgan bo'lsa, 6 Gr dozada bu salbiy dinamika 30-kungacha uzluksiz davom etdi va bezlarning funksional faoliyatini chuqur inqirozga uchratdi.

Jag' va til osti so'lak bezlari gamma nurlanishning destruktiv ta'siriga quloq oldi so'lak beziga nisbatan sezuvchanroq ekanligi aniqlandi. 6 Gr dozadagi nurlanishning 30-kunida quloq oldi bezi amilolitik faolligi nazoratga nisbatan 60,6% ga kamaygan bo'lsa, jag' va til osti bezlarida bu ko'rsatkich 79,1% ni tashkil etdi.

Nurlanishdan 5 kun avval va 5 kun keyin qo'llanilgan barcha uchta bioflavonoid so'lak bezlari parenximasini oksidlanish stressidan samarali himoya qildi. Ularning himoya va terapevtik samaradorligi bo'yicha barcha bezlar va dozalar-

da qat'iy rutin > pulikarin > glabridin ketma ketligi kuzatildi.

Olingan natijalar rutin va pulikarin flavonoidlarini nurlanish kasalligi hamda onkologik bemorlarda radioterapiyadan keyin kelib chiquvchi kserostomiya va so'lak bezlari disfunksiyasini profilaktika va korreksiya qilishda yuqori potensialga ega istiqbolli tabiiy radioprotektorlar sifatida baholashga asos bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Wei J., Wang B., Wang H., Meng L., Zhao Q., Li X., Xin Y., Jiang X. Radiation-induced normal tissue damage: oxidative stress and epigenetic mechanisms // Oxid Med Cell Longev – 2019 – V.12 – P. 1-11.
2. Peyrot des Gachons C., Breslin Paul A. S. Salivary Amylase: Digestion and Metabolic Syndrome // Curr Diab Rep. – 2016 – V.16(10): – P. 1-12.
3. Cheng S.C.H., Wu V.W.C., Kwong D.L.W., Ying M.T.C. // Assessment of post-radiotherapy salivary glands // Br J Radiol – 2011 – V.84 (1001): – P. 393–402.
4. Lemanowicz J., Gawlińska K., Jaskulska I., Jaskulski D., Sar M. Flavonoids in plants and human health: from biosynthesis to neurodevelopmental and neurodegenerative disorders // Molecules – 2025 – V. 31(1): – P. 1-18.
5. Zahra M., Abrahamse H., George B.P. Flavonoids: Antioxidant powerhouses and their role in nanomedicine // Antioxidants (Basel) – 2024 – V. 13(8): – P. 1-26.
6. Ugolev A.M. Iezuitova N.M, Masevich s.G i dr. Issledovaniya piщevaritelnogo apparata u cheloveka (obzor sovremennыx metodov). – L., "Nauka" 1969, 216 s.
7. Ibadova G.A., Musabaev E.I., Maksudova L.M., Xamidova G.M., Tashpulatova G.A. i dr. Otechestvennыy preparat Rutan i yego vozmojnosti pri lechenii COVID-19, ORVI u detey. Sbornik tezisov «Sovremennыe problemы infektologii, epidemiologii, mikrobiologii i meditsinskoy parazitologii» 22-23 sentabrya 2021g, g. Andijan, S. 25-26.

РЕЗЮМЕ

РАДИОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ ФЛАВОНОИДОВ НА АМИЛОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЛЮННЫХ ЖЕЛЁЗ В УСЛОВИЯХ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ

Мирзабеков Исмоилжон
Адхамжон угли
Андижанский государственный университет
Ismoiljonmirzabekov@gmail.com

Ключевые слова: *гамма-излучение, слюнные железы, амилолитическая активность, рутин, пуликарин, глабридин, радиопротектор.*

Аннотация. В исследовании изучалось влияние гамма-облучения в дозах 4 и 6 Гр на динамику амилолитической активности околоушной, подчелюстной и подъязычной слюнных желёз, а также радиопротекторные свойства флавоноидов – глабридина, пуликарина и рутина – в данном процессе. Исследованные биофлавоноиды во все сроки и при всех дозах показали преи-

мущество, эффективно защищая ферментные системы и паренхиму желёз от деструкции. По эффективности выстроился ряд: рутин > пуликарин > глабридин. Полученные результаты служат основанием для оценки биофлавоноидов как перспективного средства в лечении радиационной ксеростомии.

SUMMARY
RADIOPROTECTIVE EFFECT OF FLAVONOIDS ON AMYLOLYTIC ACTIVITY OF SALIVARY GLANDS UNDER GAMMA IRRADIATION

Mirzabekov Ismoiljon Adkhamjon ugli

Andijan State University
Ismoiljonmirzabekov@gmail.com

Keywords: *gamma radiation, salivary glands, amylolytic activity, rutin, pulicarin, glabridin, radioprotector.*

The study examined the effect of gamma irradiation at doses of 4 and 6 Gy on the dynamics of amylolytic activity in the parotid, submandibular, and sublingual salivary glands, as well as the radioprotective properties of flavonoids – glabridin, pulicarin, and rutin – in this process. The studied bioflavonoids demonstrated superiority at all time points and doses, effectively protecting enzyme systems and gland parenchyma from destruction. In terms of efficacy, the following order was established: rutin > pulicarin > glabridin. The obtained results provide a basis for evaluating bioflavonoids as a promising agent in the treatment of radiation-induced xerostomia.