UO‘K 612.014.482.4+612.015.12

# SO‘LAK BEZLARI VA QONDAGI AMILOLITIK, LIPOLITIK FAOLLIK HAMDA PEPSINOGEN MIQDORIGA GAMMA NURLANISH TA’SIRI

**I.A. Mirzabekov, Sh.Q. Qodirov**

*Maqolada klinik diagnostik amaliyotda aniqlangan ishlab chiqaruvchi hujayralar o‘rganilgan. So‘lak bezlarining faoliyati tinch holatda va har xil ekstremal omillar ta’sirida reflektor boshqariladi. Gamma nurlanish ta’sirida so‘lak bezlari gomogenati va qonda amilolitik faollik keskin kamaygani aniqlandi. Gamma nurlanish ta’sirida qondagi va so‘lak bezlar gomogenati tarkibida ajralayotgan pepsinogen fermenti miqdori kamaygani ma’lum bo‘ldi. Gamma nurlanish so‘lak bezlarida amilaza va pepsinogen fermentlar sekretsiyasini keskin susaytiradi*.

**Kalit so‘zlar:** *ferment, gomeostaz, gamma nurlanish, so‘lak bezlari, amilaza, lipaza, pepsin*.

*В статье в клинико-диагностической практике были идентифицированы клетки-продуценты. Деятельность слюнных желез регулируется рефлекторно под влиянием различных экстремальных факторов. Установлено, что под воздействием гамма-излучения гомогенат слюнной железы и амилолитическая активность в крови резко снижаются. Установлено, что под действием гамма-излучения снижается количество фермента пепсиногена, секретируемого в крови и гомогенате слюнных желез. Гамма-излучение резко снижает секрецию ферментов амилазы и пепсиногена в слюнных железах.*

**Ключевые слова:** *фермент, гомеостаз, гамма-излучение, слюнные железы, амилаза, липаза, пепсин*.

## Kirish

Oxirgi o‘n yillarda radiatsiya bilan shikastlanish muammosi kuchayib ketdi. Buning sababi yadro energiyasi va radioaktiv moddalarning xalq xo‘jaligida, ilmiy-tekshirish institutlarida va tibbiyotda keng qo‘llanilayotganligidadir [13, 19].

So‘lak bezlarining faoliyati tinch holatda va turli ekstremal omillar ta’sirida reflektor boshqariladi va yangi sharoitda gomeostazni saqlashga yo‘naltiriladi [1, 20]. Bunga fermentlar sekretsiyasini o‘zgartirish orqali erishiladi [3]. Har qanday ta’sirda glandulotsitlarda to‘plangan va qondan bezga tashib o‘tilgan moddalar so‘lak tarkibida ajratiladi.

Faqat fiziologik va bioximik parametrlarning tor gomeostatik chegarada og‘ishi davridagina yoki qisqa muddat davomida bunday og‘ish kuzatilgandagina organizm va tashqi muhit orasidagi dinamik muvozanat saqlanib turishi mumkin. Bunday holatda organizmda ichki muhitning juda tez va to‘la tiklanishi kuzatilishi mumkin [21, 22, 23).

Gamma nurlanish kabi stress omilining kuchli ta’siri gomeostatik normaning sezilarli siljishiga, organizmdagi dinamik muvozanatning buzilishiga olib kelishi mumkin. Ionlashtiruvchi nurlanish degan atama nurlantirilayotgan obyektning atom va molekulalarini ionlashtirish ta’siriga ega ekanligi bilan bog‘liq. Ionlashtiruvchi nurlanish moddaga ta’sir etib, undan elektron ajralishini, ya’ni ionlashishni keltirib chiqaradi. Duokriniya “endo-ekzokriniya tamoyili”ga asoslangan holda [9], barcha hazm bezlaridagi sintezlangan fermentlar yoki ularning zimogen o‘tmishdoshlari qonda ham bo‘ladi. Klinik diagnostik amaliyotda ishlab chiqaruvchi hujayralari ma’lum bo‘lgan fermentlar qonda aniqlanadi. Bunday tan olingan fermentlarga hozirgi paytda me’da proteinazasi, pepsinogen, so‘lak va me’da osti bezida sintezlanuvchi α-amilaza va lipazalar kiradi [4].

Gamma nurlanish kabi stress omilining organizmga ta’siri, gomeostatik normaning sezilarli siljishiga olib kelishi mumkinligini hisobga olgan holda, kalamushlar organizmiga ushbu nur ta’sir etganda ferment gomeostazi va so‘lak bezlarida ferment ajratilishini o‘rganish maqsad qilib olingan.

Organizmda hazm bezlarini sekretsiyalovchi fermentlar bezning va ichaklarning funksional holatiga, gistogematik to‘siq o‘tkazuvchanligi va chiqaruv yo‘li-

dagi bosim qiymati, qon sirkulyatsiyasi kabi omillarga bog‘liq holatda ingichka ichak, atsinotsitlar, bezning chiqaruv yo‘llari orqali qonga tushadi. Bunda qon tarkibida gidrolitik fermentlar gomeostazi ta’minlanishida hazm bezlari barqaror holatdagi depo vazifasini bajaradi va qonda fermentlar fraksiyalari eritrotsitlar, qontomir endoteliy hujayralari bilan bog‘langan yoki erkin holatda bo‘lishi qayd qilinadi. Erkin holatdagi fermentlar qondan hazm bezlari tomonidan rekretsiyalanishi mumkin, o‘z navbatida retsirkulyatsiya amalga oshadi [5, 6].

Ushbu nuqtayi nazardan, turli xil stress omillari, jumladan, nurlanish ta’siriga yuqori darajada sezgirlikka ega hazm bezlari funksional holati o‘zgarish mexanizmlarini o‘rganish dolzarb ahamiyatga egaligini hisobga olib, kalamushlar organizmiga gamma nurlanish ta’sir etganda ferment gomeostazi va so‘lak bezlarida ferment ajratilishini o‘rganish maqsad qilib olingan.

## Material va metodlar

Kalamushlarda surunkali tajriba o‘tkazildi. Bu tajribalarda nurlanishning so‘lak bezi ferment ajratish faoliyatiga va ferment gomeostaziga ta’siri o‘rganilgan. Tajribada 150–200 *g* vazndagi voyaga yetgan erkak, oq kalamushlardan foydalanilgan. Kalamushlar “Terabalt-80” masofaviy radioterapiya apparati yordamida radioizotop manba bilan yuza masofasi 80 *sm* berib nurlantirildi. Manba aktivligi – 10,170 Kyu. ROD – 4,0 Gr (total nurlantirish). Nurlantirish dozasi 0,86–0,85 Gr/daq. Yutilgan doza miqdori 4 Grey. Nurlantirish vaqti 3–4 daqiqa 30 sekund. Nurlangan kalamushlar 7 sutkadan so‘ng narkoz ostida dekapitatsiya qilingan. Undan quloq oldi, jag‘ osti va til osti so‘lak bezlari ajratib olingan. Dekapitatsiyada ajralgan qon yig‘ib olingan. Bezlar og‘irligiga 1:10 nisbatida fiziologik eritma aralashtirilib gomogenat tayyorlangan va filtratda amilaza, lipaza, pepsinogen fermentlari aniqlangan. Bir vaqtning o‘zida muayyan fermentlar qonda ham o‘rganilib, ularning miqdori so‘lak bezlari gomogenati tarkibidagi kattalikka solishtirilgan, qon va so‘lak bezlari tarkibidagi fermentlarning bir-biriga bog‘liq ekanligi o‘rganilgan.

## Olingan natijalar va ularning tahlili

Nurlangan eksperimental hayvonlar ko‘rsatkichlari nazorat guruhi (hech qanday ta’sir ko‘rsatilmagan kalamushlar) ko‘rsatkichlariga solishtirilgan.

So‘lak bezlari qondagi gidrolitik fermentlarning gomeostaziga ikki xil mexanizm orqali qatnashadi. Birinchisi ushbu gidrolitik fermentlarni qonga chiqarish orqali bo‘lsa, ikkinchisi ularni qondan rekretsiya qilish yo‘li bilan amalga oshiriladi [6].

So‘lak bezlari to‘qimasi va qonda biz o‘rgangan fermentlar faolligi bir xil emas. Quloq oldi bezi to‘qimasida amilolitik faollik eng yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘lsa (8383,0±169,0 birl/ml/g), ikkinchi o‘rinda pepsinogen fermenti miqdori (74,6±6,7 birl/ml/g), oxirgi o‘rinda esa lipolitik faollik o‘z ifodasini topgan (0,7±0,1birl/ml/g). Agar bu faolliklarning bir-biriga nisbatini ko‘rsak, amilaza : pepsinogen fermenti miqdori : lipazalar 12000:112:1 ni tashkil qiladi. Qonda o‘rganilgan amilaza, pepsinogen va lipaza fermentlarini solishtirsak 64:3,4:1 nisbatda bo‘lganligini aniqladik.

Demak, qondagi amilaza va lipaza fermentlarining nisbati me’da osti bezi to‘qimasidagidan o‘zgacha bo‘lar ekan. Bunday bo‘lishiga qondagi mazkur fermentlar manbalarining har xil ekanligidir, qonga lipaza asosan me’da osti bezidan inkretsiya qilinsa [5], amilaza me’da osti bezi (R-amilaza) va so‘lak bezlaridan (S-amilaza) inkretsiyalanadi [5, 6]. Qonga pepsinogen asosan me’da bezlarining bosh hujayralaridan tushadi [4] va so‘lak tarkibida ajralishi rekretor tabiatga ega [6], ya’ni so‘lak tarkibidagi pepsinogen qondan olib chiqariladi.

Olingan natijalar ko‘rsatishicha, gamma nurlanish ta’sirida (1-jadval) so‘lak bezlari gomogenati va qonda amilolitik faollik keskin kamaygan. Tajribadagi kalamushlarning til osti va jag‘ osti bezlari gomogenati hamda qon zardobi amilolitik faolligi nazorat guruhi ko‘rsatkichiga nisbatan 6–7 marta kamayganligi aniqlandi. Quloq oldi so‘lak bezi gomogenati amilolitik faolligi yanada keskinroq kamayganligi aniqlandi (nazorat guruhi ko‘rsatkichiga nisbatan 8–9 marotaba kamayganligi aniqlandi). Demak, nurlanish so‘lak bezlari va qon zardobi amilolitik faolligini pasaytirar ekan, ayniqsa, quloq oldi so‘lak bezidagi shunday faollikni keskinroq kamaytirmoqda.

Gamma nurlanish ta’sirida so‘lak bezlari tarkibidagi amilaza debiti uning faolligiga nisbatan ko‘proq o‘zgarmoqda. Quloq oldi bezi gomogenati amilaza debiti nazorat guruhiga nisbatan 30 marotaba, jag‘ osti va til osti bezlari gomogenati amilaza debiti nazorat ko‘rsatkichiga nisbatan 10 marotaba kam ekanligi aniqlandi (1-jadval).

*1-jadval*

**Gamma nurlanishning kalamushlar so‘lak bezlari gomogenati amilolitik faolligi (birl/daq), amilazaning so‘lak bezlarida ajralishi va qondagi amilaza tarkibiga ta’siri (M±m)**

| Tekshirilgan material | Nazorat guruhi | Gamma nurlanish 4 Grey |
|---|---|---|
| Quloq oldi so‘lak bezi gomogenati | 8383,0±116,9<br>7207,8±99,9 | 938,4±84,6*<br>227,5±21,3* |
| Til osti va jag‘ osti so‘lak bezlari gomogenati | 5825,2±151,9<br>7870,9±481,8 | 876,9±69,0*<br>783,8±70,54* |
| Qon zardobi | 257,6±23,2 | 35,8±3,49* |

**Izoh: r<0,05 – ishonch ko‘rsatkichi. Suratda – fermentning faolligi; maxrajda – fermentning ajralishi (debit).*

Gamma nurlanish ta’sirida turli so‘lak bezlarida amilaza sekretsiyasidagi farqlanishni qonda va so‘lakda ikki xil tipdagi – xususiy (S) va pankreatik (P) α-amilazalar borligi bilan izohlash mumkin. Ularning nisbati quloq oldi bezida (S– 55-67%; P– 33-44%), til osti va jag‘ osti so‘lak bezlarida bir xil emas [6]. Demak, quloq oldi bezi so‘lagi tarkibida o‘rganilgan boshqa ikki – til osti va jag‘ osti bezlari so‘lagiga nisbatan me’da osti bezi amilazasi ko‘proq rekretor yo‘l bilan ajraladi, bu qon tarkibidagi amilaza bilan so‘lak bezlarida ajralayotgan amilaza korrelyatsiya koeffitsiyenti ko‘rsatkichida ham o‘z aksini topgan (4-jadval).

Qondagi amilolitik faollikning pasayishi bir necha omilga bog‘liq. Birinchidan, radiatsiya me’da osti bezida ferment sintezini susaytiradi, nurlangan a’zo gemodinamikasida ma’lum darajada buzilish kuzatiladi, kapillyarlar epiteliysi strukturasi buzilishi natijasida gistogematik baryerning o‘tkazuvchanlik o‘zgarishi ushbu fermentning qondagi konsentratsiyasi miqdorini belgilaydi [8].

Qonning amilolitik faolligi bilan amilazaning quloq oldi bezida ajralishi korrelyatsiya koeffitsiyenti til osti va jag‘ osti bezlarining ushbu ko‘rsatkichidan ancha yuqori.

Olingan natijalardan so‘lak bezlaridagi amilaza fermenti faolligining kamayishi gamma nurlanish so‘lak bezlarida ushbu ferment sekretsiyasini susaytirib yuborishi natijasidir, degan xulosaga kelish mumkin.

Gamma nurlanish ta’siridan so‘ng lipaza fermenti bo‘yicha olgan natijalarimiz (2-jadval) ushbu fermentning inert ekanligini tasdiqlamoqda [5]. Ushbu natijalar B.P.Surinovning [8] nurlantirish dozasi ortgan sari dastlab tez, so‘ng sekin sintezlanadigan fermentlar enzimopatiyasi kuzatiladi, degan fikrini tasdiqlaydi.

Gamma nurlanish ta’sirida qonda va so‘lak bezlarida lipolitik faollik o‘zgarishsiz qoldi. Lipaza debiti ham gamma nurlanish ta’siridan so‘ng nazorat guruhi ko‘rsatkichi darajasida qoldi (2-jadval).

*2-jadval*

**So‘lak bezlari gomogenati lipolitik faolligi (birl/daq), uning so‘lak bezlarida ajralishi (debiti) va qondagi lipaza miqdoriga gamma nurlanishning ta’siri (M±m)**

| Tekshirilgan material | Nazorat guruhi | Gamma nurlanish ta’siri |
|---|---|---|
| Quloq oldi bezi gomogenati | 0,70±0,10<br>0,40±0,10 | 0,90±0,20<br>0,60±0,10 |
| Til osti va jag‘ osti bezlari gomogenati | 0,60±0,10<br>0,20±0,10 | 0,70±0,10<br>0,40±0,04 |
| Qon zardobi | 3,80±0,32 | 3,10±0,31 |

Gamma nurlanish ta’sir etgandan so‘ng qondagi va so‘lak bezlar gomogenati tarkibida ajralayotgan pepsinogen fermenti miqdori kamaydi (3-jadval).

Gamma nurlanish ta’sirida tajribadagi kalamushlar qonidagi pepsinogen miqdori nazorat guruhiga nisbatan 2-2,5 barobar kamaydi.

So‘lak bezlaridagi pepsinogen debiti ham gamma nurlanish ta’sirida nazorat guruhi ko‘rsatkichiga nisbatan ishonchli 2,8-3,5 barobar kamaydi.

Qondagi pepsinogenning asosiy manbai me'daning bosh bez hujayralaridir [7] va pepsinogen so'lak tarkibida rekretor kelib chiqish xususiyatiga ega [3], ya'ni u qondan olib chiqariladi.

Olingan natijalar so'lak tarkibida ajralayotgan pepsinogen uning qondagi miqdoriga bevosita bog'liq ekanligi (4-jadval) pepsinogenning so'lak tarkibida rekretor tabiatga ega ekanligini tasdiqlamoqda. Gamma nurlanish ta'sirida korrelyatsiya koeffitsiyenti keskin ortib ketdi, ya'ni so'lak tarkibida pepsinogen ajralishi uning qondagi miqdoriga bog'liqligi ortdi.

*3-jadval*

**Gamma nurlanishning so'lak bezlari gomogenati tarkibidagi pepsinogen miqdori va ajralishi (birl/daq) uning qondagi miqdoriga ta'siri (M±m)**

| Tekshirilgan material | Nazorat guruhi | Gamma nurlanish ta'siri |
|---|---|---|
| Quloq oldi bezi gomogenati | 74,60±6,74<br>33,0±3,0 | 13,50±1,21*<br>11,50±1,09* |
| Til osti va jag' osti bezlari gomogenati | 76,60±6,95<br>39,0±3,40 | 14,50±1,39*<br>11,20±1,06* |
| Qon zardobi | 76,20±7,58 | 35,80±3,52* |

*4-jadval*

**Gamma nurlanishning so'lak bezlari gomogenati tarkibidagi fermentlar miqdori, ularning ajralishi hamda qondagi faolligi orasidagi korrelyatsiya koeffitsiyenti (r) ga ta'siri**

| Tekshirilgan material | Nazorat guruhi | | Gamma nurlanish ta'siri |
|---|---|---|---|
| Amilaza | 1 | 0,49<br>0,27 | 0,52<br>0,77 |
| | 2 | 0,36<br>0,46 | 0,70<br>0,52 |
| Lipaza | 1 | 0,74<br>0,45 | 0,37<br>0,71 |
| | 2 | 0,62<br>0,74 | 0,35<br>0,16 |
| Pepsinogen | 1 | 0,33<br>0,68 | 0,48<br>0,93 |
| | 2 | 0,30<br>0,34 | 0,47<br>0,58 |

*Izoh*: suratda − ferment miqdori; maxrajda – fermentning ajralishi; 1 – quloq oldi bezi; 2 – til osti va jag' osti bezlari.

## Xulosa

Demak, gamma nurlanish me'da bosh bez hujayrasining sekretor faoliyatini susaytiradi va pepsinogenning qonga inkretsiyasini kamaytiradi, bu o'z navbatida so'lak bezlarining pepsinogenni qondan rekretsiya qilish imkoniyatini pasaytiradi.

Olingan natijalar asosida quyidagi xulosalarga kelishimiz mumkin:

1. Gamma nurlanish so'lak bezlarida amilaza va pepsinogen fermentlar sekretsiyasini keskin susaytiradi va lipaza sekretsiyasiga ta'sir etmaydi.

2. Gamma nurlanish ta'sirida qondagi va so'lak bezlaridagi amilaza va pepsinogen fermentlarining bir yo'nalishda o'zgarishi so'lak bezlarining fermentlar gomeostazida ahamiyati borligidan dalolat beradi.

**Adabiyotlar:**

1. *Арчакова Л.И*. Реактивные изменения субмикроскопической организации симпатических ганглиев при тепловом стрессе // “Стресс, адаптация и дисфункции”: Тезисы докладов VI Всесоюзного симпозиума. – Кишинев, 1991. – С. 10–19.
2. *Будылина С.М*., *Дегтярев В.П*. Физиология челюстно-лицевой области. – Москва: Медицина, 2000. – 352 с.
3. *Кодиров Ш.К*. Механизмы трансформации ферментного и пептидного спектров слюны и роль слюнных желез в ферментном гомеостазе: Автореф. дис. … докт. мед. наук. – Томск, 1993. – 23 с.
4. *Коротько Г.Ф*. Ферменты пищеварительных желез в крови (очерки о ферментном гомеостазе). – Ташкент: Медицина, 1983. – 212 с.
5. *Коротько Г.Ф*. Секреция поджелудочной железы. – Краснодар: Кубанский государственный медицинский университет, 2005. – 312 с.
6. *Коротько Г.Ф.* Секреция слюнных желез и элементы саливодиагностики. – Москва: Академия Естествознания, 2006. – 192 с.
7. *Коротько Г.Ф.* Желудочное пищеварение. – Краснодар: Изд.-во ООО БК «Группа Б», 2007. – 256 с.
8. *Суринов Б.П.* Ферментные система организма при лучевых воздействиях // Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Актуальные вопросы радиационной гигиены». – Москва, 1983. – С. 103–112.
9. *Isenman L., Liebow C., Rothman S.* The endocrine sekrecion of mammalian digestive enzymes by exocrine glands // American Journal of Physiology. – 1999. – Vol. 276. – Pp. 223–232.
10. *Mirzabekov I.A.* Turli yoshdagi kalamushlar tana vazniga gamma nurlanishning ta’siri // “Ilm-fan muammolari tadqiqotchilar talqinida” mavzusidagi respublika ilmiy konferensiyasi materiallari to‘plami, 2024. – B. 187–189.
11. *Мирзабеков И.* Влияние гамма-излучения на активность ферментов слюнных желез // Universum: химия и биология. – 2024. – Т. 1. – №. 2(116). – С. 39–42.

# AMYLOLYTIC AND LIPOLYTIC ACTIVITY IN SALIVARY GLANDS AND BLOOD, AND EXPOSURE TO GAMMA RADIATION ON PEPSINOGEN LEVELS

**Ismoiljon A. Mirzabekov[1], Shokirjon Q. Qodirov[2]**

*Ilmiy xabarnoma. Seriya: Biologik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Biological Research*. 2024. 8(84). 59-64.

[1] Andijan State University, Andijan, 170100, str. University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz
[2] Andijan State Medical Institute, Andijan, 170127, str. Y.Otabekov, 1 (Uzbekistan). E-mail: info@adti.uz

**Keywords:** *enzyme, homeostasis, gamma radiation, salivary glands, amylase, lipase, pepsin.*

In this work, in clinical diagnosis, enzymes whose producing cells are known are detected in the blood. In a calm state and under the influence of various extreme factors, the activity of the salivary glands is reflexively controlled and directed towards maintaining homeostasis in the new conditions. The results obtained show that exposure to gamma radiation detects a sharp decrease in salivary gland homogeneity and amylytic activity in the blood. It was found that after exposure to gamma radiation, the amount of the enzyme pepsinogen, which is excreted in the blood and in the salivary gland homogeneate, decreases. The correlation coefficient was dramatically increased by exposure to gamma radiation, that is, the breakdown of pepsinogen in saliva increased the dependence on its amount in the blood. Gamma radiation has been found to dramatically inhibit the secretion of amylase and pepsinogen enzymes in the salivary glands and to affect lipase secretion. Since duokrinia is based on the “endo-exocrine principle”

[9], enzymes synthesized in all digestive glands or their zymogenic predecessors are also present in the blood. In clinical diagnostics, enzymes whose producing cells are known are detected in the blood. Such recognized enzymes currently include gastric proteinase pepsinogen, α-amylase, which is synthesized in the salivary and pancreases, and lipases synthesized in the pancreas [4].

In a calm state and under the influence of various extreme factors, the activity of the salivary glands is reflexively controlled and directed to maintain homeostasis in the new conditions. This is achieved by altering the secretion of the enzymes by the procedure. For any action, substances that accumulate in the glandulocytes and transported from the blood to the gland are secreted in the composition of the saliva. The problem of radiation injuries has increased in recent decades. This is due to the widespread use of nuclear energy and radioactive substances in the national economy, research institutes and medicine [8].

Considering that the effect of a stress factor such as gamma radiation on the body can cause a shift in the homeostatic norm, it is aimed to study enzyme homeostasis and enzyme release in the salivary glands when the body of rats is exposed to this light.

## References:

1. Archakova, L.I. (1991). Reaktivnye izmeneniya submikroskopicheskoj organizacii simpaticheskih gangliev pri teplovom stresse [Reactive changes in the submicroscopic organization of sympathetic ganglion cells during heat stress]. In: *'Stress, Adaptation and Dysfunctions': Abstracts of the VI All-Union Symposium*. Kishinev. Pp. 10-19.

2. Budilina, S.M., Degtyarev, V.P. (2000). *Fiziologiya chelyustno-licevoj oblasti* [Physiology of the maxillofacial region]. Moscow: Medicina.

3. Kodirov, Sh.K.(1993). *Mekhanizmy transformacii fermentnogo i peptidnogo spektrov slyuny i rol slyunnyh zhelez v fermentnom gomeostaze* [Mechanisms of transformation of enzyme and peptide selectors and the role of seleza in enzyme homeostasis]. Abstract of the dissertation for Doctor of Medical Sciences. Tomsk.

4. Korotko, G.F. (1983). *Fermenty pishchevaritel'nyh zhelez v krovi (ocherki o fermentnom gomeostaze)*. [Enzymes of iron digestion in the blood (essays on enzyme homeostasis)]. Tashkent: Medicina.

5. Korotko, G.F. (2005) *Sekreciya podzheludochnoj zhelezy* [Secretion of the pancreas]. Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj medicinskij universitet.

6. Korotko, G.F. (2006). *Sekreciya slyunnyh zhelez i elementy salivodiagnostiki* [Secretion of the salivary gland and elements of salivary diagnostics]. Moscow: Akademiya estestvoznaniya.

7. Korotko, G.F. (2007). *Zheludochnoe pishchevarenie* [Gastric digestion]. Krasnodar: Publishing house OOO BK 'Group B'.

8. Surinov, B.P. (1983). Fermentnye sistema organizma pri luchevyh vozdejstviyah [Enzyme systems of the body under therapeutic effects. Actual issues of radiation hygiene]. In: *Tezisy dokladov Vsesoyuznoj konferencii «Aktualnye voprosy radiacionnoj gigieny».* [Abstracts of the reports of the All-Union Conference 'Current Issues of Radiation Hygiene']. Moscow. Pp. 103-112.

9. Aizenman, L., Libow, K., Rothman, S. (1999). Endocrine secretion of mammalian digestive enzymes by exocrine glands. *American Journal of Physiology*. Pp. 223-232.

10. Mirzabekov I.A. (2024). Turli yoshdagi kalamushlar tana vazniga gamma nurlanishning ta'siri [The effect of gamma radiation on body weight in rats of different ages]. In: *"Ilm-fan muammolari tadqiqotchilar talqinida" mavzusidagi respublika ilmiy konferensiyasi materiallari to'plami* [Collection of materials of the republican scientific conference on the topic 'Problems of science as interpreted by researchers']. Pp. 187-189.

10. Mirzabekov, I. A. (2024). Vliyanie gamma-izlucheniya na aktivnost' fermentov slyunnyh zhelez [The effect of gamma radiation on the activity of salivary gland enzymes]. *Universe: physics and biology*. No. 2 (116). Pp. 39-42 .

*Mualliflar haqida ma'lumot:*

**MIRZABEKOV Ismoiljon Adhamjon o'g'li** – Andijon davlat universiteti Odam fiziologiyasi va HFX kafedrasi 3-bosqich tayanch doktoranti. E-mail: Ismoiljonmirzabekov@gmail.com.

**QODIROV Shokirjon Qodirovich** – tibbiyot fanlari doktori, Andijon davlat tibbiyot instituti Normal fiziologiya kafedrasi professori. E-mail: QodirovShokirjon@gmail.com.