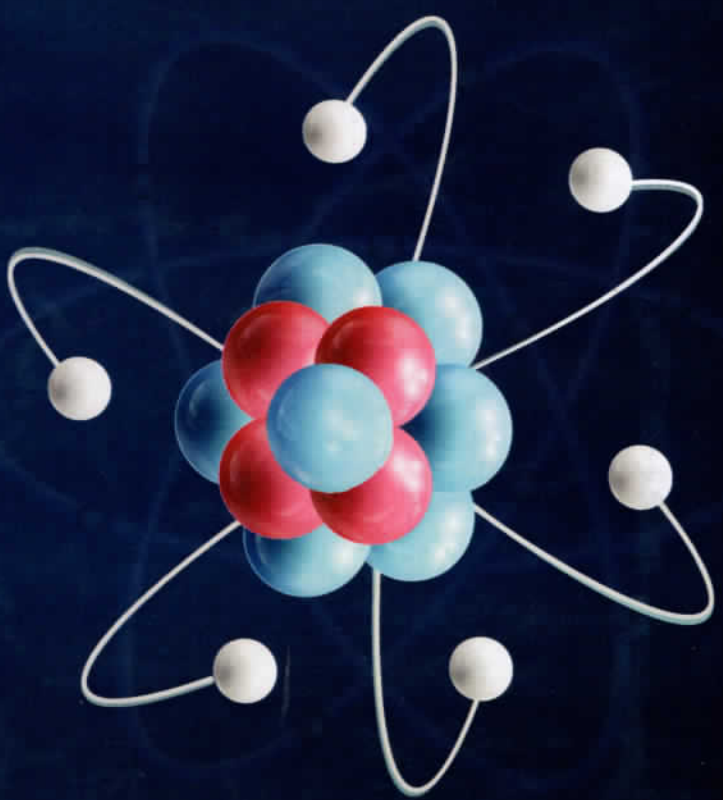


544
8-66

G'1. MUXAMMEDOV, P. MIRXAMIDOVA,
D.S. TO'YCHIEVA, D.B. BOBOXONOVA, M.A. ISABEKOVA

**IONLANTIRUVCHI NUURLAR BIOLOGIYASI
(RADIOBIOLOGIYA)**



Книга должна быть
возвращена не позже
указанного здесь срока

Количество предыдущих
выдач _____

--	--

vedos
vstav
zlor
(logiya)

544
1-66

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

G' I. MUHAMMADOV, P. MIRXAMIDOVA,
D. S. TO'YCHIBEVA, D. B. BOBOXONOVA, M. A. ISABEKOVA

- 2987 -

**IONLANTIRUVCHI NURLAR BIOLOGIYASI
(RADIOBIOLOGIYA)**

(Oliy ta'lim muassasalari tabiiy fanlar yo'nalishlari
talabarlari uchun darslik)
5140100 – Biologiya ta'lim yo'nalishi

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TOSHKENT VILOYATI CHIRCHIQ
DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
AXBOROT RESURS MARKAZI

“Nodirabegim” nashriyoti
Toshkent – 2021

KBK: 28.071

I 66

UO*K: 544.54:614.876(075)

ISBN 978-9943-6939-3-7

Muxammedov, G'.I. [va boshq.]

Ionlantiruvchi nurlar biologiyasi (Radiobiologiya) [Matn] : darslik /

G'.I.Muxammedov, P.Mirxamidova, D.S.To'ychiyeva, D.B.Boboxonova,
M.A.Isabekova. - Toshkent: Nodirabegim, 2021. - 270 b.

Mazkur darslik tabiiy fanlar yo'nalishlari uchun o'qitiladigan ionlantiruvchi nurlar biologiyasi (radiobiologiya) fani uchun ajratilgan vaqt hajmi doirasida, o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq tanlab olingan mavzular mazmunining bayonini o'z ichiga olgan. Darslikda radiobiologiyaning rivojlanish tarixi, ionlantiruvchi nurlar va ularning fizikaviy xossalari, ionlantiruvchi nurlarning molekulyaga, hujayraga ta'siri, hujayralarning nurlanishga javob reaksiyalari, miqdoriy radiobiologiyaning tegish, nishon, va kuchaytirilish prinsiplari, ionlantiruvchi nurlarning normal to'qima va organlarga ta'siri, ionlantiruvchi nurlarning yaxlit organizmga ta'siri, radiatsion ionlantiruvchi nurlarning normal to'qima va organlarga ta'siri, zararlanshdan so'ng organizmda kechadigan tiklanish jarayonlari, xavfli o'smalarning paydo bo'lishida radiatsiyaning ta'siri haqida ma'lumotlar yoritilgan.

Darslikdan nafqat biologlar, ekologlar, balki radiobiologiyaga daxldor boshqa sohalarida tahsil olayotgan talabalar ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

- S. Zaynobiddinov – AndDU, Fizika kafedrası professori, akademik
A.D. Xakimov – AndDU, Fizika kafedrası dotsenti, f.f.n.
Z. Mamatova – O'zMU, Odam va hayvonlar fiziologiyasi
kafedrası dotsenti, b.f.n.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining
2020-yil 30-iyundagi 359-sonli qaroriga asosan nashrga ruxsat etilgan.

© G'.I. Muxammedov va boshq.
© “Nodirabegim” nashriyoti, 2021.



AKADEMIK AKMAL QOSIMOVICH QOSIMOVNING
YORQIN XOTIRASIGA BAG'ISHLANADI

KIRISH

Radiobiologiya (lotin: radius – nur, biologiya – hayot haqida fan) ionlanituvchi nurlarning organizm va uning populyatsiyasiga ko'rsatadigan ta'sirini tekshiruvchi fan sohasi bo'lib, uning maqsadi organizmda ionlovchi radiatsiya ta'siridan sodir bo'ladigan o'zgarishlar va o'sha o'zgarishlar asosida yotgan mexanizmlar hamda qonuniyatlarini ochildib, organizmni ionlovchi radiatsiyaning zarari va, hattoqi, halokati ta'siridan himoya qilish yo'llarini ishlab chiqishdan iborat. Ammo sanab o'tilgan masalalar o'ta murakkab bo'lib, ularni hal qilish uchun birinchi navbada N. V. Timofeev-Ressovskiy ta'kidlab o'tganidek, yutilgan energiya bilan uning kelitirib chiqaradigan biologik effekti o'rtasidagi nomutanosiblikdan iborat radiobiologik paradokslarning mohiyatini ochish talab etiladi.¹ Mazkur paradokslarni oydinlashtirish uchun misol keltiramiz. Ma'lumki, 1000 rad nur dozasi ta'siridan sutemizuvchilarga mansub hech bir hayvon tirik qolmaydi. Demak, bunday doza sutemizuvchilar uchun mutlaq halokat dozasi hisoblanadi. Qizig'i shundaki, ana shu 1000 rad nurning issiqlik ekvivalenti soddalashtirib aytganda, odam tanasining haroratini atigi 0,001°C ga ko'tarishga yetarli bo'ladi, xolos. Yoki, bir kishi uchun absolyut minimal letal (o'ldiradigan) dozasi 7 Gy ni tashkil etadi. Ushbu doza 70 kg gacha bo'lgan shaxsning vazni jihatidan 490 J/kishi ga teng bo'ladi, yoki 117,6 kalloriya issiqlik energiyasidan iboratdir. Inson tanasida teng ravishda tarqalgan bunday issiqlik energiyasi uni taxminan 0,002°C ga qadar "isitadi".²

Radiobiologiya eksperimental fan bo'lib, u tadqiqot natijalarining miqdoriy ifodalinishini talab etadi.

Radiobiologiyaning ikkinchi bir o'ziga xosligi, hujayradagi har qanday molekula va strukturalar bilan sof statistik qonuniyat asosida ta'sirlashuvchi radiatsion omilning o'ziga xos maxsusligidan kelib chiqib, tadqiqotlarning biologik tashkillinganligining molekulyar darajasidan tortib, populyatsiyagacha bo'lgan barcha tabaqalarda o'zkarilishini zaruriyat qilib qo'yadi. Bu esa tadqiqot natijalarining yuqori darajalarga tadbiiq qilinishini taqozo etib, radiobiologiyaning navbatdagi o'ziga xosligini belgilaydi. Eksperimental yo'l bilan qo'lga kiritilgan natijalar amaliy ahamiyatga ega xulosalar shakllantirishga imkon beradi. Radiobiologiyaning navbatdagi va oxirgi o'ziga xosligi,

uning bosh masalasi -biologik ob'ektlar va odamning nurlanishga ko'rsatadigan javob reaksiyasini har xil modifikatsiyalovchi vositalar yordamida boshqarishning sun'iy usullarini ishlab chiqishga intilishdan iborat.

Radiobiologiyaning qayd etib o'tilgan o'ziga xosliklari, uni ilm sohasi sifatida o'rganish uchun zarur bo'lgan yondashishlar xususiyatini belgilaydi. U radiatsion omilning fizikaviy tabiati bilan shartlanadigan, nurlanish ta'sirining xilma-xil namoyonliklari ichidan har bir holatda ko'rilayotgan reaksiyaning oqibati uchun mas'ul kritik zvenoni ajratishga intilishdan iborat bo'lishi lozim.

Radiobiologiya u yoki bu darajada biologiyaning barcha sohaları bilan aloqada bo'lib, bu uning tekshirish ob'ektlari xarakteri bilan ifodalanaadi. Uning tadqiqot ob'ektlari - makromolekulalar, viruslar, faglar, soddala va ko'p hujayrali organizmlar, to'qima va organlar kulturası, o'simlik, hayvon va odam organizmi hamda biosenzorlardir.

Ionlovchi radiatsiya – hayot asoslarini tekshirishda tadqiqotchi ho'lida shunday bir tengi yo'q tadqiqot qurolidiki, qaysiki undan radiobiologiya muvaffaqiyati foydalanib kelmogda. Bu ionlanituvchi radiatsiyaning qudrati shundaki, unda mujassamlangan energiya molekula tarkibidagi atomlar va molekulararo mavjud har qanday bog' yoki ta'sirlashish energiyalaridan bir necha barobar kattadir.

O'tgan yuz yildan sal ortiq davr mobaynida radiobiologiyada to'plangan katta hajmdagi daliliy materiallar, birinchi navbatda, fenomenologik xarakterga ega materiallar va shular asosida eksperimentda tekshirilib, umumlashtirilgan tasavvurlar umidvor bashoratlar yaratishga imkon berdi.

Bugungi kunda, radiobiologiya xo'jalikning turli sohalarida insoniyat manfaatı yo'lida xizmat qilmogda. Masalan, qishloq xo'jaligida ko'pgina ekinlar urug'lari, ularning unib chiqishini tezlashtirish va hosildorligini oshirish maqsadida ekishdan oldin nurlantiriladi. Bundan tashqari, radiatsion genetikada mutatsiyalar tufayli yuzaga kelgan foydali belgilarni avlodlarda mustahkamlash uchun qo'llanilmogda. Qishloq xo'jaligi zararkundalariga qarshi kurashda ularni yo'qotish maqsadida hasharotlarning bir jinsga mansub vakillari radiatsion yo'l bilan tozalanadi. Sabzavot, oziq-ovqat konservalari, bir qator tabobat vositalari va anjomlarini sterilash ham radiobiologik qonuniyatlarga asoslangan.

Hozirgi zamon radiobiologiyasi kompleks fan sifatida aniq maqsadlarga yo'naltirilgan ko'pgina tarmoqlarni o'z ichiga oladi. Ular - radiatsion biokimya, radiatsion genetika, radiatsion sitologiya, radiatsion

¹ Тимофеев-Рессовский Н.В., Савич А.В., Шальнов М.И. Введение в молекулярную радиобиологию. М, 1981 г., 319 с.

² Якименко С.П., Вайсон А.А. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 2004 г., 549 с.

biofizika, radiatsion ekologiya, radiatsion immunologiya, radiatsion gigiena va zararli o'smalar radiobiologiyasi va boshqalardir.

Radiobiologiyaning kelajagi unga chegaradosh fan sohalari hamda kvant fizikasida erishiladigan muvaffahiyatlarga bog'liq bo'lib, radiobiologiyaning oldida turgan, yechilmagan masalalar va ularning mazmunini belgilaydi.

Kelajakda quyidagi muhim masalalar o'z yechimini topishi lozim: Radiobiologik reaksiyaning pog'onaviylik masalasi, ehtiyot choralarini maksimal qo'llash bilan bir qatorda har xil tabiiy radiatsiya dozalari, nurlantirish sharoiti va hokazolarni inobatga olgan holda, inson sog'ligini saqlash yo'llarini ishlab chiqish, organizmni somatik va genetik zararlanshlarining reparatsiyalanishini kuchaytirish va bu masalalarga doir tadqiqotlarda faqat hujayra darajasi bilangina cheklanib qolmay, balki organizm miqyosida boshqaruv tizimlarini ham o'z ichiga olishi zarur. Radiobiologiyaning immunologik aspekti ham katta istiqbolga ega. Bir qator immunobiologik masalalar, shular jumlasidan, organlar va to'qimalar transplantatsiyasiga oid to'qimaviy mos kelmaslik masalasini hal qilish ham har doim o'z dolzarbligini yo'qotmaydi.

Va nihoyat, irsiy belgilarni boshqarish, yangi hayotiy shakllar va organizmlar yaratishdan iborat genetiklarning orzu-armonlarini ro'yobga chiqarishda ham radiobiologiya beqiyos imkoniyatlarga ega.

Radiobiologiyaning rivojlanish tarixi (tarixiy sanalar asosida)

1895 yil - V.K. Rentgen – X-rentgen nurlarini kashf etilgan.

1896 yil - A. Bekkerel – Tabiiy radiaktivlik jarayoni ochilgan.

1896 yil - I.F. Tarxanov – baqalarni va o'simliklarni radiatsiya ta'siriga reaksiyasini o'rganagan.

1898 yil - M. Skladovskaya-Kyuri va P. Kyuri - Rادی (Ra) bilan polloniymning (Po) radiaktivlik xususiyatlarini kashf etdilar.

1901 yil - V.K. Rentgen – Fizika fani bo'yicha Rentgen nurlarining kashf etilishi uchun Birinchi Nobel mukofoti berilgan.

1903 yil - E.S. London – Radiyning sichqonlarga letal ta'siri dozasini aniqladi.

1906 yil - J. Bergonje, L. Tribondo – Turli hujayralarning radiatsiyaga, nurlanishga bo'lgan turli darajadagi reaksiyalari belgilangan.

1922 yil - F. Dessauer – Birinchi faraz (teoriya), radiobiologik effektning – ionlanish aktlarini aniqlashdirganlar.

1924 yil - Dj.Krouzer – «Ta'sir nazariyasini»ni rivojlantirgan va fanga «mishen»-nishonatamasini kiritgan.

1925 yil - G.A. Nadson va G.S. Filippov - Mog'or zamburug'ining radiatsiya ta'siridan keyingi mutatsiyalari haqidagi farazlarini e'lon qilidilar.

1927 yil - G. Myoller – Berlindagi V Xalqaro Genetiklar kongressida drozofilla pashshasiga ionlantiruvchi nurlarning mutagen ta'siri haqida ma'ruza qilgan.

1927 yil - L. Stadler – Nurlantirilgan o'simlik hujayralarida xromosomalarning aberratsiyasini xosil bo'lishini ko'rsatdi.

1927 yil - Radiotoksiklar kashf etildi.

1928 yil - Stokgolmda rentgen nurlari va radiydan himoya qilish bo'yicha Xalqaro komissiya tashkil etildi. (MKRZ). Nurlanish dozasiining Xalqaro o'lchov birligi – Rentgen atamasi kiritildi.

1932 yil - G.A.Levitskiy, A.G.Aragatyan – Rentgen nurlari ta'sirida xromosomalarni fragmentlarga ajratilgan.

1935 yil - N.V. Timofeev-Ressovskiy - «Energiya migratsiyasi» atamasi kiritildi.

1935 yil - N.V. Timofeev-Ressovskiy, K.G. Tsimmer va M. Delbnyuk - Radiatsion genetikaning asosiy xususiyatlarini aniqladilar.

1936 yil - Gamburgda radiatsiyadan jabr ko'rgan 169 nafar jabrdiydalarga haykal o'tatildi.

1941yil - J.T. Anderson – Hujayrada kislородning mavjudligi radiobiologik effektning kuchayishiga olib kelishini ko'rsatgan.

1945 yil - AQSh tomonidan birinchi atom bombasi sinab ko'rildi. Plutoniy zararyadi atom bomba Yaponiyaning Hiroshima va Nagasaki shaharlarida portlatildi.

1946 yil - D. Li – Mishen nazariyasini taklif etdi.

1947 yil - D. Li, N.V. Timofeev-Ressovskiy va K.G. Tsimmer – Mishen nazariyasi va nishonga (mishen) olish va ta'sir etish prinsiplarini to'liq tavsiflab berishgan.

1949 yil - Z. Bak – Ayrim moddalarning farmakologik himoya xususiyatlarini aniqladi (tsianiyli natry, tsisteamin).

1949 yil - G. Patt – Tsisteinining himoya xususiyatlarini isbotlab berdi.

1949 yil - A.I. Kelner, R. Dulbekko – Ilk bor hujayraning boshlang'ich tiklanish xususiyatlarini kashf etdi.

1954 yil - R.Tsirkl – «Energiyani tekis yo'qotilishi» atamasini kiritdi. (Линейное потеря энергии)

1955 yil - B. Rayevskiy – Hayvonlarning o'tascha hayot ko'rishi nurlanishning radiatsiyaning dozasiiga (me'yori) bog'liqligini ko'rsatdi.