

Студио „Аз-буки“ в YouTube е най-новото онлайн пространство на Националното издателство за образование и наука „Аз-буки“. В него срещаме нашите зрители и читатели с интригуващи, възбуждаващи и мотивиращи събеседници, за да разговаряме с тях за образование и наука.

В поредното издание на Студио „Аз-буки“ гостува доц. Радослав Александров – молекулярен биолог и изследовател в Института по молекулярна биология „Акад. Румен Цанев“ на Българската академия на науките. С него разговаряме за пътя към науката, изследванията върху поправката на ДНК и възможностите за развитие на персонализирана диагностика и лечение на онкологични заболявания.



Разговора води
Венцислав ГЕНКОВ

– Доц. Александров, как бихте обяснили достъпно с какво се занимавате?

– Всички знаем, че ДНК е материалният носител на наследствената информация. В нея са закодирани инструкциите как да работи всяка наша клетка.

ДНК обаче е гигантска молекула. Ако я сравним с много дълга новопостроена магистрала, по нея постоянно възникват увреждания, все някъде ще се появи „дупка“. А когато тези увреждания засегнат инструкциите, които клетките изпълняват, клетката може да започне да работи неправилно. Например нормална клетка може да се трансформира в ракова.

За да се противопоставят на това, клетките имат системи за поправка на ДНК. В една среднестатистическа човешка клетка за 24 часа възникват около 70 000 увреждания. Добрата новина е, че почти всички се засичат и поправят изключително ефективно.

Ние изследваме именно тези сложни молекулярни механизми – как клетката разпознава увреждането, как го поправя и колко време отнема този процес.

– Работите в Центъра по молекулярна биология „Акад. Румен Цанев“ към БАН и развивате проект по програмата PROMYS. Колко души работите по него?

– В момента сме петима души. Ръководител съм на новосъздадена лаборатория в Института по молекулярна биология – Лаборатория по молекулярни механизми на ДНК поправката. Имах удоволствието през последната година да привлека четирима млади български учени, които се завръщат от чужбина – двама от Нидерландия, един от Испания и един от Англия. Всички те работят по задачите на проекта. Много добри, мотивирани и амбициозни хора.

Те носят не само знания, но и ноухау, работна етика и добри практики, формиращи в западни научни среди. Това е изключително ценно.

– Каква е продължителността и стойността на проекта?

Доц. Радослав Александров,
Институт по молекулярна биология към БАН:

Науката е най-устойчивият начин човек да промени света

Раковите заболявания са генетични заболявания. Затова бъдещето е в персонализираната диагностика и терапия

– Проектът е петгодишен, което е много важно. Повечето класически проекти в България са с двугодишен хоризонт, а в молекулярната биология това често е недостатъчно за сериозна и перспективна тема. Стойността на проекта е 625 000 швейцарски франка. В него сме заложили амбициозни цели и вярвам, че с темпото, с което работим, ще успеем не само да ги постигнем, но и да ги надградим.

– Каква е основната му научна цел?

– Искаме да разберем по-добре динамиката на механизмите за поправка на ДНК в живи клетки. Първата ни цел е да

на тумори. От друга страна, раковите клетки се делят много бързо и често нямат достатъчно време да поправят уврежданията в своята ДНК.

Затова много от класическите терапии за лечение на рак са вещества, които увреждат ДНК на раковите клетки с надеждата да унищожат преимуществено тях.

– Близко ли сме до по-ефективно лечение на рака?

– Оптимист съм. Раковите заболявания са много различни. Говорим за стотици, дори над хиляда различни заболявания. Затова бъдещето е в персонализираната

чателно всички видове рак, голям успех би било да ги превърнем в хронични заболявания – така, както диабетът или сърдечносъдовите заболявания се контролират с терапия. Ако човек може да живее нормално, да работи, да спортува, да има добро качество на живот, това също е победа.

– Как стигнахте до науката?

– С много случайни фактори, но и с естествен интерес към биологията още от детска възраст. Винаги съм имал силен интерес към природните науки. Завърших Националната природо-математическа гимназия „Акад. Любомир Чакалов“ с профил „Биология“. След това през състезания и олимпиади пътят ми естествено продължи към Биологическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“.

Не мога да кажа, че всичко е било планирано от самото начало. Просто интересът към биологията постепенно ме доведе дотук.

– Вие сте и ръководител на националния отбор по биология. Какво ви дава работата с ученици?

– От 2009 г., буквално след като завърших училище, започнах да подготвям ученици за национални и международни състезания. От 2013 г. съм ръководител на националния отбор. Това е изключително преживяване. Работя с много интелигентни, амбициозни и мотивирани деца.

Те идват на школи в събота и неделя през цялата година, без никой да ги задължава. Правят го по желание. Нивото на подготовка често е много над училищното, понякога дори достига и надминава университетско ниво. Но такива са изискванията на международните състезания.

– Остават ли тези млади хора в България?

– Зависи от областта. При биолозите бих казал, че е приблизително 50 на 50. Част от тях заминават в чужбина, а друга част остават тук, най-често в Биологическия факултет или в медицинските университети, особено в София.

– Имате публикации в престижни международни списания. Как се стига до такава статия?

– Най-важното е добрата идея. Трябва да имате идея, която носи реален напредък в съответната област, и да знаете как да я реализирате. Публикация в такъв журнал не е бърза работа. В нашата област процесът от началото на изследването до публикуването може да отнеме четири-пет години. Това включва експерименти, анализи, писане, рецензии

”

Изследваме три класа лекарства, които се намират в клинични или предклинични етапи на проучване и влияят върху ключови участници в процеса на ДНК поправка. Целта е да разберем по-добре техния молекулен механизъм на действие, за да могат един ген да се прилагат по-рационално при пациенти с онкологични заболявания.

изследваме как белтъците, които участват в поправката, се натрупват, напускат и отново се връщат в увредения участък. Това се нарича скорост на обмяна и е пряко свързано с функцията на тези белтъци.

Втората цел е да разберем как са организирани пространствено местата на поправка в ядрото на клетката. Те са реално видими под микроскоп.

Третата цел е да изследваме три класа лекарства, които се намират в клинични или предклинични етапи на проучване и влияят върху ключови участници в процеса на ДНК поправка. Целта е да разберем по-добре техния молекулен механизъм на действие, за да могат един ден да се прилагат по-рационално при пациенти с онкологични заболявания.

– Това означава ли, че работата ви е свързана с онкотерапиите?

– Да, раковите заболявания са генетични заболявания. В основата си те се дължат на мутации в ДНК, които карат нормалните клетки да започнат да се делят неконтролируемо. Поправката на ДНК е тясно свързана с развитието на рака.

От една страна, проблеми в тези механизми могат да стимулират възникването

терапия. Идеята е не всички пациенти с един и същи вид рак, например рак на белия дроб, да получават една и съща терапия. Вместо това пациентите трябва да се разделят на подгрупи според генетичните характеристики на техния тумор и всяка подгрупа да получи най-подходящото лечение.

Целта може да бъде различна – излекуване, удължаване на живота или подобряване на качеството му. Но посоката е ясна – индивидуализирана диагностика и индивидуализирано лечение.

– Възможно ли е това в България?

– В България вече има генетични лаборатории, включително в София, които правят генетични изследвания на тумори. Освен това много от експерименталните лечения, които се тестват в Европа, са достъпни и за български пациенти чрез клинични проучвания. Това е добре развит сектор у нас и дава възможност на някои пациенти да получат достъп до нови и много ефективни терапии.

– Възможно ли е някои ракови заболявания да се превърнат в хронични?

– Да, това е напълно постижима цел. Дори ако не можем да излекуваме окон-



Видео с целия разговор може да гледате в YouTube канала на Студио „Аз-буки“.



Доц. Дрослав Александров завършва бакалавърска степен по молекулярна биология и магистратура по биохимия в Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Част от обучението му преминава във Франция, където работи върху механизми на клетъчната сигнализация.

Научните му интереси са в областта на молекулярната и клетъчната биология с фокус върху механизмите за поправка и репликация на ДНК в живи клетки. През 2018 г. защитава докторска дисертация, посветена на динамиката и последователността на процесите, свързани с възстановяването на ДНК.

Автор е на десетки научни публикации в престижни международни списания, сред които Cell и Cell Reports, с висок научен импакт и стотици цитирания.

През 2024 г. печели престижен международен грант на Swiss National Science Foundation по програмата PROMYS, който му дава възможност да създаде собствена изследователска група в България. Проектът му е насочен към изследване на динамиката на клетъчния отговор при увреждане на ДНК в живи клетки.

Носител е на редица отличия, сред които Наградата „Марин Дринов“ на БАН за млад учен.

Още като ученик печели медали от международни олимпиади по биология, а днес активно участва в подготовката на следващите поколения състезатели от националния ни отбор.

Снимка Крум Янков

и ревизии.

Най-много време отнемат експериментите и анализът. След подаването на статията започват един, два, понякога три рунда на ревизии. Това може да бъде трудно и обезкуражаващо, особено за младите учени, но често прави статията по-добра.

– **За какво беше последната Ви публикация?**

– В последната ни статия изясняваме механизма на действие на клас противоракови препарати, наречени PARP инхибитори. Те се използват в персонализираната терапия при някои видове рак, най-често рак на гърдата и рак на яйчниците.

С помощта на съвременни методи за микроскопия на живи клетки наблюдаваме в реално време как клетките поправят своята ДНК. Така успяхме да опишем по-подробно как действат тези лекарства и как техният механизъм определя клиничната им ефективност.

– **Как това може да помогне за прецизни терапии?**

– Показваме, че различните PARP инхибитори не действат по един и същи начин. Те имат различни свойства. В някои случаи тези свойства са подходящи за атакуване на ракови клетки. В други случаи определени инхибитори може да бъдат по-подходящи за други заболявания, например невродегенеративни.

Това може да доведе до по-рационална, базирана на механизма терапия не само при онкологични пациенти, но и при други патологии.

– **Какво не достига в България, за да се прави качествена наука?**

– Науката в световен мащаб се движи от докторанти и постдокторанти – младите изследователи. В много научни институции в България именно тази основа на пирамидата липсва. Проектите

”

Парите са важни, разбира се. Но те са средство – за привличане на хора, за апаратура, за инфраструктура. Най-важният ресурс остава човешкият капитал.

Смятам, че почти всички големи проблеми на човечеството могат да бъдат повлияни чрез правилно образование и възпитание в детска възраст.

често се печелят от утвърдени учени, но експериментите и всекидневната научна работа се движат от младите хора. Затова е много важно да има повече млади изследователи.

Парите са важни, разбира се. Но те са средство – за привличане на хора, за апаратура, за инфраструктура. Най-важният ресурс остава човешкият капитал.

– **Как изглежда един Ваш ден в лабораторията?**

– Няма два еднакви дни. Напоследък от човек, който много обича да стои на микроскопа, все повече се превръщам в човек, който отговаря на имейли, пише проекти и статии, организира работата на лабораторията.

Остава ми по-малко време за експерименти, но се старая да следя работата на колегите, да обсъждаме резултатите, да прецизираме подходите и да подобряваме това, което не се е получило.

При експерименталната наука понякога за два часа всичко се получава и си щастлив. Друг път след 17 часа още се чудим какво се е объркало.

– **На какво технологично ниво е биологията днес?**

– Много хора казват, че XXI век е векът на информационните технологии. Смятам, че XXI век е векът на биологията и биотехнологиите.

Темпото, с което се развиват методите, е невероятно. Използват се изкуствен интелект, невронни мрежи, автоматизирана обработка на микроскопски изображения – неща, които преди няколко години изглеждаха като научна фантастика.

Биологията се развива изключително бързо, най-вече благодарение на биофармацевтичните и биомедицинските изследвания.

– **Какво бихте казали на млад човек, за да го убедите да се занимава с наука?**

– Науката е може би най-устойчивият начин, по който човек може да направи дълготрайна промяна за света. Не казвам, че е лесно. Но ако човек има любопитство и желание да разбере как работят нещата – в клетката, във Вселената, в компютъра или в един чип, науката е изключително стойностно занимание.

– **Вие обичате и да преподавате. Каква е връзката между науката и преподаването?**

– За мен те са тясно свързани. Много обичам да преподавам. Смятам, че почти всички големи проблеми на човечеството могат да бъдат повлияни чрез правилно образование и възпитание в детска възраст. Учителят не преподава само факти. Той формира мислене, отношение, характер.

Когато бивши олимпийци ми кажат, че нещо, което сме учили в X клас, им е помогнало в университета, това е изключително удовлетворяващо.

– **Кои са Вашите учители в живота?**

– Много хора са ме учили на много неща – от това как функционира клетката, до това как да се справям с житейски ситуации.

Най-много съм получил от Националната природо-математическа гимназия. Имах страхотни учители по природни науки, но и по хуманитарни предмети. Класна ми беше Даниела Тодорова – преподавател по математика. Въпреки че бяхме биолози, математиката ни беше любим предмет.

– **Кое откритие очаквате да промени света в следващите 10 – 20 години?**

– Очаквам сериозен напредък в редактирането на генома – не само в клетки в лаборатория, а директно в човешкия организъм.

Голяма част от генетичните заболявания се дължат на една-единствена мутация в огромния човешки геном. Вече имаме подходи да коригираме такива мутации в лабораторни условия.

Голямото предизвикателство е да го направим безопасно и ефективно в жив организъм – в черен дроб, кости, мускули или други тъкани, където възниква проблемът.

Ако успеем, това ще бъде огромна промяна за медицината.