



## ОТ КЛЕТочНОЙ ИНЖЕНЕРИИ — К ГЕННОЙ

**26 сентября исполнилось 80 лет крупному учёному в области физиологии растений, молекулярной и клеточной биологии, члену-корреспонденту РАН Рюрику Константиновичу Саляеву. Им созданы новые научные направления в области физиологии растений, молекулярной и клеточной биологии, генной инженерии, экологических проблем. Он автор и соавтор более 400 научных работ, в том числе 6 монографий, получивших широкую известность в мировом научном сообществе.**

Г. Киселева, «НВС»



Рюрик Константинович не только известный учёный, но и признанный педагог. На протяжении двух десятилетий возглавляет организованную им кафедру физиологии растений и клеточной биологии Иркутского государственного университета. Учёный активно занимается общественной работой. Он почётный председатель Центра русской культуры, работает в комиссии по присуждению губернаторских премий в области литературы и искусства, в совете по представлению к государственным наградам при губернаторе Иркутской области. Р. К. Саляев много сделал для создания в Иркутске женской православной гимназии, проведения ежегодных фестивалей духовности и культуры «Сияние России».

А ещё он великолепный рассказчик, но очень строгий редактор и своих текстов, и журналистских. Поэтому рискну предложить вашему вниманию отрывки из бесед с ним в разные годы, без его на то дозволения.

Ещё студентом Ленинградской лесотехнической академии он увлекся научной работой, в частности, исследованием микоризы. «Это симбиоз гриба и дерева, в переводе на русский «грибокорень», — рассказывает Рюрик Константинович. — Нити гриба проникают в клетки корня, и так дерево питается. Мне нужно было изучить динамику формирования микоризы на корнях, с тем, чтобы разработать предложения по заражению ею деревьев, которые необходимо было пересадить в степные условия. В те времена реализовывался сталинский план преобразования природы, создавали знаменитые лесополосы, которые должны были преградить путь суховеям в Среднюю Россию. Возникла проблема приживаемости деревьев, которые в степи никогда не росли. А микориза играла в этом большую роль.

Необходимо было изготовить тысячи препаратов, и довольно сложным путём.

Я понимал, что никакого времени на это не хватит. И нашел простой способ приготовления препаратов старинным способом при помощи ручной резки. Через некоторое время научился от руки, бритвой делать срезы до 5 микрон. С тех пор умею наточить всё — топор, железку, лопату до бритвенной остроты и даже острее. По результатам исследований микоризы появилась моя первая публикация в Ботаническом журнале. Позднее возникла мысль написать научно-популярную книгу «О грибах и деревьях».

После окончания Ленинградской лесотехнической академии будущий учёный уехал в Карелию в Институт леса, создал там лабораторию физиологии растений, защитил диссертацию, опубликовал несколько статей. И вдруг ему пришло письмо с приглашением от Федора Эдуардовича Реймерса, который создавал в Иркутске институт. Так в 1963 году Рюрик Константинович оказался в Иркутске. Вскоре его назначили заместителем директора по науке.

«Работать было непросто, — признается Р. К. Саляев. — Мне — 32 года, почти все заведующие — старше меня. Пришлось учиться выстраивать отношения с людьми. Здесь я заинтересовался механизмами клеточного и мембранного транспорта у растений. В науке тогда возникло понятие о свободном пространстве клетки, в котором ионы могут свободно диффундировать, минуя мембранные системы. В литературе велись споры, что же считать свободным пространством и как его определить. И тогда я решил использовать для исследования очень тонкие частицы металла — металл виден в электронный микроскоп, особенно золото, серебро и платина. По существу, занялся физико-химией, потому что нужно было восстановить из солей благородные металлы химическим путём, приготовить тонкодисперсные гидрозолы. Полученные таким образом гидрозолы очищал, стабилизировал и только потом вводил в живые растительные системы. Затем, делая срезы стеклянными ножами на ультрамикротоме, рассматривал их в микроскоп, изучая путь гидрозолей в клеточных структурах. Таким образом было отслежено не только местоположение свободного пространства, но и размер его каналов. Об этом я сделал доклад в 1966 году на Всемирном конгрессе по электронной микроскопии в Японии.

В конце концов удалось разработать принципиально новую технологию подготовки жидких и легко повреждающихся объектов для электронной микроскопии. Я не оформлял это как изобретение, но доложил об этом на Европейском конгрессе по электронной микроскопии в Риме. А позже неожиданно обнаружил, что всемирно известная шведская фирма LKB рекламировала этот метод со ссылкой на мою публикацию.

По механизмам поглощения веществ растительной клеткой в 1969 году выпустил монографию. Некоторые идеи, заложенные в ней, актуальны и сейчас».

В то время учёный высказал тезис — свободное пространство клетки нужно рассматривать как своеобразную лимфатическую систему растений. «В каждом живом организме, — поясняет он, — и у человека тоже, клетка окружена межклеточной жидкостью — лимфой. У нас две системы циркуляции жидкости: кровеносная и лимфатическая. Поскольку свободное пространство тоже обволакивает каждую клетку растения, его можно уподобить лимфатической системе, которая играет большую роль в поддержании клеточного гомеостаза — постоянства окружающей среды. Только при этом постоянстве клетка может функционировать комфортно, если же среда изменяется, она может погибнуть».

Эта концепция из того времени, как эхо, отозвалась сейчас. Она неожиданно оказалась полезной при исследованиях иммунитета растений, их сопротивляемости промышленным выбросам. Оказывается, через свободное пространство растения могут регулировать гомеостаз и активно сопротивляться неблагоприятным воздействиям. Зная этот механизм, можно помогать растениям.

«Мне памятна также 15-летняя активная работа над изучением эндоцитоза — своеобразного способа поглощения клеткой различных веществ путем «заглатывания» клеточной мембраной мельчайших капелек жидкости, — продолжает Рюрик Константинович. — Этот механизм не предполагался у растений, потому что растительные клетки имеют твёрдую оболочку. Однако нам всё-таки удалось не только доказать эндоцитоз у растений, но и изучить его индукторы, энергетiku и значение для жизни растений. Об этом написаны две книги. До сих пор это единственные сводки у нас в стране, которыми широко пользуются все, даже медики и химики.

Изучали механизм транспорта метаболитов в клетку, в первую очередь сахарозы. И вновь пришлось придумывать и осваивать новые технологии для проведения опытов. Нас интересовала вакуоль, потому что именно в ней накапливаются основные важные метаболиты. Чтобы изучить механизм поглощения, нужно было выделить мембраны — тончайшие структуры, играющие важную роль в жизни клетки. Изготовили прибор для выделения мембран, который и сейчас успешно используется и в нашем, и в других институтах.

Тогда мы сделали довольно много неплохих работ, доложили на многих конференциях, опубликовали в коллективных монографиях, несколько человек защитили по этой теме кандидатские диссертации.

В конце концов мы одновременно с профессором Брискиным из Америки экспериментально доказали транспорт сахарозы через вакуолярную мембрану в антипорте с протоном.

Удалось, например, показать воздействие растительных гормонов на ключевые ферменты, которые принимают участие в транспорте сахарозы. То есть мы нашли те мишени, воздействуя на которые фитогормонами, можно активизировать транспорт. А это очень важно для практических целей.

Эта проблема тесно связана также с донорно-акцепторными отношениями в растениях. Грубо говоря, доноры — это листья, акцепторы — плоды. Здесь интересна проблема аттракции — привлечения веществ к запасующему органу. Например, тыква растёт, простирая длинные плети, порою до 5 метров, формирует много листьев, но это только до оплодотворения. А потом, как будто тумблер переключается на растении, и оно начинает работать только на оплодотворённую яйцеклетку. Что включает этот тумблер? Есть работы, которые указывают, что это могут быть фитогормоны. Но суть аттракции до сих пор неясна. Мы несколько лет работали над этой проблемой. У нас есть гипотеза о возможном наличии специальных веществ — аттрагенов, т.е. соединений, которые, образно говоря, переключают тот "тумблер", о котором говорилось выше».

Генная инженерия — это увлечение последних лет, — продолжает учёный. —

В середине 70-х я уже пытался заняться клеточной инженерией. Проводил опыты по получению клеточных гибридов из капель протоплазмы. Даже с клеткой моркови и человека проводил опыты. Делал это не для того, чтобы создать «челоморковку», а чтобы понять возможности метода.

Технологии манипулирования с клетками мы освоили хорошо, но дальше начались препятствия. Мы хотели создать пшеницу, которая выдерживала бы наши низкие температуры. Мечтали сделать это путем слияния клеток пшеницы с клетками дикорастущих злаков. А у злаковых клеток вообще очень трудно идут процессы регенерации. И опыт никак не удавался. Голенькие протопласты можно было получить, можно было их слить вместе. Но эта конструкция не образовывала клеточную оболочку, то есть не получался клеточный регенерант. Стало ясно, что лучше идти путем генной инженерии. Создали в институте специальную лабораторию.

В другой лаборатории доктор биологических наук Н. И. Рекославская, поработав в зарубежных лабораториях, освоила ряд методов генной инженерии. Применяв их, ей удалось выделить один из ключевых генов — ген, кодирующий фермент УДФГ-трансферазу. Этот фермент важен для запасаения в связанной форме одного из важнейших фитогормонов — индолилуксусной кислоты. В течение последних лет с этим геном и целым рядом других мы и работаем.

Сейчас мы получили уже несколько десятков различных трансгенных растений. Некоторые из них обнаруживают новые хозяйственно-полезные свойства: высокую урожайность, интенсивный рост и ряд других качеств».

Для работ по генной инженерии необходимо иметь набор «средств доставки» нужных генов в растения. Для этого Рюрик Константинович разработал и создал «генную пушку», с помощью которой микрочастицы металла с нанесенными генетическими конструкциями разгоняются до сравнительно большой скорости, пробивают клеточную стенку и проникают внутрь клетки, перенося на себе нужные гены.

Под руководством Р. К. Саляева выполнялось много интересных работ в этом направлении. Например, работа с древесными растениями, которая связана с перспективами использования генной инженерии для создания быстрорастущих форм древесных растений. Сейчас активно развивается новое научное направление — разработка инновационных типов вакцин против опасных инфекций на основе трансгенных растений.

«В области генной инженерии работать непросто, — признается учёный. — Поэтому, несмотря на то, что удалось сделать не так уж мало, мы далеки от переоценки созданного. Впереди ещё много работы. Радует то, что в институте сейчас много увлеченной молодёжи, среди которой и мои ученики».

За безупречный труд Рюрик Константинович награжден четырьмя орденами, пятью медалями СССР, России, Монголии, почётными грамотами и благодарностями РАН, СО РАН, ИНЦ СО РАН, Иркутской области, города Иркутска. Он продолжает трудиться, и добивается всё новых впечатляющих результатов. Так пожелаем ему удачи!

**Фото В. Короткоручко**

стр. 7

Версия для печати  
(постоянный адрес статьи)

<http://www.sbras.ru/HBC/hbc.phtml?6+606+1>