

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСТЕНИЕВОДСТВА имени Н. И. ВАВИЛОВА
(ГНЦ РФ ВИР)

ВАСИЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ
КОНАРЕВ

НАУЧНАЯ БИОГРАФИЯ
с воспоминаниями о прошлом

Санкт-Петербург
2004

НАУЧНАЯ БИОГРАФИЯ с воспоминаниями о прошлом

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАННИЕ ГОДЫ (Вместо введения)

Кратко о себе. Родился 23 декабря 1915 г. в с. Голубовка Бузулукского уезда Самарской губернии (ныне Сорочинского района Оренбургской области). Отец, Конарев Григорий Васильевич, крестьянин, участник Первой мировой и гражданской войн. Будучи в рядах Красной Армии, получил семилетнее образование. После демобилизации заочно окончил при Тимирязевской сельхозакадемии техникум, затем при Оренбургском педагогическом – Учительский институт. Какое-то время летом работал агрономом, зимой – школьным учителем, потом преподавателем биологии в средней школе.

Мой дедушка – Василий Яковлевич – коренной крестьянин, попутно – охотник на пушного зверя, рыбак и мастер, как о нем говорили, «на все руки». До сих пор помню изготовленные им тарантас и красивые проездные санки. Образования он, фактически, не имел. Когда ему приходилось поставить подпись на бумаге, он часто сокрушенно произносил: «Эх, мне расписаться! Да для меня лучше было бы целый день на току цепом хлеб молотить!» Я часто бывал с ним в поле и слышал от него много интересного о повадках зверей, птиц и рыб. Забавно, что дедушка ловил очень много рыбы, но сам ее не ел. Охотничья страсть передалась от него мне – через поколение; отец мой к охоте был равнодушен. Я стал охотником и имел охотничий билет уже с 12 лет. Когда я был юношей и собирался ехать в институт, дедушка сокрушенно говорил: «Эх, Василей! Вот и ты будешь книжки читать, а кто же работать-то будет?» Естественно, свой труд, как и любой крестьянин, он ценил намного выше, чем труд интеллигента.

По рассказам отца, в молодости дедушка ловил волков. Верхом на лошади он гонял волка до утомления, временами постегивая его плеткой, затем спускал на него двух волкодавов. Они прижимали волка к земле, дедушка соскакивал с лошади, одевал на волка намордник, вскидывал его на седло и отвозил помещику Дурасову. Тот хорошо ему платил и давал щенков-волкодавов, а живых волков отвозил в Сорочинск или Бузулук, где сдавал их в зверинец. Однажды, во время осмотра капканов на лис и хорьков, на дедушку напали волки. Он ехал на дровнях, к ним был привязан волкодав, который так рвался на волков, что сани ходуном ходили. Наконец привязь оборвалась, и волкодав кинулся на нападавших. Это спасло дедушку – он благополучно вернулся домой. Через какое-то время прибежал весь искусанный волкодав. Прошло много лет, этому волкодаву было уже за двадцать, когда я, двухлетний, свалился на него, отдыхавшего, с высокой коридорной лестницы. Он только встал, облизнул меня и лег рядом. Так волкодав спас нас двоих – дедушку и меня.

Мой прадед – Конарев Яков Филиппович – из села Конарева Курской губернии. Сотрудник Крымской опытной станции ВИР Халиков, уроженец этого же села, как-то сказал мне, что в нем половина жителей – Конаревы. По рассказам стариков, когда-то из Белоруссии на луга реки Сейм пришли с большими табунами лошадей люди – конники, которые потом получили название «Конари», затем «Конаревы». Так возникло село Конарево. Мой прадед из этого села в 1861 году (в год раскрепощения крестьян) отправился с семьей обозом на поиск лучших и свободных земель в Сибирь. объехал ее всю, побывал даже на границах с Китаем и Маньчжурией, но, не найдя ничего подходящего, вернулся в Россию – в Оренбург. В течение нескольких десятилетий был оренбургским казаком Нежинской станицы. В конце 1890-х или начале 1900-х годов он построил в селе Голубовка (точнее, на ее окраине – «Расшиперенке») три добротных полутрехэтажных дома с благоустроенными (сараями, конюшнями, коровниками, погребями, банями и т. д.) дворами для трех своих сыновей: Федора Яковлевича, Сидора Яковлевича, Василия Яковлевича и по жребью разделил одну свою большую семью на три. Сам он остался жить с семьей младшего сына – Василия Яковлевича. С детства помню, что во дворах Конаревых все было одинаково. Даже рукомойники во дворе.

При большом пожаре в селе 6 сентября 1924 года наш дом сгорел. Стояла жара, и сильный ветер принес клочья горящей соломы с крыш соседних домов. Оставшихся два дома Конаревых при раскулачивании отобрали, разобрали и куда-то увезли. Конаревы рассеялись «по миру» кто куда и кто как. Из молодых некоторые стали врачами, учителями и инженерами.

Вспоминаю дедушку Федора Яковлевича – высокого, статного, с окладистой бородой, умного законника, всеми уважаемого, бессменного старосту села Голубовки. Последние дни свои он провел, как и многие раскулаченные, в подвале своего бывшего дома.

Как я понимаю, от раскулачивания нас «спас» этот пожар. Хотя опасность этого, как я понимаю, грозила нам еще много лет. После пожара примерно год жили у родственников по линии бабушки – Гончаровых, затем, купив дом, переехали жить на хутор Солоновка. Начиная с 4-го класса начальной школы моя жизнь во время учебы проходила на квартирах и в общежитиях; дома бывал только летом во время каникул.

Но вернусь к главной линии повествования.

Как уже писал, родился я в конце декабря 1915 года – в начале Первой мировой войны. Летнюю страду этого года провели мама и дедушка – отец был на фронте. Много всяких неприятных перекосов было на жизненном пути, но приятных и радостных намного больше. К тому же природа наделила нас свойством помнить больше хорошее, чем плохое, и мы вспоминаем о нем лишь в мемуарах, но только для того, чтобы оно, плохое, никогда не повторялось.

А мама для меня, как и для всех, – самое дорогое, что только есть на свете: в таких тяжелейших условиях она донесла меня до жизни!

Я очень любил также свою бабушку, при которой находился все мои детские годы, но, к сожалению, иногда, в силу своей непоседливости, приносил ей немало забот и даже тревог: то по воротам заберусь на крышу дома, то уйду

к реке Урану купаться. Однажды, когда мне было три с половиной года, ушел в соседнее село к одному дедушке-мастеру заказывать себе балалайку. Задержался по дороге на мосту, увидев стаи плавающих уток. Смотреть на них было так интересно, что я, видно, про балалайку-то и забыл. Меня подобрал шедший мимо кунак нашей семьи Менгужа из соседнего села Бабышкино. Посадив на плечо, он принес меня домой. Бабушка так обрадовалась, что испекла блины и угостила Менгужу, а заодно и меня. Как потом рассказывала бабушка, Менгужа попросил у нее хлеба и, обернув его блином, стал есть, приговаривая: «Уж очень вкусные блины, одними ими разве наешься!» Мамы в это время дома не было, она с дедушкой и родственниками находилась на «страде» – убирала хлеб. Отец был на фронтах гражданской войны.

Где-то к осени 1919 года «красные» отступали от «белых», от Сорочинска в нашу сторону. Смутно помню (больше из рассказов бабушки), как отец примчался верхом на лошади, взял буханку хлеба, что-то сказал бабушке, поцеловал меня и с другими всадниками поскакал из села на выгон, куда летом коров и овец гоняют на выпас. Бабушка с ухватом в руках стояла у печки, я сидел за столом спиной к окну, когда в дом вошли два бородатых казака и спросили ее: «Где твой сын?» Почти плача, она ответила: «Как ушел на германский фронт, так до сих пор о нем ничего не знаем». Тогда один из них повернулся ко мне и спросил: «А ну-ка скажи, малый, где твой отец?» Я не очень хорошо понял, что сказала бабушка, но кое-что слышал об этом и, не оборачиваясь к окну, махнув туда рукой, ответил: «Он с другими солдатами поскакал в тот переулочек, чтобы в Бузулуке от казаков прятаться». От испуга и огорчения бабушка так и села на скамью у печки. Потом она сказала: «Казакито оказались хорошие – нас не тронули, только уходя пригрозили: «Передай сыну: сто лет воевать будем, но «красных» победим!» Теперь я понимаю, что это был тяжелый эпизод и от большой беды судьба нас оградила.

По рассказам бабушки, бывали у нас и красноармейцы. Эти, в основном молодые веселые парни, иногда шутили со мной. Один раз одели на меня саблю, и я с гордостью, волоча ее по полу и прохаживаясь вокруг стола, за которым они сидели, громко, под их хохот, заявлял: «Я казак!»

Был и такой случай. За водой обычно ездил на реку Уран с бочкой племянник бабушки Миша. Меня, трехлетнего, он сажал на лошадь верхом. Как-то, при выезде с переулочка на улицу, дорогу перебежала свинья. Испугавшись, лошадь рванула вправо, я «кубарем» полетел влево, отделавшись легкими ушибами. С тех пор в жизни с лошади ни разу не падал, хотя возможностей таких было немало. Особенно хорошо запомнилась одна из них.

Мне было шесть с половиной лет, когда, сидя верхом на лошади, я боронил вспаханное поле. Когда закончил, борону должен был отвезти на другое место. Не снимая постромок (для упрощения), ее перевернули вверх зубьями, и я поехал. Валек стал бить лошадь по задним ногам, и она меня понесла, как говорят, «во весь дух» – только стоявшие у дороги шалаши и телеги мелькали! Позади меня угрожающе (вверх зубьями) подскакивала борона. Вместо узды на лошади оказался недоуздок, управлять ею стало невозможно. К тому же лошадь была монгольской породы, «норовистой». В

одном месте ей преградили путь, и она, перепрыгнув оглобли сеялки, помчалась в сторону от дороги. И тут ее под уздцы подхватил могучий сосед Литвинцев по прозвищу «Курун» (антипод «Курунчику» – его малорослому соседу). Он, мой спаситель, крепко выругав того, кто меня отправил так неумело, перестегнул валеки на бороне и помог привести перепуганную лошадь на место. Это произошло в первые годы образования ТОЗ – Товарищества по обработке земли.

Мы, крестьянские дети, рано начинали нашу трудовую жизнь. В 12 лет я с отцом на тройке лошадей осенью пахал озимый пар. Вечерами, после ужина, улегшись под телегу и глядя на небо, мы иногда подолгу беседовали. Потом отец как-то говорил, что в те вечера я особенно много расспрашивал его о небе: «А что выше луны, выше солнца, выше звезд, а еще выше?» И никак не мог понять, что мир бесконечен. Отец вставал рано, пахал, варил завтрак, кормил лошадей, затем будил меня. После этого отец ложился отдыхать. Во время его отдыха я пахал. В один из таких моментов произошло памятное для меня событие.

Поле было из-под подсолнечника, и под плуг нередко попадали остатки его корней – «будылья». В один из них крепко впился отрез, и плуг выскочил из земли. Почувствовав облегчение, лошади рванулись вперед, да так, что я догнал их только в конце поля. Остановить их помогли ехавшие по дороге в тарантасе два начальника нашего Сорочинского района – кустовой агроном Быстров и председатель Райсовета (его фамилию не помню). Они очистили плуг, завернули лошадей на новую борозду и успокоили «плачущего пахаря». Скоро подбежал и мой встревоженный отец. Как оказалось, они были хорошо знакомы. «Пахарю» на память о нашей встрече агроном подарил перочинный ножичек, один из наконечников у которого был костяной – «кочеток», для садовых прививок. Я долго и бережно хранил его, но где-то все же потерял, о чем чрезвычайно сожалею.

Я также очень люблю свое родное село Голубовку. Оно расположено между рекой Ураном и цепью холмов, за которыми множество лесных околков: березовых, ольховых, осиновых, дубовых и других, красивых и таинственных, богатых ягодами и грибами. Здесь я часто бродил с моим Шариком. Особенно нравились мне ковыльные степи и холмы, причем – в любое время суток. Поэтому нередко во мне душевной музыкой моей родины звучит строфа из стихотворения Алексея Кольцова, моего любимого крестьянского поэта 19-го века:

Над полем теплый ветер веет,
Трава пустынная шумит.
Как темный полог ночь висит
И даль пространная чернеет.

В село с холмов спускается небольшая речушка «Голубовка». На площади села – светло-голубая (под цвет неба) деревянная церковь. Сверху, с холмов, она выглядела воздушной и прекрасной. У ее ограды стояла начальная

школа, где я учился. С восточной стороны села раскинулся окаймленный красноталом зеленый сосновый бор, куда мы ходили за грибами.

Это – моя Родина.

В 1929–1932 годах учился в Сорочинской школе колхозной молодежи (ШКМ). Очень трудное и неустойчивое для крестьян было это время – проходила массовая коллективизация, и прокатилась большая волна раскулачивания или, как тогда говорили, «ликвидация кулака как класса». Все это делалось поспешно, непродуманно. В кулаки попадали труженики, умевшие хорошо вести свое хозяйство, и даже «средняки», которые иногда получали название «подкулачника». По этой причине мой отец всегда напоминал, чтобы в анкетах и автобиографиях я писал не просто «средняк», а «маломощный средняк». В плохо организованных колхозах лошади от бескормицы дохли, резко упал уровень жизни крестьян, да и всего населения страны. Понимал это и ее руководитель Иосиф Сталин, написавший тогда статью «Головокружение от успехов». Все это произошло потому, что во главе хозяйств на селе в основном стояли крестьяне-бедняки, не умевшие вести даже свои хозяйства.

Учась в ШКМ, иногда, во время перемен, сидел на заборе школы с другими учениками, высматривавшими своих отцов в толпах раскулаченных, которых вели на железнодорожную станцию для отправки на рудники Северного Урала. До сих пор перед глазами широкая грязная дорога и толпы «кулаков» в лаптях и зипунах – кормильцев государства. Кстати в «кулаках» оказались братья моей мамы – честнейшие труженики, никогда не имевшие наемных работников.

Вспоминаю Андрюшу Воропаева – моего друга, односельчанина и одноклассника, самого способного ученика в нашем классе. Его отец погиб на фронте, мать умерла при раскулачивании. Андрей жил с дедушкой в подвале «раскулаченного» дома. Вернувшись из ссылки по болезни, дед оказался под угрозой новой ссылки. На заборе мы иногда сидели вместе с Андрюшей.

Помню «бригадный» метод обучения. Это было в ШКМ. Учебный класс поделили на бригады. Бригадиром одной из них был избран я. Случилось так, что одну из бригад возглавил также Конарев – мой троюродный брат (внук брата моего дедушки, который жил на хуторе «Березовка» – километрах в пяти от моей «Голубовки»). О прочитанном и изученном по учебнику обычно отчитывался бригадир за всю бригаду. Помню, как вызывал нас учитель математики: «Конарев Березовский!» Или: «Конарев Голубовский! К доске!» Так что я уже давно «Конарев-Голубовский».

После окончания ШКМ недолго учился в Сорочинском животноводческом техникуме. Здесь попутно я увлекался игрой на мандолине, чему научил меня когда-то живший в нашей квартире школьный учитель. Освоил нотно-цифровую систему для мандолины, балалайки, домбры и гитары и организовал любительский струнный оркестр. По вечерам мы иногда играли (по приглашениям) в сорочинских городских радиопередачах, сопровождали «немые» кинокартины в кинотеатре и т. д. В техникуме я впервые познакомился с «биохимией», а однажды в магазине увидел толстую красную

книгу с таким названием и купил ее за 10 рублей, которые недавно дал мне отец «на всякие расходы». Прочтя ее, я узнал много интересного и неожиданного для себя. Например, даже вода – это не просто H_2O , а сложный, меняющийся, в зависимости от условий, состав из молекул с названиями: «моногидрол», «дигидрол» и др. И я задался целью поступить в такой институт, где эта наука представлена. Оставив техникум в начале 1934 г., отправился в Куйбышев (Самару). На мое счастье, там оказался педагогический институт, имеющий химико-биологический факультет и только что объявивший прием на подготовительные курсы для поступающих. Так с 1 сентября 1934 г. я стал студентом Куйбышевского госпединститута.

Но не обошлось без неприятного события. Когда после 10-дневных каникул перед началом занятий я вернулся в институт и прежде всего посмотрел вывешенный список принятых на химико-биологический факультет из окончивших подготовительные курсы, то себя не нашел. Какими мерами можно было тогда измерить мое огорчение, смешанное с удивлением?! Ведь все вступительные экзамены после подготовительных курсов я сдал на «отлично»!

Понурился, я шел в канцелярию института, когда встретил моих друзей-однокурсников, поступивших на физмат. Они радостно поздравили меня с поступлением на тот же факультет. Я обрадовался и понял, что оказался в другом списке. К огорчению и удивлению друзей (физмат и тогда считался факультетом наиболее притягательным, а биологов называли «лягушатниками») я попросил дирекцию зачислить меня студентом химико-биологического факультета, согласно моему заявлению.

ПЕРВЫЕ ШАГИ И ТЕРНИИ НА ПУТИ К НАУКЕ

Под влиянием лекций и семинаров на летних каникулах после первого курса я немного увлекся высшей математикой, а во время каникул после второго курса основательно штудировал учебники по физической и коллоидной химии, поскольку предметами моих первых увлечений стали структура, свойства и функции хлорофилла и хлоропластов. Это была моя студенческая работа при кафедре ботаники, которую я начал на втором курсе под руководством профессора Пастернацкой Веры Федоровны. Написал конкурсное сочинение «Хлорофилл и последние достижения в области его изучения», а в конце третьего курса принял участие в Поволжской конференции молодых ученых (Саратов, 1937) с докладом по результатам моих студенческих экспериментов на тему: «Спектральный анализ хлорофилл-белкового комплекса пластид разного функционального состояния». За этот доклад я получил особенно высокую оценку от профессора Челинцева, широко известного специалиста по органической химии и ранее изучавшего порфирины, составляющие сложную молекулярную основу двух важнейших в природе соединений – хлорофилла зеленых растений и гемоглобина крови животных и человека. Работы с хлорофилл-белковыми комплексами мне пригодились много лет спустя при изучении нуклеопротеидных комплексов и

структурно-функциональных состояний ДНК и хромосом в связи с проблемами морфогенеза растений. Ими я занимался до последнего времени.

В студенческие годы играл в струнном оркестре института, а также в сводном любительском оркестре города Куйбышева, руководимом заслуженным деятелем искусств по фамилии Алло. Однажды произошло памятное для меня сольное выступление на домбре в клубе имени 1-й Пятилетки: я исполнил две особенно получавшиеся у меня вещи – «Чардаш» Монти и «Мазурку» Венявского.

Институт имел также духовой оркестр, сопровождавший нас на праздничных демонстрациях и игравший на торжественных, бальных и танцевальных вечерах. Очень хорошо работали студенческие организации – профсоюзная, комсомольская, научные кружки при кафедрах; проводили интересные межфакультетские познавательные лекции, выпускали хорошо оформленные интересные стенные газеты. По майским праздникам иногда организовывали прогулки по Волге на «водных трамваях» в знаменитые Жигули. Там 2-го мая 1937 года на «Гавриловой поляне» Жигулей во время нашего студенческого пикника я познакомился со студенткой литературного факультета Идой Лихтнер. Через два года она стала моей женой, моим хранителем, советчиком и помощником в жизни и научных делах, моей «берегиней», как называли древние русские своих жен. Оба мы с теплотой в душе до сих пор с благодарностью вспоминаем наших прекрасных педагогов Куйбышевского пединститута, хотя с того времени прошло много десятилетий.

Я просил руки Иды у будущей тещи, Альмы Николаевны, в 1939 уже будучи аспирантом. Она сказала: «Вася, я не возражаю, но Вы знаете, что отец Иды арестован. Уже больше года мы о нем ничего не знаем. Я боюсь, чтобы это не повлияло на вашу карьеру. К тому же я хочу сказать, что вы с ней пропадете, потому что она не умеет ни готовить, ни штопать». На что я ответил, что мы не будем штопать, а станем покупать все новое и обедать в столовой. Потом я писал Альме Николаевне, что Ида прекрасно готовит, на что она отвечала, что это мне кажется после столовых. Отца Иды посмертно реабилитировали в 1956 году.

Институт окончил с «отличием» в июне 1938 г., а при распределении Ученым советом Института и Министерством высшего и специального среднего образования РСФСР рекомендован в аспирантуру. В характеристике после окончания Института написано: «На государственных экзаменах весной 1938 года т. Конарев по всем дисциплинам (химия, ботаника, зоология, педагогика) получил оценку «отлично», выявив эрудицию, достойную начинающего молодого ученого». По советам многих, особенно отца, часто рассказывавшего мне об академике Вавилове, я выбрал аспирантуру ВИР по специальности «биохимия растений».

Случилось так, что я оказался в числе выпускников, премированных за успешное окончание института экскурсией в Ленинград. Это дало мне возможность впервые посетить ВИР и подать заявление.

Казалось, что мечта моя близка к осуществлению. Но не тут-то было. К концу лета получаю отказ: место по биохимии одно, подано заявлений 12,

предпочтение тем, кто имеет стаж работы и публикации. У меня еще не было ни того, ни другого. К тому же – не тот профиль образования (пединститут).

Я тут же направил в дирекцию ВИР утвержденное Министерством решение Совета пединститута рекомендовать меня по окончании в аспирантуру, а заодно и отзывы профессоров на мои студенческие работы. Сохранилось письмо с резолюцией директора ВИР Николая Ивановича Вавилова в аспирантуру с предложением: «пересмотреть». «На всякий случай» получил согласие профессора Ф. Д. Сказкина поступить в аспирантуру к нему – на кафедру физиологии растений Пединститута имени А. И. Герцена. Однако, придя в аспирантуру ВИР за документами, я узнал, что мой вопрос решен положительно и меня ждет профессор Н. Н. Иванов. Это меня порадовало, но возникло еще одно неприятное обстоятельство: прием в аспирантуру ВИР состоится лишь в декабре (а не в сентябре, как в Пединституте имени А. И. Герцена). Выход из положения нашел Николай Николаевич: он тут же зачислил меня в лабораторию биохимии в группу овощных, возглавляемую В. В. Арасимович, избавив от необходимости возвращения домой. И я сразу же приступил к работе.

Подошло время вступительных экзаменов. Экзамен по биохимии оказался последним. На нем я впервые и встретился с Николаем Ивановичем. Он был председателем, профессор Н. Н. Иванов – экзаменатором.

В ожидании экзамена мы, претенденты, сидели перед кабинетом профессора Н. Н. Иванова. Проходя мимо нас Николай Иванович с ободряющей улыбкой сказал: «Сдадите биохимию на «отлично» – всех примем». Мы знали, что место лишь одно, а нас 12 (правда, на последний экзамен решились придти лишь семеро или шестеро).

Пригласили всех. Дали по одному вопросу. Мне – о белках зерна злаков. После каждого ответа Николай Иванович обращался к нам поочередно: «А как Вы думаете? Что бы могли добавить Вы?» Создалась обстановка, более похожая на «мирное» собеседование; мы увлеклись и как бы забыли, что на экзамене.

Свое слово Николай Иванович сдержал: двое из нас получили «отлично» и были зачислены в аспирантуру.

Мне, несомненно, помогло раннее увлечение биохимией. К тому же моя осведомленность о белках растений в то время понравилась Николаю Ивановичу, проявлявшему тогда к ним большой интерес; понравилась она и профессору Николаю Николаевичу Иванову, писавшему в то время книгу «Проблема белка в растениеводстве». Она была опубликована лишь в 1947 г. В ней на с. 33 и 75–76 приведены также некоторые результаты моих аспирантских исследований.

Поздравляя с успешной сдачей экзамена и зачислением в аспирантуру Николай Иванович пожал мне руку и предложил заняться белками зерна: «Разгадайте, чем отличаются белки твердой (макаронной) пшеницы от белков мягкой, хлебопекарной, и я гарантирую Вам Нобелевскую премию». Тогда я еще не знал, что это за премия, но обрадовался такому заданию.

Будучи аспирантом, я много раз видел Николая Ивановича, слушал выступления и был свидетелем многих дискуссий, тяжелых для него и всех нас, его сторонников. В письмах моему отцу – сельскому учителю-биологу – рассказывал о своих переживаниях: «Лысенковцы Вавилова совсем заклевали, буквально грязью поливают его. Он сдержан, в его ответах лишь мягкие, доброжелательные упреки, но сильные аргументы».

Было и второе рукопожатие с Николаем Ивановичем, уже в нерадостной обстановке. В 1940 г., когда я на год раньше завершил экспериментальную часть диссертации и написал ее первый вариант («Углеводно-белковый режим у бобовых в связи с формированием урожая семян»), она, по мнению так называемой «идеологической комиссии» Института (Озирский, Френкель, Шунденко, Тетерев и др.), настроенной против Н. И. Вавилова и моего научного руководителя Н. Н. Иванова, вдруг стала неактуальной, и я оказался на грани исключения из аспирантуры. Тем более, что накануне меня исключили из комсомола. Слишком часты и продолжительны были собрания этой организации, к тому же в основном направлены против Вавилова и на восхваление лысенковщины, а я, увлекшись своей диссертационной работой, нередко пропускал их. Возможно, существовала и другая причина. С аспирантом профессора К. С. Фляксбергера Н. А. Скориком мы на лекциях и семинарах Шлыкова и Презента нередко, как могли, выступали в защиту Николая Ивановича и с критикой лысенковщины.

В то время особенно тяжело приходилось моему научному руководителю профессору Н. Н. Иванову как соратнику Вавилова. Лысенковцы весьма недобро относились к биохимии, считая ее наукой метафизической. По выражению И. И. Презента – одного из главных идеологов Т. Д. Лысенко – «Биохимики работают по принципу: сыпь, подмешивай, болтай, авось что-нибудь получится». Весной 1940 г. меня с профессором Ивановым принял Николай Иванович. Он просмотрел мои материалы и заявил: «Пока я жив, не дам заглушить эту работу». Мне снова пожелал после защиты диссертации плотнее взяться за белки пшеничного зерна. И я взялся, но уже много лет спустя.

По навету лысенковцев в августе 1940 г. Вавилов был арестован, а в начале декабря этого года после одного из «научных» советов ВИР скончался мой руководитель профессор Иванов. В ответ на очередные нападки лысенковцев он заявил, что горд званием «вавиловца» и навсегда останется последователем научных идей Николая Ивановича. Моим научным руководителем стал М. М. Кургатников – заместитель профессора Иванова. Работой моей он остался доволен и предложил завершить диссертацию. Я ее завершил на год раньше срока, но защищать пришлось уже после войны.

В заключение к этому разделу вступительной части хочу сказать, что на всю жизнь запомнились напутственные слова Николая Ивановича, его добрые глаза, крупная, сильная, в то же время мягкая и теплая рука, его добрый и мужественный голос. А тема, которую он спас, потом выросла в обширную проблему белка в растениеводстве. Ее я продолжаю разрабатывать с моими учениками и сотрудниками вот уже на протяжении многих десятилетий в

разных аспектах, особенно в связи с актуальными проблемами морфогенеза растений.

Прошу простить меня за непоследовательность, но я именно здесь должен сказать, что много лет спустя, в 1983 году, в дни прохождения Всесоюзного симпозиума по проблеме «Геном растений» (см. Киев: Наукова Думка, 1988), в свободное от заседаний время его организатор академик К. М. Сытник возил меня на то место в предгорьях Карпат, где в начале августа 1940 года был арестован Н. И. Вавилов. Он собирал гербарий, когда на недалеко проходившей дороге остановилась машина и из нее вышли двое. Не дождались ожидавшие его в селе сотрудники, да и никто больше его не видел. И долго еще вслух о нем ничего хорошего сказать было нельзя. «А ведь Лысенко-то в науку он сам втянул!» – невольно вырвалось у моего собеседника. Интересно знать, напомнил ли ему, Трофиму Денисовичу, кто-нибудь и когда-нибудь об этом, или нет?! Вот так он оплатил Николаю Ивановичу за оказанную ему добрую услугу – войти в науку и получить возможность стать достойным ученым. Видно, нашлись у него «учителя иной школы», типа Презента, Ольшанского, Дворянкина и др.

Несколько слов об М. М. Кургатникове.

Он состоял в партбюро Института, исследования вел по биохимии бобовых, имел большой авторитет в коллективе и у руководства. Ему удалось очень быстро изменить мою ситуацию в лучшую сторону. Об этом свидетельствует хотя бы такой факт.

При жизни Вавилова в начале 1940 г. профессор Иванов рекомендовал направить меня по окончании аспирантуры в Институт Вернадского для работы по сравнительной биохимии водорослей и других низших растений в связи с биогеохимическими проблемами. После ареста Николая Ивановича меня «перераспределили» в Хибины – на Хибинскую опытную станцию ВИР. После смерти Николая Николаевича, т. е. при М. М. Кургатникове, снова произошло перераспределение – в Крымский институт виноделия «Магарач», где тогда работал бывший сотрудник лаборатории биохимии ВИР профессор Нилов Василий Иванович. Я уже начал (попутно с работой над диссертацией) обдумывать и ставить эксперименты по искусственному старению виноградных вин. Но на этом все и закончилось – началась война.

ПОСЛЕДНИЙ ПЕРЕД ВОЙНОЙ ПРАЗДНИК – 1-е МАЯ 1941 ГОДА

В ночь под праздник я дежурил по Институту – сидел у телефона в парткабинете, в комнатке на первом этаже главного здания. Окно выходило в сторону арки – ворот немецкого консульства. Над аркой, в красном круге, зловеще чернела фашистская свастика. Я видел, как из-под арки, с таким же черным пауком на капоте, выползал черный лимузин. Он устремился к трибуне у Зимнего Дворца для участия в праздничной демонстрации. Уже тогда от видения черного паука на красном фоне сердце сжалось в каком-то нехорошем предчувствии. Еще помню, что во время демонстрации вдруг пошел небольшой снежок.

Тогда все виделось по-другому. На Исаакиевской площади, высланной булыжником (парка еще не было), против окон немецкого консульства мы, аспиранты, на уроках военной подготовки бойко маршировали, отрабатывая строевой шаг, командный голос и ружейные приемы с деревянными макетами – «винтовками». Потом, конечно, думалось, что немцы в это время тряслись за занавесками от страха (а может быть, от смеха?), увидев таких «воинов». Особенно теперь, после войны и военных испытаний, многое из этого прошлого кажется странным и даже смешным. Например, вспоминается из нашей «маршировки» такой эпизод: один из аспирантов никак не мог почему-то произнести команду «Стой!», а говорил: «Стоп!» Тогда мы хором добавляли: «Хиа», т. е. получалось по-английски: «Stop here» – «стой здесь». Хотя мы и находились на уроке «военной подготовки», в головах у нас были самые мирные мысли и объяснить оговорку этого аспиранта очень легко: из иностранных языков ведущим был английский. На этом шутки кончились.

Утром 21 июня я пришел в вировскую библиотеку. К столу библиотекаря стояла небольшая очередь, где последней с грудой книг была аспирантка профессора Иванова – Нина Якушкина. Она сообщила мне, что получила от отца (академика ВАСХНИЛ) просьбу – срочно рассчитаться с библиотекой, общежитием и т. д. и сегодня же ехать домой (в Москву). Это нас озадачило. Ответ получили на другой день. Утром 22 июня мы с аспирантом Николаем Скориком пошли в кино, чтобы потом поехать в Пушкин на свои опытные делянки. Перед началом сеанса в зрительном зале вдруг возник шумок. Сидевший рядом военный нам сообщает: «Ну, ребята, по радио только что сообщили, что Германия объявила нам войну!» Потом успокаивающе добавил: «Это ничего, мы им дадим жару!» А сердце от такого сообщения заныло и стало не до опытных делянок.

Наступила серьезная, тяжелая пора – Великая Отечественная война, и многие из нас стали настоящими воинами, защитниками нашей любимой Родины!

Ну а пока что все наши научные и житейские планы рушились.

Вскоре получаем известие о гибели М. М. Кургатникова: он был начальником санитарного поезда, который попал под бомбежку.

Было уже не до диссертации.

В БЛОКАДЕ

С началом Великой Отечественной войны исследования в институте прекратились. Аспиранты, ранее служившие в армии, были сразу же мобилизованы. Я вместе с оставшимися помогал готовить мировую коллекцию к эвакуации и участвовал в сооружении оборонительных рубежей Ленинграда. Первое время ночами по распоряжению райвоенкомата дежурили в парках – стерегли город от парашютистов-диверсантов. Запомнилось дежурство в одном из парков города. Для этого на двоих выдали одну малокалиберную винтовку. К счастью (наверное, только для нас), ни один диверсант нам не попался. Практически все лето 1941 года мы укрепляли дальние рубежи Ленинграда –

под Лугой, Толмачевом, Кингисеппом, делали эти места танконепроходимыми – срезали берег реки Луги (на языке саперов – делали эскарпы), перекрывали протоки между озерами и болотами для заболачивания. Работали мы, естественно, под руководством саперов и вместе с солдатами морской пехоты. Почти все это время над нами пролетали и нередко бились в жестоких схватках наши и немецкие самолеты и слышалась сначала далекая, а затем и близкая артиллерийская канонада. Особенно сильной она была в начале сентября, когда мы находились в 15 километрах от Толмачево.

5 или 6 сентября (помню, что это была суббота) на краю какого-то болота мы готовились на ночлег. Поужинали и только что улеглись спать, как услышали шлепанье по болоту, а затем и увидели цепочку бегущих людей, среди них наших знакомых саперов и нескольких военных. Увидев нас, они закричали: «Вы что, у немцев хотите остаться? Они уже к Детскому Селу подходят! Бегите за нами, через Колпино попробуем!» Спать ложились в одежде и сапогах, поэтому, схватив рюкзаки, – сразу же за ними. Этот путь они знали, и мы вскоре оказались возле узкоколейки. Пробежав некоторое количество километров, встретили железнодорожный путь, а еще через несколько километров – полустанок с локомотивом и немногими площадками. Двое военных пошли разведать, наши ли стоят около них. Мы подождали в кустах. Нам повезло: это последний состав, с минуты на минуту он пойдет через Колпино на Московский вокзал. Так мы на площадках от разбитых после бомбежки вагонов добрались до города.

Дома, в аспирантском общежитии в Саперном переулке, я оставался один: моя супруга 12 июня, т. е. за 10 дней до начала войны, уехала в Куйбышев к матери сдавать государственный экзамен в связи с окончанием заочного отделения литературного факультета Куйбышевского педагогического института. Это спасло нас обоих. Вдвоем мы бы не выжили.

Я пригласил к себе аспиранта профессора В. И. Разумова – Сашу Коленчица, с которым много раз были вместе на оборонных работах. До этого он жил в общей аспирантской комнате, где к тому времени уже почти никого не осталось. Со следующего дня после нашего возвращения с оборонных работ начались интенсивные артобстрелы и бомбардировки города. Враг подходил к Пулковским высотам, замыкалось кольцо блокады. Оборонные работы продолжались, но уже на окраинах города – в районе Кировского завода, Новой деревни, Волковского кладбища. В продуктовых магазинах начали исчезать некоторые продукты. Суточная норма хлеба постепенно снизилась до 200 граммов. Некоторое время в продуктовых магазинах оставался томатный сок, мы купили большое число трехлитровых банок этого сока, и он нас долго выручал.

Один раз мы ездили в сторону Финляндии на совхозные картофельные поля искать случайно оставшиеся в земле клубни. Но эти поля были усеяны массой таких же «охотников», как и мы, так что нам удалось набрать лишь по одному карману.

Вот тогда у Саши созрел план, который мы к концу октября и реализовали. Он вспомнил, что по левую сторону от железной дороги, где

сейчас ВИЗР и здания отделения Нечерноземной зоны РАСХН, находятся хозяйственные посевы опытной станции ВИР. Поскольку немцы на правой стороне от железнодорожной станции, мы можем попробовать пройти к этим посевам, где, он был уверен, находится и хозяйственный посев картофеля. Кстати, диссертационную работу Саша Коленчиц и посвятил биологии развития картофеля, и на этих полях летом он бывал.

Поскольку городской транспорт не ходил, встав очень рано, мы отправились пешком. Выйдя за город, мы перешли на левую сторону железнодорожной насыпи, боясь обстрела с Пулковских высот. Примерно к полудню мы оказались у цели – у заросшего высокой травой поля. Справа вдали виднелась Пушкинская железнодорожная станция, слева неподалеку – наши окопы. Из них выскочило несколько солдат, они окружили нас: «Кто такие, как здесь очутились?» Подошел лейтенант. Мы подробно рассказали: кто мы, зачем пришли и что окопы проходят через картофельное поле. Они успокоились, принесли саперные лопаты, стали копать и сразу же обнаружили клубни картофеля. Поскольку армия в условиях блокады уже начала испытывать трудности с питанием, солдаты обрадовались такой находке, а мы с Сашей еще больше. Они дружно и быстро заполнили наши рюкзаки, и мы тем же путем отправились домой – в Саперный. По дороге нам несколько раз пришлось видеть «смертельные карусели» воздушных боев. К нашей горечи, чаще падали советские самолеты: в первые месяцы войны противник в воздухе нас еще превосходил.

С нашей тяжелой, но приятной ношей домой пришли лишь ровно в полночь. Мы принесли хорошую добавку к томатному соку. Это позволило нам продержаться почти до середины декабря, но дальше дни и недели оказались для нас самыми тяжелыми: картофель кончился, как ни старались есть его экономно, а суточная норма хлеба снизилась до 125 граммов. В институт мы ходили, еле передвигая ноги. К концу декабря и в начале января дирекция стала выдавать нам для поддержания сил по одной шоколадке на неделю. И тут прошел слух, что за Онежским озером и Ладогой наши войска прорвали кольцо блокады, появилась надежда на эвакуацию. Вскоре нас пригласили на инструктаж – как к ней готовиться.

Несколько слов о голодовках. Я пережил их трижды – в 1921, 1931–1932 и 1941 годах, когда мне было 6, 16 и 26 лет, т. е. в годы роста. Поэтому в семье я самый маленький. Разумеется, самыми сильными были первая и третья голодовки, зато вторая – наиболее длительная. Об этом периоде я уже писал.

“ДОРОГА ЖИЗНИ”

Январь был морозным – 25–35° ниже нуля. Переносить такой холод стало тяжело, зато возможным оказался выход из блокады через Ладогу, которая в то время покрылась толстым, надежным для проезда льдом. На ближайшем от Саперного переулках рынке мы купили валенки, из двuspальных стеганых одеял сшили спальные мешки и были готовы к путешествию в неизвестность. Надо сказать, что в комнате у нас было немногим теплее, чем на улице, поскольку

здания уже давно не отапливались. Обогреться нам удавалось «буржуйкой», сколоченной из жестяной урны. Из другой урны сделали дымоотвод, который присоединили к дымоходу в стене расположенной по соседству и давно неработающей прачечной. Дрова на рынке стоили очень дорого – 75 рублей одна «вязанка». Топить «буржуйку» приходилось даже книгами. Вспоминаю, с какой горечью в душе я отрывал и бросал в огонь листочки большой красивой книги немецкого профессора Каррера «Органическая химия». Много других хороших книг мы тогда сожгли, чтобы не замерзнуть.

Точно не помню, 18 или 20 января 1942 года, со второй попытки, мы оказались в поезде на Финляндском вокзале для следования к Ладоге. Но хорошо запомнил: перед выходом из комнаты общежития я посмотрел на термометр – он показывал минус 12 градусов!

На пути до Ладоги поезд останавливался несколько раз – выносили умерших. Хоронили в снежных сугробах лесопосадок. Вечер провели в столовой приозерного поселка. По зернышку жевали поджаренную кукурузу, которую нам выдали (по 500 граммов каждому) перед отправкой.

Выехали мы в 12 часов ночи (из опасения бомбардировок) в открытых грузовиках по «ледяной дороге». Часто объезжали большие провалы, из которых иногда торчали кузова или кабины провалившихся машин. На противоположный берег прибыли к утру. Там стояло несколько машин, на подножке одной из них сидел водитель и ел хлеб со свиным салом. Я спросил его, не продаст ли нам немного хлеба, на что он ответил: деньги сейчас ничего не стоят, а обменять, например на часы, могу. За карманные часы, когда-то принадлежавшие репрессированному отцу моей жены и позже подаренные мне тещей, мы с Сашей приобрели кирпич белого хлеба и, наслаждаясь, долго отщипывали.

Вскоре подошел паровоз с площадками, на которых мы прибыли в Тихвин. Здесь впервые, после длительного перерыва, пообедали в столовой. Старались есть осторожно – почти у всех желудки были не в порядке, но сдерживать себя оказалось очень трудно. После этого нас распределили по товарным вагонам, оборудованным для перевозки людей, с двухъярусными полками-полатями. В нашем вагоне очутились профессор Туманов Иван Иванович, его аспирант Шманенко и мой сосед по общежитию, имя и фамилию которого я уже не помню. Наш маршрут – Красноуфимск, Челябинск, Омск. Каждое утро на остановках к нам в дверь стучали санитары с одним вопросом: «Мертвые есть?» И в первое же утро им оказался мой сосед по общежитию. Он лежал рядом со мной. Когда я его пощупал, он уже окоченел. Первые дни почти каждое утро из вагонов снимали даже по несколько умерших от истощения.

Вспоминаю о моем соседе: за день или два до нашего отъезда при встрече в коридоре общежития он мне обреченно сообщил: «А ведь жена-то моя умерла, не дождалась эвакуации».

Старостой вагона избрали профессора Туманова, меня – его заместителем. Я должен был обеспечивать доставку завтрака, обеда и ужина в вагон на станциях или полустанках в соответствии с выданной нам путевой картой. Задача не из легких: вдвоем или втроем с баками и канистрами иногда

приходилось перелезть через тамбуры нескольких составов, чтобы добраться до буфета станции, и тем же путем, часто с большим и неудобным грузом, возвращаться к своему вагону.

Однажды, вернувшись с такой ношей, к нашему ужасу, поезда на этом месте не нашли – он ушел. Нам пришлось баки с пищей сдать в буфет и на попутных товарных поездах догонять. Случилось это перед Красноуфимском, догнали примерно через неделю в Челябинске и то лишь благодаря тому, что поезд сделал здесь многодневную остановку. Вагон наш оказался полупустым: за это время часть сотрудников ВИР сошла в Красноуфимске (там ви ровская опытная станция) и несколько человек из Челябинска направились в сторону Ташкента на Среднеазиатскую опытную станцию, в их числе профессор И. И. Туманов и аспирант Шманенко.

К середине или концу февраля 1942 г. мы прибыли в Омск. Нас разместили в немного недостроенном корпусе СибНИИСХоза. Сложилось так, что пропиской и разными организационными делами, связанными с устройством всех нас, прибывших из блокадного Ленинграда, пришлось заниматься мне.

НА ПРИЕМЕ У ПРЕЗИДЕНТА ВАСХНИЛ

Как известно, в то время в Омске находились Президиум и все руководство ВАСХНИЛ. На второй или третий день нас, эвакуированных аспирантов, принял сам президент Т. Д. Лысенко в своей новой резиденции. Он сказал, что своим спасением мы обязаны Исааку Израилевичу Презенту, которому он поручил это для того времени необычайно сложное мероприятие как человеку, способному обходить любые «подводные» препятствия, и для примера привел такой случай. Как-то, в начале его славы, они находились в театре. Узнав об этом, директор театра после представления подошел к нему с «гостевой книгой» прося сделать в ней памятную запись. Он стал писать, но в одном месте задумался. Когда директор ушел, Презент спросил: «Трофим, на чем ты там остановился?» «Да вот, понимаешь, забыл: в слове «искусство» буква «с» два раза пишется в первом или во втором случае?» Презент ответил: «Чудак ты, Трофим. Раз не знаешь, написал бы: «ис-во». (Эту историю в начале 60-х годов я рассказал Н. П. Дубинину, который впоследствии привел ее в своей книге). Как-то, спустя несколько лет после войны, я случайно встретил его в Москве, на ул. М. Горького в весьма подавленном состоянии: у него испортились отношения с президентом ВАСХНИЛ П. П. Лобановым. Я ему посочувствовал и сердечно поблагодарил за вызволение нас из блокадного Ленинграда в конце января 1942 г.

С первых дней пребывания в Омске, вскоре после завершения названных выше организационных дел, я заболел воспалением «паутинной оболочки головного мозга» (так сказали врачи). Начались лечения от менингита и других последствий дистрофии. Затем вместе с Сашей Коленчицем работал в лаборатории Т. Д. Лысенко по проблеме «Повышение всхожести морозобойного зерна пшеницы в условиях Сибири». Лаборатория

одновременно служила его рабочим кабинетом, так что мы имели возможность видеть стиль и приемы его руководства научным процессом.

КУРСАНТ 1-го ОМСКОГО ВОЕННО-ПЕХОТНОГО УЧИЛИЩА

В армию я был призван 15 мая 1942 г. – со второго раза: до этого (в конце марта) в военкомате получил отсрочку по состоянию здоровья – еще явны были признаки дистрофии. Сначала оказался в подразделении, отправлявшемся на Сталинградский фронт. Уже сидели в вагонах, когда подошла группа офицеров, предложившая выйти из вагона лицам, фамилии которых будут названы. Как выяснилось, это были еще не служившие в армии. Среди них, естественно, оказался и я. С того дня я стал курсантом 1-го Омского военно-пехотного училища.

Почти ежедневное пребывание на воздухе, в движении (по территории лагеря – только бегом, походы только форсированным маршем и т. д.) и хорошее для того времени питание для всех нас, особенно для меня, дистрофика, оказались весьма полезны. Главным гарниром к мясу (и без мяса) была овсяная каша. Возможно, она одна из главных причин моего избавления от дистрофии. Она мне не только не «приелась», но я ее очень люблю, а последнее время ем почти каждый день.

В воскресные дни иногда брал увольнительную, посещал СибНИИСХоз. Там узнал, что Саша Коленчиц уехал в Красноуфимск, где на опытной станции ВИР находились его коллеги по лаборатории.

Однажды на одном из утренних построений нам, курсантам, зачитали выдвинутые западными странами условия, при выполнении которых они откроют «Второй фронт» борьбы с гитлеровской Германией. В числе этих требований был пункт: «Освободить безвинно репрессированного великого ученого-биолога Николая Ивановича Вавилова» (за точность формулировок не ручаюсь, это было так давно – летом 1942 года). К сожалению, это не помогло. Как потом узнали, он умер в начале 1943 года, объявив голодовку. По словам его преемника на посту президента Всемирного Генетического конгресса, крупного зарубежного ученого: «От голода умер человек, который хотел накормить весь мир».

К концу лета мы вновь оказались на вокзале для отправки под Сталинград. И снова из вагонов вызвали, но уже курсантов с высшим образованием. Из нас сформировали учебный взвод и стали готовить командиров минометных подразделений. Здесь со мной приключился один конфуз.

Предстоял экзамен по минометному делу и картографии. Командир нашего учебного взвода для поддержания высокого уровня успеваемости во взводе, чтобы не проиграть в соревновании с другими взводами, распорядился рядом со слабыми по знаниям курсантами посадить «успевающих». Одним из таких был и я. Мне пришлось много подсказывать моему соседу – и устно, и записками. Одновременно работал и курсант-«стукач», который доложил об этом в спецчасть (или это называлось тогда по-другому). Когда уводили нас

(меня и моего соседа по экзамену) на гауптвахту, сидевший на второй полке нар курсант Шапиро (мой друг, окончивший МГУ по ядерной физике) нам вслед продекламировал: «Во глубине сибирских руд храните гордое терпенье, не пропадет ваш скорбный труд и дум высокое стремленье».

Потом как-то в столовую во время обеда нагрянуло начальство лагеря: кто-то написал жалобу о плохих обедах – жидкие супы и т. д. Комиссия подходила к каждому столу и спрашивала: «А какие у вас жалобы на питание?» Мы стояли молча, не зная, что ответить. Тут нашелся Шапиро: «Уж очень мало нам во щи лаврового листа кладут». Все засмеялись, комиссия заулыбалась, повара повеселели и обстановка несколько разрядилась.

Шапиро (теперь уже и не помню его имени и отчества, кажется, Иосиф) единственный из курсантов того учебного минометного взвода, с которым мне удалось встретиться после войны. Где-то в 50-х годах мы увидели друг друга на эскалаторе в московском метро – он спускался, я поднимался. Он увидел меня первым, и я подождал его. Весь этот день и вечер мы провели у него. Мы уже были профессорами. Как оказалось, его почти сразу же отозвали с фронта в числе нескольких фронтовиков, окончивших МГУ и прошедших специализацию по ядерной физике. С тех пор он работал в лаборатории знаменитого «ядерщика» Курчатова.

Тогда я, при содействии Шапиро, будучи директором Института биологии БашФАН СССР, приобрел для научных работ дефицитный в то время счетчик Гейгера, впервые позволявший проводить исследования по физиологии и биохимии растений так называемыми «методами меченых атомов».

Возвращаясь к прерванному повествованию отмечу, что в учебном минометном взводе у меня было много друзей-собеседников – инженеры, учителя средних школ, один преподаватель физики Томского университета. Где они теперь? Как сложились их судьбы?

Через три месяца нам присвоили воинские звания – я стал лейтенантом, с правом занимать должность командира взвода батальонных минометов.

Перед отправкой на фронт нам дали трехдневные увольнительные. Я использовал их для поездки в СибНИИСХоз. Там узнал, что меня очень хотел видеть недавно приехавший в Омск директор ВИРа Иоганн Гансович Эйхфельд. Он жил в гостинице, и мы долго говорили о ситуации, сложившейся в Институте и ВАСХНИЛе в целом. В то время все, что было до войны, казалось сном. И когда проснемся, и проснемся ли – неизвестно.

НА ФРОНТАХ ВОЙНЫ

Воевал на Западном, затем на 1-м Белорусском фронтах в звании лейтенанта с января 1943 г. до конца войны, с перерывами на лечение в госпиталях (по случаям ранений и контузий), участвовал в форсировании Западного Буга, Вислы и Одера, во взятии ряда городов, в том числе Берлина, и выходом на берег Эльбы вечером 8 мая 1945 года. Получил шесть благодарностей от Верховного главнокомандующего, награжден медалями, орденами Красной Звезды и Отечественной войны I степени. В основном

командовал взводом батальонных минометов в стрелковом полку. В первых числах июля 1944 года при штурме немецкой обороны, с выходом к Западному Бугу – на нашу Государственную границу, ранило начальника штаба стрелкового батальона; меня назначили на его место. К концу войны после очередной контузии и лечения в дивизионном госпитале я был командиром взвода химзащиты полка. В наши задачи входили постановка маскировочных дымовых завес во время боя и проверка возможности наличия у противника химических средств войны.

Всего в боях я получил два ранения и четыре контузии. Особо тяжелыми оказались одно ранение и две контузии. После тяжелого ранения на Западном фронте почти пять месяцев (август – декабрь 1943 г.) лежал в госпитале г. Казани. «Легкое» ранение получил в «близком» бою также на Западном фронте осколком от ручной гранаты в лоб.

Это было до тяжелого ранения. Мы наступали в сторону Ельни. Роты стрелкового батальона, который поддерживали минометным огнем, короткими перебежками по полю достигли леса и углубились в него. На опушке этого леса мы, как тогда говорили, «окопались», установили минометы и приготовились к бою. В это время вдруг противник перешел в мощную контратаку. Роты, обтекая нас, стали быстро отходить. Скоро справа и слева на опушке леса стали появляться солдаты противника. Мы, замешкав с минометами, оказались как бы в окружении: поле уже простреливалось, и по нему нам не отойти. Нас спасал винтовочный и пулеметный огонь отошедших и закрепившихся наших рот. Неподалеку оказалась наша разбитая машина, в кузове – ящик с ручными гранатами. Мы быстро их разобрали и приготовились к обороне. Вскоре перед нами появился противник.

Был близкий и жестокий бой. Одна граната немецкого образца с длинной деревянной ручкой, брошенная с близкого расстояния, застряла в ветках дерева почти надо мной. Я не успел нырнуть в мою узкую, только что отрытую щель. Граната рванула, мне показалось, что по каске ударили бревном. Когда ее снимал, почувствовал резкую боль во лбу. Гранатами и стрельбой из автоматов нам удалось на некоторое время отогнать врага. Из 54 человек минометной роты и нескольких оказавшихся при отступлении солдат стрелковой роты осталось нас всего лишь девять, в той или иной степени раненых, но еще ходящих. И мы, оставшиеся, решили вырваться из окружения. Разделили гранаты по две-три каждому, по команде кинули в сторону немцев, хотя они уже не были так активны, и, оставив минометы, бросились бежать в сторону нашей пехоты. Вскоре она пошла в наступление, и мы, кто мог, остаток дня посвятили похоронам наших погибших товарищей.

В полковой санчасти и на последующих этапах лечения установили, что осколок пробил каску и тремя кусочками впился в лобную кость; один, торчавший, удалили в полковом госпитале; второй, воткнувшийся во внутреннюю стенку лобной кости, наполовину разрушенный антителами, извлек умелый хирург лишь недавно, 49 лет спустя – в апреле 1992 года. Он часто меня беспокоил, особенно в ненастную погоду (над ним кожа вздувалась подобно фурункулу). Интересно, что одно время он надолго затихал, а к началу

последнего десятилетия прошлого века он вдруг пробудился и пришлось его удалять. На этом месте теперь небольшая впадина, хорошо вписавшаяся в лобную морщину. Тогда меня спрашивали, а не связано ли «пробуждение» осколками с телесеансами Кашпировского. Это меня насторожило: ведь у меня в голове есть еще и третий! А что если он тоже пойдет, да не в ту сторону, не наружу, а внутрь, к головному мозгу! Но все обошлось благополучно: как полагают хирурги (на основании рентгеновских снимков и других показателей), третий осколок слишком близок к мозговой оболочке и трогать его опасно. К тому же он меня не тревожит. За такое время он мог быть разрушен антителами, что частично произошло со вторым осколком, который мне показал хирург. А сеансы Кашпировского я, на всякий случай, смотреть перестал.

Это ранение я назвал легким, поскольку менее чем через неделю после первой операции был уже на передовой.

Надо сказать, что голове моей досталось, как говорят, «с лихвой». При одной из тяжелых контузий, очнувшись, пощупал ее – мне показалось, что она мягкая: пальцы вдавливаются как в спущенный футбольный мяч. Дивизионный врач сказал, что это связано с потерей чувствительности в пальцах рук от контузии головы и спины. Работа пальцев скоро восстановилась, но голова еще долго болела. Вторая тяжелая контузия головы и спины произошла во время атаки по заболоченному полю. Я находился в мелком окопчике, когда почти рядом со мной разорвался крупнокалиберный снаряд. Он глубоко вошел в мягкую землю, поэтому ни один осколок меня не задел, зато я пострадал от взрывной волны и падавших на меня крупных комков земли. Очнулся, когда мое подразделение уже ушло далеко вперед; подобрали меня санитары. От такой контузии у меня была повреждена перепонка левого уха и долго не действовала левая рука. До сих пор я туговат на левое ухо, и оно более чувствительно к простудам. Рука стала действовать через несколько недель после контузии, но еще долго (даже несколько лет после войны) в плохую погоду она отнималась или болела.

Однажды контузило близко к уху пролетевшей пулей, выпущенной противником из снайперской винтовки с очень близкого расстояния. Я стоял на перекладине полуразрушенного сарая и через небольшое отверстие, сделанное мною в соломенной крыше, корректировал минометный огонь моего подразделения. Я свалился с перекладины как мешок. К моему счастью, на полу лежало много соломы с крыши этого сарая. Зато при наступлении мы увидели «плоды» нашей «работы» – подбитый нами танк и несколько убитых, как мы их называли, «фрицев».

Особенно памятен для меня день 27 мая 1944 года. Полки нашей дивизии держали в окружении Ковель. Наша минометная рота находилась западнее города. Накануне я был в ночном дежурстве. Рано утром от города послышались три пушечных выстрела, и над нами разорвались три снаряда с оранжевым дымом. Мы поняли, что это сигнал противника к атаке. Тут же к нам с тыла полетели танковые снаряды, один из которых попал в нашу соседнюю огневую точку, начисто выбив вместе с минометом весь его расчет.

Одновременно с тыла в нашу сторону из невысокого леса направилась группа стреляющих по нам немецких танков. Оставив все, мы бросились бежать к реке Турье. Помню, что перед рекой, слева от нас на песчаном холме, была деревянная церковь (возможно, костел). Мы уже начали снимать брюки, как нас настигли немецкие автоматчики. Брюки были ватные, не на пуговицах, а на завязках, и мы ринулись в воду. К нашему счастью, на том берегу окопалась часть нашей пехоты, которая задержала автоматчиков, но берег оказался крутым и они не давали нам на него подняться. Мы просидели в воде до темноты. Спасибо ватным брюкам: они, хотя и немного, но тепло сохраняли. Тогда немало наших бойцов, убитых и раненых, ушло под воду; Турья унесла их вниз (по течению). Оставаясь в воде по пояс, я залег за выступ отвесного берега. Это, возможно, спасло меня от пуль. Хорошо еще и то, что немцам было не до нас – они укрепляли осажденный город.

Здесь я пережил второй разгром своего минометного взвода. Первый я уже описал – это было на Западном фронте летом 1943 года, перед тяжелым ранением. Второй разгром тяжело ранил мою душу.

Выбравшись из воды, мы вскоре встретили так называемый «Заградотряд», который помог найти сохранившееся ядро нашего полка. Как потом выяснилось, прорыв блокады Ковеля осуществлял корпус Гудериана, насчитывавший до 400 танков.

Сейчас я удивляюсь, как после сравнительно недавних тяжелых операций голеностопного сустава, еще не совсем зажившего, после такой холодной и длительной ванны не простудился. Видно, в организме тогда было много адреналина и других защитных факторов, которые помогали нам выживать и успешно воевать.

После такого разгрома нас отвели в тыл на формирование, после чего мы освободили Ковель и подошли к последнему укрепленному плацдарму немцев у нашей Государственной границы – Западному Бугу. Штурмовать этот плацдарм начали в июле 1944 года. Накануне дня штурма, мне помнится, к вечеру 6 июня в окопы к нам пришли представители Политотдела дивизии с газетой «Правда» и предложением для желающих перед таким ответственным боем стать кандидатами ВКП(б), что я и сделал; соответственно, с октября 1944 года стал коммунистом. Партийный билет бережно храню до сих пор. На второй странице газеты «Правда» была помещена статья Т. Д. Лысенко, о чем речь предстоит особая.

А пока хочу сказать: все описать, что повидал и испытал в этой войне каждый из нас, фронтовиков, теперь, пожалуй, невозможно. За это время многое забыто, да и писать об этом скоро будет некому: очевидцев и участников ее становится все меньше и меньше. Некоторые хорошо запомнившиеся эпизоды и события все же опишу. При наступлении по территории Польши в конце лета 1944 г. во время небольшой остановки в одном городке мы увидели остатки костела – от него сохранился лишь иконостас с органом и мехами наверху. Мы забрались к нему втроем. Один из нас, старший лейтенант Гриша Левкович, хорошо игравший на рояле, попробовал. Мы стали качать меха – получилось. Тогда он заиграл. Особенно

хорошо он играл «Ases Tod» – «Смерть Азы». Это было ранним утром, среди развалин! Мы так увлеклись, что не заметили, как около разрушенного костела собралась порядочная толпа мирных жителей. К сожалению, вскоре последовал сигнал к выступлению.

Война для нас, как я уже писал, закончилась к концу дня 8 мая 1945 года. Тогда мы вышли на берег Эльбы. На другом берегу были американцы, видные в бинокли. А через реку к ним поспешно, разными способами – на лодках, досках, а больше вплавь – переправлялись остатки отступавших немецких войск, не желавших попасть к нам в плен. Тут мы наблюдали интересную картину. Вместо того, чтобы помочь подплывавшим немецким солдатам, некоторые американцы ногами или шестами сталкивали их обратно в воду. Как нам удалось разглядеть, это делалось для повторного, а иногда и многократного фотографирования вылезавшего из воды мокрого немецкого солдата или офицера. Когда я рассказал потом об этом одному американскому офицеру, он сказал: «Эти ребята здорово подработали – такие фотографии высоко ценятся».

После окончания войны (до завершения войны с Японией в октябре 1945 г.) я, как и многие некадровые офицеры, находился в резерве офицеров штаба Главного Командования оккупационных войск Германии. Размещались мы в местечке Фюрстенвальде – в 30–40 км от Берлина у реки Шпрее, в бывшем летнем лагере немецких юнкеров, с нетерпением ожидая отправки домой. По утрам, проснувшись, не умываясь, бегали в центр лагеря, где на доске объявлений кто-то прилепил стенную газету. В ней писали все, кто что-либо узнавал о нашей отправке на Родину. Поэтому газета называлась: «Утки прилетели». К нашему глубокому огорчению, вскоре мы узнали, что началась война с Японией и отправка состоится лишь после ее окончания.

Во время пребывания в резерве мне удалось побывать в Далеме – западном предместье Берлина, где расположен центр сельскохозяйственной науки Германии и где когда-то часто бывали Н. И. Вавилов, Н. Н. Иванов и Д. Н. Прянишников. Надо ли говорить и писать о том, как мне было интересно и важно встретиться с пожилыми профессорами институтов этого городка науки и беседовать с ними! Из их рассказов я тогда узнал много нового и интересного. Например, для меня тогда было новостью, что наиболее существенной научной заслугой профессора Н. Н. Иванова в то время стало открытие им «аспарагиновой функции» мочевины у грибов.

За годы войны, естественно, произошло много событий и эпизодов. Расскажу еще об одном, по характеру своему наиболее близком к проблемам и истории нашей растениеводческой науки.

Роясь в библиотеке СибНИИСХоза во время пребывания в 1942 году в Омске, я обнаружил брошюру профессора Томского университета Медведева, в которой описан способ теплового обогрева морозобойного зерна пшеницы для повышения его всхожести в условиях Сибири. Т. е. описан метод, который мы пытались «разработать».

Брошюра опубликована в 1916 году, во время Первой мировой войны, когда так же возникали трудности с доставкой в Сибирь посевного материала из европейской части России. На очередном совещании нашей группы Трофим

Денисович эту брошюру взял посмотреть; меня вскоре мобилизовали, и она осталась у него.

Брошюра Медведева, безусловно, помогла улучшить и уточнить наш метод, но эпизод этот имеет интересное продолжение.

Два года спустя, к вечеру 6 июля 1944 г., накануне штурма немецкого плацдарма с выходом к Бугу – западной границе, в окопы принесли «Правду». Вторая страница ее была целиком посвящена статье Т. Д. Лысенко о тепловом обогреве морозобойного зерна пшеницы для повышения его всхожести. В этой статье ни слова о тех, кто участвовал в разработке этого метода, прежде всего о профессоре Медведеве и непосредственном помощнике автора газетной статьи – Костюченко. Я уже не говорю о нас с Сашей Коленчицем – аспирантах, выполнявших всю лабораторную часть исследований и выезжавших на санях в сорокаградусные морозы на десятки километров от города за находившимся в поле сноповым материалом.

Но это еще не все: много лет спустя, в 1968 году, когда я выступал на сессии ВАСХНИЛ с докладом «О значении биохимии и молекулярной биологии в решении актуальных проблем растениеводства», прямо передо мной сидел Т. Д. Лысенко и очень внимательно слушал. (Доклад был вскоре опубликован в газете «Сельская жизнь».) Лысенко тут же исчез, видно, не захотел встретиться «со старым знакомцем», да и предмет доклада ему не по душе. Тут подошел профессор Тайчинов (из Башкирии) со словами: «Ну, Василий Григорьевич, сушите сухари! Вы видели, как на Вас смотрел Трофим Денисович?»

Однако тогда его время уже почти прошло. Правда, еще была попытка со стороны Никиты Сергеевича Хрущева возродить лысенковщину, но, к счастью, она не удалась.

Вернемся к рассказу о мирной жизни и науке.

НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

После демобилизации в начале ноября 1945 года прибыл в Москву. По телефону из аспирантуры ВАСХНИЛ договорился с директором ВИР академиком И. Г. Эйхфельдом о том, что до завершения и защиты кандидатской диссертации я буду работать в Крыму – Никитском ботаническом саду (тогда он был филиалом ВИР).

На пути к Крыму произошел памятный случай. Когда поезд проходил по Курской области, на одной из остановок послышалось, что меня кто-то зовет. Я быстро соскочил с полки, но оказалось, что проводник и пассажиры «Конаревым» громко называли станцию или полустанок. Потом мне объяснили, что здесь есть даже село «Конарево». Тогда это было для меня новостью. Позднее подробности об этом мне рассказал житель села Халиков, сотрудник Крымской опытной станции ВИР, о чем я уже писал.

В саду по распоряжению директора ВИР меня зачислили младшим научным сотрудником, и я приступил к работе. Правда, директор сада Каверга где-то долго отсутствовал и, вернувшись, был очень недоволен, что все

произошло без согласования с ним. Тем не менее, я приступил к своим обязанностям: восстанавливал разрушенные войной лаборатории, организовывал исследования по биохимии эфирномасличных и алкалоидных растений, для чего из лагеря военнопленных немцев мне разрешили подобрать несколько химиков и даже биохимиков, именовавших себя профессорами. Тогда я основательно подкрепил свой слабый навык в разговорном немецком языке.

И первое, что сделал, – телеграммой вызвал жену, с которой мы не виделись почти 5 лет. Она прибыла ко мне лишь в начале 1946, так как не сразу удалось выбраться из Казахстана, да и дороги в те годы были нелегкими. В октябре 1941 года мою жену вместе с матерью, сестрами и братом в 24 часа выслали из прекрасной квартиры в центре Куйбышева в пустынную местность Казахстана как немку. Там она и пробыла всю войну, обучая в школе русскому языку казахских детей. Отмечу, что казахи хорошо относились к переселенцам вне зависимости от национальности. Как ни странно, но может быть, благодаря этой ссылке, сохранилась рукопись моей диссертации, которую я выслал жене из Ленинграда в Куйбышев сразу после начала войны.

В то время в Крыму наблюдался большой дефицит учителей, и она сразу же устроилась на работу в школу села Никита. Уже через месяц ее вызвали в Ялтинское РОНО и предложили должность директора этой школы. Пришлось отказаться, поскольку оставаться в Крыму после защиты диссертации мы не намеревались.

Как я уже писал, первый вариант диссертации был готов до войны; жена выслала мне его сразу же, еще до моего прибытия в Крым. Я его доработал и отправил для защиты в адрес Ученого совета Одесского Государственного университета. Примерно через два месяца получил приглашение на защиту.

В клубе сада оказался небольшой набор струнных музыкальных инструментов. В свободные вечера, в ожидании защиты, из сотрудников сада, любителей, мной был организован небольшой «ансамбль», который по вечерам и в выходные, особенно праздничные дни участвовал в «самодеятельности». В остальное время я готовился к защите кандидатской диссертации. Защитил ее в памятный день – 22 июня, но уже 1946 года (ровно через 5 лет после начала Великой Отечественной войны, еще в военных сапогах и гимнастерке) на Ученом совете биофака Университета.

Несколько слов о защите.

Первым оппонентом был декан биофака профессор Боровиков (зав. кафедрой физиологии растений), вторым – профессор Медведев (зав. кафедрой биохимии). Перед защитой я посетил обе кафедры. Сотрудники первой мне очень понравились, второй – отнеслись холодно, а заведующий вообще не принял. К тому же его отзыв почему-то был еще не готов. Это вселило в меня плохое предчувствие. На защите он дал отрицательный отзыв, однако на совете в прениях все выступили положительно, что меня успокоило. При голосовании против был лишь один голос. Стало ясно, что это – голос второго оппонента.

После защиты сообщили, что в ВАК пойдет решение университетского совета, который состоится через неделю. Мне предложили подождать, как я и

поступил, заказав билет на теплоход в Крым (в Одессу ехал поездом). Через неделю Ученый совет Университета проголосовал единогласно (выпуску из протокола храню); профессора Медведева на Совете не видел.

Только потом я узнал, что до ВОВ Медведев был сотрудником моего научного руководителя профессора Н. Н. Иванова еще по кафедре физиологии растений Ленинградского университета и находился с ним в очень плохих отношениях. Соответственно идеи, изложенные в моей диссертации, согласные с идеями научного руководителя, оказались ему не по душе.

Как победителя, но уже на научном фронте, встречала меня моя дорогая Ида в Ялтинском морском порту со своей ученицей Галей Беляевой. Мы до сих пор тепло вспоминаем об этом. Я увидел эти две маленькие милые фигурки с высокого четырехпалубного борта теплохода. Это было в конце июня 1946 года; сейчас, когда пишу, январь 2003-го! Сколько же нам теперь?!

В Никитском саду у нас было много друзей: профессора Рихтер и Рябов, сотрудник Лившиц, техник-садовод Беляев Виктор Васильевич, секретарь парторганизации сада Пупышева и, конечно, Галя Беляева, с которой мы встречаемся до последнего времени. Все они и многие другие меня поздравили с успешной защитой кандидатской диссертации и нас очень хорошо проводили: организовали богатейший стол, хотя с продуктами в Крыму в то время были большие трудности. Особенно мы благодарны за все это семье Беляевых.

К концу июля 1946 года мы уже возвратились в Оренбургжье – на мою Родину.

Потом, когда подросли сыновья, всей семьей летом на машине «Волга» два раза ездили в Крым. Я любил подниматься (один раз с младшим сыном) на Яйлу от Ялты по ручью, гулять по ее равнине и спускаться в сад около села Никиты. Сохранил этюд скалы «Матадор» с ялтинским заливом и крымским небом.

ОРЕНБУРГСКИЙ ПЕРИОД

С 1 сентября 1946 по апрель 1956 г. работал в Оренбургском Государственном педагогическом институте. С 1 сентября 1947 г. заведовал кафедрой ботаники, с 1955 г. – одновременно проректор института по научной части. Читал курсы лекций по биохимии, физиологии, анатомии и морфологии растений.

Надо отдать должное государству – жизнь в стране после такой войны и разрухи, которую только что пережила она за 1941–1945 годы, стала быстро налаживаться; почти сразу же были созданы благоприятные условия и для развития науки.

Здесь, в Оренбурге, состоялся мой первый этап самостоятельных исследований, которые я тогда решил посвятить белкам, нуклеиновым кислотам и формообразовательным процессам у растений. Для этого на кафедре создали неплохо оборудованную цитобиохимическую лабораторию и выбрали небольшой, прекрасно работающий коллектив. В его составе тогда были ассистент, затем доцент и заведующий кафедрой Н. В. Слепченко, а также

студент, ассистент и, теперь уже давно, доктор биологических наук Ю. В. Перуанский.

Естественно, особенно в первые послевоенные годы, с материальным обеспечением лабораторных исследований наблюдались трудности, но мы постепенно преодолевали их. В первые и последующие годы «оренбургского периода» мне очень помог микроскоп с иммерсионной системой и другими приставками, который я купил в одной из аптек Берлина летом 1945 г. накануне демобилизации и отправки домой. Он дал мне возможность выполнить все цитохимические исследования и получить необходимые микрофотографии, использованные потом при защите докторской диссертации и помещенные в монографии.

Постепенно налаживалось дело и с приобретением другого научного и учебного оборудования.

Труднее приходилось моим коллегам в ВИРе, да и во всем ВАСХНИЛе, президентом которого тогда был Т. Д. Лысенко.

Пиком этой несуразной «научно-государственной» активности, втянувшей в себя немало и хороших биологов, стала «знаменитая» в своем роде августовская Сессия ВАСХНИЛ 1948 года под названием «О положении в биологической науке». Зловредные волны от этой сессии тогда раскатились по всей стране. Они коснулись и нашей кафедры, о чем мне не хотелось бы вспоминать.

Иногда, к сожалению, в такие дела вмешивались и местные «идеологи», даже других специальностей. Как-то после моего критического выступления на Ученом совете по поводу работ Ольги Лепешинской «О живом веществе» один доцент кафедры географии обвинил меня в консерватизме и отрицании диалектического материализма, да с таким шумом, что дело дошло до Обкома партии. К моему счастью, вскоре в центральной газете идеи Лепешинской были разгромлены и ее горячий поклонник географ посрамлен.

Но за этот период времени произошел один неприятный для меня эпизод: как-то я был вызван секретарем райкома партии, у него сидел высокий чин (кажется, полковник) из НКВД, который довольно бесцеремонно обратился ко мне с вопросом: «Как Вы оказались в Оренбурге?» Надо ли писать, как я был возмущен! И ответил: «Об этом Вы могли бы узнать из моей автобиографии в Институте»; посмотрев на его лицо, добавил, что, во всяком случае, раньше, чем он; что прадед мой – оренбургский казак Нежинской станицы, дедушка – крестьянин села Голубовки Бузулукского уезда, отец – учитель химии и биологии, был участником Первой мировой войны, а я вот – участник Второй, нашей Великой Отечественной. Так что почти с фронта я и оказался здесь, у себя на Родине. Хотел спросить его, был ли он на фронте, да, боясь скандала, помешал секретарь райкома, уже имевший опыт общения с еще «неостывшими» фронтовиками. Да и «гость», видно, понял, что произошла какая-то ошибка, но какая, я так и не узнал. Расстались дружелюбно. Я ушел на лекцию, по пути зашел к секретарю партбюро Института, рассказал ему, а он в ответ: «Есть у нас такие ябеды, даже догадываемся кто, но попробуй докажи! И таких случаев анонимной клеветы в нашем институте, к сожалению, немало».

Было и такое. Но в основном во всех отношениях обстановка в преподавательском и студенческом коллективе оставалась прекрасной, располагающей к педагогической и творческой деятельности. Особенно благотворное влияние на всех нас оказывали наши старейшие на биофаке коллеги, в их числе заведующий кафедрой зоологии профессор Райский, начавший здесь свою карьеру еще до революции, когда наше учебное заведение называлось Реальным училищем. В молодости он был «заядлым» рыбаком и охотником. По его рассказам, по забывчивости на обширных поймах реки Урал за свою жизнь он потерял (оставлял в кустах и не мог найти) несколько велосипедов. На этих поймах, на весенних и осенних охотах, немало времени провел и я.

Случился у нас здесь и один «охотничий казус». Как-то на осенней «гусиной тяге» мы, небольшая группа преподавателей пединститута, окончив охоту, при выходе из поймы увидели, что из-за бугра прямо на нас довольно низко летит стая гусей. Наиболее быстрой оказалась реакция у старейшего из нас охотника – заведующего кафедрой марксизма–ленинизма Г. А. Щеголева.

Однако радость от такой удачи была недолгой: стая свернула в сторону и неподалеку от нас села, а на бугре появилась бабушка с ближайшего хутора. Надо ли воспроизводить те слова, которыми она оценила нашу «охотничью удачу»?!

«Помирились» на том, что гуся этого мы у нее «купили» и попросили бабушку приготовить жаркое на всех, включая семью хозяйки.

От описаний сопутствовавших нам событий в Оренбурге вернемся к научным делам этого периода.

В наших исследованиях тогда особое внимание уделялось биологической роли нуклеиновых кислот – связи структурного состояния их молекул с функциональным состоянием органоидов, клеток и организма в целом, а главное – выяснению значимости нуклеиновых кислот в морфогенетических процессах в сопоставлении с другими биологическими молекулами, особенно с молекулами белка.

Здесь хотелось бы отметить, что до начала эпохи молекулярной биологии (первые годы «оренбургского периода» 1946–1953) функциональный облик нуклеиновых кислот представлялся еще довольно туманным. Аргументами в пользу их биологической важности в то время служили лишь такие факты, как сосредоточенность этих кислот в эмбриональных и регенерирующих тканях, железистых образованиях, репродуктивных органах и непременно в контакте с белками; еще только начали появляться публикации о способности их к трансформации наследственных свойств. Исключительно на этом основании в предложенной нами функциональной классификации биохимических соединений организма мы отнесли их к биологически активным конститутивным веществам протоплазмы. Уже на первых этапах исследований мы пришли к твердому убеждению, что все основные биологические (генетические и морфогенетические) функции нуклеиновые кислоты в организме выполняют только через белки. Это представление положено нами в основу изучения морфогенеза растений, неоднократно докладывалось на

симпозиумах, защищено в докторской диссертации (1954) и опубликовано в нашей первой монографии: «Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений» (М.: Высшая школа, 1959).

Фактически в те же годы зарождалась молекулярная биология, а белки и нуклеиновые кислоты становились первыми и главными ее объектами. Особенно важной и интересной для нас была история раскрытия природы молекул нуклеиновых кислот.

Началось это с открытия биохимиками и физиками структуры и биологической функции их молекул. При этом решающую роль в повороте методологии биологов, несомненно, сыграла расшифровка функций и организации молекулы ДНК. В памяти нашего поколения (30-е гг. и начало 40-х) еще сохранились остатки прежних представлений о так называемой «тимонуклеиновой кислоте» (с конца 19-го века источником получения ДНК был главным образом тимус животных) как о полимере тетра nukлеотида, немногим сложнее крахмала.

Открытие ДНК в новом качестве предшествовали классические исследования Эрвина Чаргафа (1950) и Джеймса Давидсона (1955), которые показали ее специфичность для организмов по составу нуклеотидов и установили ряд строгих числовых отношений между нуклеотидами в ее молекуле. Они известны как «правила Чаргафа». Затем это легло в основу модели двуспиральной структуры молекулы ДНК: ее предложили биохимик Дж. Уотсон и физик Ф. Крик весной 1953 г.

Первое время ДНК находили только у животных, а РНК только у растений. Р. Фельгену и Х. Розенбеку в 1924 г. посредством качественной микрохимической реакции удалось показать широкое распространение ДНК у растений. Окончательно общность ее для животных и растений биохимически доказали в 1936 г. А. Н. Белозерский и И. Дубровская.

По крайней мере до 1950 г. не существовало единого мнения о том, к какому классу молекул принадлежат гены. Модель Уотсона–Крика убедительно показала, что это ДНК.

Вскоре Дж. Кендрию расшифровал третичную структуру миоглобина, а Макс Перутц – четвертичную структуру гемоглобина. Был открыт матричный принцип биосинтеза молекул нуклеиновых кислот и белков, раскрыты механизмы молекулярного кодирования – универсального способа передачи генетической информации от ДНК белкам, выявлена молекулярная организация генома и в принципе решена проблема гена.

Все это произошло в течение первого десятилетия после опубликования двуспиральной модели ДНК, и 1953 стал годом отсчета молекулярной биологии.

Молекулярная биология как наука дала свойственные ей методы, в числе которых – внеклеточный матричный синтез белков, нуклеиновых кислот, клонирование гена, многочисленные варианты молекулярной гибридизации, рестрикционный анализ ДНК, перенос генов, или трансгеноз, и многие другие манипуляции с молекулами, открывшие новые пути и возможности

генетического и филогенетического анализа в познании коренных процессов, лежащих в основе развития организма.

Одной из первоочередных задач молекулярной биологии того времени стало – выяснить механизм регуляции генной активности ДНК. Очевидно, что в каждый данный момент в клетке функционируют не все гены. Их действия строго упорядочены и подчинены определенной системе. Первыми такую систему для бактериальной ДНК предложили Ф. Жакоб и Ж. Моно (1964). Они показали, что нити ДНК, кроме структурных цистронов, имеют цистроны-операторы и регуляторы. Первые расположены непосредственно при структурных цистронах (обычно один оператор на серию цистронов). Они «разрешают» или «запрещают» транскрибирование иРНК структурными цистронами. Цистроны-регуляторы дают сигнал операторам, вырабатывая вещества-репрессоры. При этом вся система работает по принципу обратной связи: например, импульс на синтез фермента возникает при появлении в клетке соответствующего субстрата, который снимает репрессию оператора, и наоборот, избыток конечного продукта ферментативных реакций включает репрессор, тем самым подавляя функцию гена, продуцирующего ферменты.

В клетках высших организмов общая протяженность нитей ДНК во много раз больше, зато генетическая активность в ней составляет здесь лишь незначительную долю молекулы; остальная ее часть блокирована белками и неактивна.

Выяснением роли белков в регуляции генетической функции ДНК у растений мы начали заниматься с 1950-х годов. Сведения об этом докладывались и публиковались неоднократно, отмечу лишь, что основная часть исследований в этом плане была проведена в Уфе – уже на втором этапе моей научной биографии, где я на этом остановлюсь специально. А пока вернемся к истории развития молекулярной биологии. Ее методы и результаты их применения оказали весьма благоприятное влияние на развитие практически всех сфер биологии и обеспечили ей переход на молекулярный уровень и новую методологию мышления.

К современной молекулярной биологии приложимы все существующие ныне определения – это и наука, и методы, и уровень, и методология, и, несомненно, эпоха в истории развития биологии.

Преимущественно на базе молекулярной биологии возникли такие биотехнологии, как клеточная, хромосомная и генная инженерии, появление которых можно рассматривать как следующий этап большого подъема в биологии. От предыдущего его отличает резкое усиление внимания исследователей к надмолекулярным биологическим структурам и функциям, закономерностям биохимических и молекулярно-биологических процессов более высоких уровней организации жизни. На этом этапе ярче проявилась тенденция к поиску молекулярно-биологических и молекулярно-генетических механизмов интеграции биохимических реакций и метаболических путей в сложные жизненные функции, биологические свойства и хозяйственные признаки.

Роль белков и особенно нуклеиновых кислот в организме чаще рассматривают в связи с общебиологическими молекулярными процессами, свойственными всему органическому миру. Объясняется это тем, что они представляют собой обязательные структурные и функциональные ингредиенты протоплазмы. При этом мир растений, как и других автотрофных организмов, морфогенетически резко отличается от гетеротрофных: метаплазма и метаплазматические образования последних, как продукты вторичного, или специализированного, обмена, как правило, формируются за счет белков или азотсодержащих соединений; у растений и других автотрофов – за счет безазотистых соединений и веществ небелковой природы.

Автотрофное питание растений определило свойственные им характер формообразовательных процессов и направление эволюции растительного мира, поставив его, по словам К. А. Тимирязева, в центре всего живого как посредника между солнцем и жизнью на земле. Главную роль в таком расхождении жизненных форм сыграли условия углеродного и азотного питания. На протяжении всей истории развития растения имели неограниченный источник углерода в виде CO_2 атмосферы или карбонатов водной среды. Чаще всего неблагоприятные для растений условия возникали в отношении азотного питания, что очень резко сказалось на характере метаболизма и направлении морфогенетических процессов. Необходимость экономного расходования соединений азота стала причиной возникновения у растений впервые открытой и изученной Д. Н. Прянишниковым «аспарагиновой функции». По этой же причине в растительной клетке, в противоположность животной, основная масса азотистых соединений сосредоточена в сфере активных метаболических процессов, а метаплазма представлена структурами из безазотистых соединений типа целлюлозы, гемицеллюлоз, пектина, лигнина и т. д.

Как известно, у животных покровные, опорные и другие метаплазматические образования включают азотсодержащие и белковые субстанции – кератин, коллаген, эластин и пр.

Очевидно, что в органическом мире существует базовый, общебиологический обмен – общий для всех организмов. Различия между ними складываются в периоды специализированного (или вторичного) обмена, что внешне отчетливо выражено в структурной и функциональной дифференциации. При этом в характере и продуктах вторичного обмена проявляется генетическая и биологическая (видовая, родовая и т. д.) специфичность организма, основы которой заложены прежде всего в молекулах ДНК. В процессах метаболизма и в морфогенезе эти основы, как уже отмечалось, реализуются через белки.

Главным образом работы К. А. Тимирязева и Д. Н. Прянишникова привели нас к сравнительному анализу метаболизма и морфогенеза автотрофных и гетеротрофных организмов в связи с различиями у них по углеродно-азотному режиму и условиям жизни, обозначив морфогенез растений как автотрофогенез и охарактеризовав метаболизм как автотрофогенный.

Эти идеи я начал обдумывать еще в аспирантуре. Бывало, и на фронте, в моменты затишья, особенно при стоянии в обороне, иногда, в пылу ностальгических переживаний, удавалось выражать складывающиеся представления в таблицах и схемах, используя для этих целей непригодившиеся так называемые «немые» топографические карты. Некоторые из этих схем позднее вошли в монографии.

В ходе анализа литературных данных и результатов наших исследований становилось все более очевидным, что у растений нуклеиновые кислоты связаны с осуществлением как общих жизненных функций, свойственных всем организмам, так и функций, присущих только растениям. Последние приходятся на фазы клеточной дифференциации и специализированного обмена, когда идут процессы образования специализированных структур и продуктов вторичного обмена небелковой природы. Выход последних из сферы внутриклеточного обмена представляет собой процесс, сопряженный с активной деятельностью цитоплазмы и ядра, в которой первостепенную роль играют основные ингредиенты – белки и нуклеиновые кислоты. Это одно из проявлений обмена веществ в структурообразовании и включает в себе характерное для растений направление в формообразовательных процессах, обусловленных исторически сложившимся способом углеродного питания. Он, несомненно, накладывает определенный отпечаток и на функциональную направленность нуклеиновых кислот, которая через белки реализуется в особенностях морфогенеза растений. Яркое подтверждение этому можно видеть хотя бы в следующем факте.

Как известно, структурную основу клеточной стенки, в зависимости от фазы развития и типа ткани, составляют безазотистые соединения – целлюлоза, гемицеллюлозы и т. д. Образование и развитие ее возможно лишь при наличии клеточного ядра. Это было доказано нами с большой тщательностью.

Кстати, одно время под влиянием «идей» О. Лепешинской о «живом веществе» Я. Е. Элленгорн, И. Е. Глущенко и др. (1951) «нашли», что у растений сосуды ксилемы образуются из безъядерных клеток. Нам это подтвердить не удалось. Более того, в центральных сосудистоволокнистых пучках корней гороха, тыквы, кукурузы и других культур, где сосуды особенно хорошо выражены, образующие их клетки имеют крупные политенные ядра.

После «целлюлозного перерождения» цитоплазмы и ядра функционирующая стенка сосуда ксилемы не отмирает. Она «подпитывается» через плазмодесмы пор контактирующими с ней обкладочными клетками с хорошо развитой протоплазмой, т. е. цитоплазмой и ядром.

Следует отметить, что стенки сосудов ксилемы по сравнению с клетками других тканей являются, пожалуй, наиболее сложными морфологическими структурами, развитие которых сопряжено с активной деятельностью цитоплазмы и ядра. Об этом свидетельствуют наличие в сосудообразующих клетках богатой РНК цитоплазмы, крупного ядра с высокополимерной ДНК и довольно крупного пиронинофильного ядрышка. Детально все это описано в монографии «Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений» (1959), а также в пособии для университетов «Цитохимия и гистохимия растений» (1966).

Со всеми подробностями и соответствующими иллюстрациями я это изложил в докладе при защите докторской диссертации в 1954 году. Защита проходила в «конференц-коридоре» Института биохимии имени А. Н. Баха АН СССР. Позади членов Совета среди присутствующих сидели Я. Е. Элленгорн с «сородичами» по идее. Я ожидал их выступлений, но они не состоялись: или я доложил убедительно, или их смутили весьма положительные отзывы оппонентов и похвальные выступления моих консультантов по докторантуре – А. Н. Белозерского и П. А. Генкеля, а также председательствовавшего академика Н. М. Сисакяна.

Хочу отметить, что на Ученом совете этого же Института много лет спустя с успехом защищали докторские диссертации мои сыновья: в 1987 г. старший сын Алексей Васильевич на тему «Филогенетическая характеристика белков злаков» и в 1992 г. – младший, Александр Васильевич, на тему «Системы ингибиторов гидролаз у злаков – организация, функции и эволюционная изменчивость».

Сведения о роли нуклеиновых кислот в образовании специализированных, метаплазматических и экстрацеллюлярных структур у растений доложены также в 1957 г. на 2-м делегатском съезде Всесоюзного Ботанического общества (Ленинград) и на 9-м Конгрессе по биологии клетки в Сент-Эндрьюсе (Шотландия, 1957).

Названная выше монография «Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений» фактически полностью охватывает содержание работ «оренбургского периода». В ней особое внимание уделено результатам наших разработок цитохимических методов оценки функционального состояния ДНК и клеточного ядра по характеру адсорбции метилового зеленого и пиронина: «пиронинофилия» служила нам показателем деспирализации и функционально активного состояния ДНК и клеточных ядер в самых разных аспектах физиологии и морфогенеза растений. В сочетании с биохимическими методами они оказались весьма полезными в изучении динамики нуклеиновых кислот в клетках эмбриональных и постоянных тканей в связи с особенностями их развития и функций.

Интересные сведения получили относительно поведения нуклеиновых кислот в условиях общего голодания растений и при дефиците по отдельным элементам или факторам питания, особенно на фоне тех или иных морфогенетических изменений. В этом плане весьма важные исследования проведены по влиянию света на нуклеиновые кислоты и морфогенез растений, описанные в главе 7-й. В главе 8-й показано, что недостаток азота и одностороннее фосфорное питание, подобно усиленному освещению и водному дефициту, способствуют проявлению у растений ксероморфизма через одно и то же звено в метаболизме – через нуклеиновый обмен. Эти исследования проведены вместе с моим первым учеником и помощником – Николаем Васильевичем Слепченко.

В заключительной (9-й) главе («Обмен веществ, гистогенез и функции нуклеиновых кислот у растений») рассматриваются такие вопросы как взаимоотношения между обменом веществ и процессами тканевой

дифференциации, углеродно-азотное питание и направление гистогенеза у растений в истории их развития, функции нуклеиновых кислот растений и действие условий жизни на гистогенез. На с. 271 предложена «физиологическая (или функциональная) классификация биохимических соединений, составляющих тело растения», на фоне которой при осуществлении анализа растения или его структур (в том числе клеточных) по принципу, представленному на рис. 56, можно проводить сравнительное изучение динамики метаболизма, структурообразовательных процессов и направлений в морфогенезе. Этот принцип подхода к изучению биохимических основ морфогенеза растений в сочетании с цитохимическими и биохимическими методами позволил нам еще в начале 50-х годов прошлого века прийти к заключению, что нуклеиновые кислоты участвуют в морфогенезе растений только через белки.

В общем заключении к монографии подчеркивается, что нуклеиновые кислоты причастны к осуществлению в организме важнейших жизненных функций, о чем свидетельствуют следующие факты: повсеместность распространения в органическом мире, сосредоточенность в наиболее ответственных органоидах клетки и в местах интенсивного роста и формообразовательных процессов в организме, первостепенная значимость в биосинтезе белков, постоянное взаимодействие их с конституционными белками цитоплазмы и ядра с образованием таких важнейших биомакромолекул, как рибонуклеопротеид рибосом и дезоксирибонуклеопротеид хромосом. К тому же связь между нуклеиновыми кислотами и белками еще и генеалогическая по происхождению: многие промежуточные продукты белкового обмена являются исходным материалом для синтеза их азотистых оснований – пуринов и пиримидинов.

Из совокупности имевшихся в то время сведений складывалось предположение, что нуклеиновые кислоты – суть порождение белков, бывших на ранних этапах происхождения жизни первичными. Нуклеиновые кислоты возникли как производные протобелковой системы древнейшей протоплазмы. Первыми из них появились рибонуклеиновые кислоты. Об этом свидетельствует хотя бы следующий хорошо известный факт: в метаболических системах современного органического мира наиболее распространены в качестве простетических групп ферментов и кофакторов метаболизма соединения, включающие рибозу, рибонуклеозиды и рибонуклеозидфосфаты; производные дезоксирибозы и дезоксирибонуклеозидов встречаются очень редко. Возможно, многие звенья современных метаболических систем формировались еще в эпоху «информационного царства» рибонуклеиновых кислот.

Некоторые исследователи полагают, что все началось с прорибосом, способных собирать аминокислотные блоки, обволакиваться белковоподобной массой и слипаться в колонии.

Появление ДНК было результатом дальнейшей дифференциации и специализации живой субстанции в направлении развития функций хранения, воспроизведения и адекватного распределения наследственного материала в

потомстве. Это ознаменовало собой возникновение высшей точки в иерархии информационных систем организма. При этом РНК сохранила за собой функцию матрицы, приняв на себя роль посредника в передаче информации от ДНК белку и закрепив свое значение в организации высокоспециализированного и универсального рибосомального биосинтеза белка.

Как уже отмечалось, исследования на кафедре ботаники Оренбургского госпединститута обобщены в монографии «Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений» (1959). Это был мой «оренбургский период научной жизни»: сентябрь 1946 – март 1956 г. Наметился переезд в Уфу: в начале апреля 1956 года меня перевели в систему АН СССР и назначили директором Института агробиологии Башкирского филиала Академии.

Было жаль покидать Оренбург, оренбургские степи, реку Урал с лугами и озерами, которые притягивали меня как охотника и любителя природы. В те годы особенно красивы были степи: когда-то сухие, теперь, в послевоенные годы, засаженные лесозащитными полосами, они ожили, в них появилось много самых разных птиц и зверей. (Интересно бы посмотреть, как эти степи и лесные полосы выглядят сейчас, ведь с тех пор прошло почти полвека). Весной и осенью над Уралом – стаи перелетных птиц! В отпускное время на «Москвиче»-кабриолете мы имели возможность посетить красивейшие места. Особенно интересны были поездки на поймы Урала, в Бузулукский бор и в родные Голубовские леса!

Что и говорить, тяжело было расставаться с кафедрой, факультетом и прекрасным коллективом всего Института.

УФИМСКИЙ ПЕРИОД

Осенью 1955 г. меня пригласили в Отдел координации АН СССР, где предложили пост директора Института агробиологии при Башкирском филиале Академии (в Уфе). После раздумий и советов с коллегами я дал согласие и в начале апреля 1956 г. приступил к работе. До этого институт возглавлял кандидат сельскохозяйственных наук Ш. А. Гайсин – высокопорядочный человек с хорошей агрономической подготовкой.

В начале моего директорства почти все сотрудники института отсутствовали. Они находились в командировках (районах, совхозах и колхозах) от Министерства сельского хозяйства Башкирии («для оказания учеными помощи сельскому хозяйству Республики»). Моей первой задачей стало – вернуть их в науку. Немало времени и энергии ушло на то, чтобы изменить отношение местных властей к ученым; надо было доказать, чем должен заниматься ученый-биолог. В этом тяжелом труде хорошо помогли мне Башкирский Обком КПСС, Отдел координации при Президиуме АН СССР, персонально академик А. Н. Белозерский, член-корреспондент, профессор П. А. Генкель и многие другие, убедившие взять на себя руководство институтом.

В первый же год пребывания на этом посту я организовал лабораторию биохимии и цитохимии растений, которая вскоре стала отделом. Были внесены

коррективы в планы и стиль работы института. Как правило, сотрудники лабораторий летом проводили полевые, вегетационные и экспедиционные работы, ездили в районы Республики по заданию Министерства сельского хозяйства, зимой – подготавливали отчеты. Печатались мало. В то время мне припомнился один случай.

Как-то, будучи аспирантом ВИРа, я вместе с аспирантом Н. А. Скориком сидел в отделе пшениц у его научного руководителя профессора К. А. Фляксбергера. В конце большой комнаты с несколькими столами его сотрудников находился и его стол. В это время вошел Николай Иванович и, улыбаясь, громко приветствовал: «Здорово, переплетчики!» Когда он ушел, я спросил профессора: «Почему он так сказал?» – «Он требует от нас публикаций и постоянно напоминает, что мы, располагая богатым материалом, редко и мало печатаемся». На одном из Ученых советов Института я рассказал об этом и пожелал поскорее избавиться от такого «звания».

Через год (в 1957 г.) провели Научную сессию, посвященную вопросам физиологии и биохимии развития и формирования урожая культурных растений. Разумеется, в основном обсуждали актуальные для Башкирии культуры. В те годы особое внимание уделялось кукурузе. К этому времени мой отдел уже кое-что сделал по этой культуре, и мы представили несколько сообщений. Но мой основной доклад был посвящен проблеме «Обмен веществ и формообразовательные процессы у растений», в котором обосновывалась необходимость подключения к проблеме «формирование урожая» проблемы биологии нуклеинового обмена. В докладе это выразилось в следующих тезисах.

«1. Влияние условий жизни и любых внешних и внутренних факторов на морфогенез осуществляется через обмен веществ.

2. Для определения ведущей роли какого-либо внешнего фактора или клеточной структуры в обмене веществ и чтобы понять их значение в морфогенезе, необходимо, во-первых, установить их отношение к основному звену обмена веществ – белковому обмену, а, во-вторых, выяснить историю возникновения этих отношений. В белковом обмене ведущее место занимает нуклеиновый обмен, являющийся одновременно центром азотного и фосфорного обмена в организме. В связи с этим внимание биохимиков и физиологов растений необходимо направить на изучение биологической функции нуклеопротеидов и нуклеиновых кислот, выяснение их роли в явлениях внутриклеточных формообразовательных процессов. При этом биохимические методы исследования должны сочетаться с методами цитохимии и цитофизиологии».

В то время важно было устранить «нуклеинобоязнь», которая появилась у некоторых ученых и администраторов с моим переходом в Башкирию. Они вообразили, что я вношу в науку «инородное тело», которое может существенно помешать решению актуальных для Республики научно-практических задач.

К счастью, такое настроение длилось недолго, а вскоре и совсем исчезло. Этому в какой-то мере помогло мое выступление на 1-м Съезде специалистов

сельского хозяйства Башкирской АССР в 1958 году (см. прил. 1). Улучшалась рабочая обстановка, появились публикации тематических сборников: «Вопросы биологии, физиологии и биохимии кукурузы» (1958), «Биология нуклеинового обмена у растений» (1959), «Биохимия и физиология формирования урожая кукурузы» (1960), «Исследования очагов вредителей леса Башкирии» (1962) и др. В некотором роде завершающей в этом плане работой стала коллективная монография «Накопление питательных веществ растениями кукурузы» (В. Г. Конарев, Г. С. Курамшин, С. В. Нетупская, С. М. Сахаутдинова, Б. Х. Буракаева. Башкирский госуниверситет, 1963. Кафедра биохимии и цитохимии и Отдел биохимии и цитохимии). Через год в издательстве «Наука» опубликовали сборник «Биология нуклеинового обмена у растений» (М.: Наука, 1964).

В 1961 г. филиалы АН СССР расформировали и их подразделения передали другим ведомствам. Я взял руководство Отделом биохимии и цитохимии, переданным в Башкирский государственный университет (БГУ). Здесь мне также поручили организовать соответствующую кафедру. Официально она была утверждена приказом Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР в 1963 г.

До 1967 г. я заведовал созданными мной кафедрой биохимии и цитохимии БГУ и Отделом биохимии и цитохимии при БГУ. Сложился удачный учебно-научный комплекс, о чем я давно мечтал: оба подразделения работали в одном научном направлении, при этом сотрудники Отдела имели возможность читать спецкурсы и проводить спецпрактикумы со студентами на кафедре, а сотрудники кафедры – участвовать в работах Отдела, используя его оборудование. Кстати, Отдел оказался хорошей экспериментальной базой для выполнения студентами и аспирантами дипломных и диссертационных работ.

С появлением кафедры возникла необходимость в разработке программ лекционных и лабораторных занятий, большого практикума и т. д. Это стимулировало меня написать учебное пособие по цитохимии и гистохимии растений для студентов биологических факультетов государственных университетов. Такая книга («Цитохимия и гистохимия растений») опубликована мной в 1966 году в издательстве «Высшая школа» сравнительно большим тиражом (5500 экз.) и довольно быстро разошлась. В предисловии к ней отмечалось, что книга составлена на основе курса лекций, читаемых студентам биологического факультета Башкирского государственного университета.

Для меня оказалось большой неожиданностью летом 2002 года – 30 лет спустя – узнать, благодаря Интернету, что эту книгу перевели на английский язык и в 1972 году издали в Израиле, а затем распространили по ведущим библиотекам мира, включая британскую. Естественно, это вызвало во мне двойственное чувство: с одной стороны, приятно сознавать, что книга оказалась полезной и за рубежом, с другой – как случилось, что я так долго не знал об этом. К сожалению, такое двойственное чувство вынужден теперь испытывать и к ее издателям.

Вернемся к Отделу и научным исследованиям.

Здесь уместно отметить, что общая и научная ситуация в Институте (и в отношениях к нему в Республике) стала вполне благоприятной к концу первого же года наших «реформ». Исчезла «нуклеинобоязнь», в значительной мере «биологизирован» перспективный план научных исследований, оживилась издательская работа и т. д. Особенно существенный сдвиг в пользу науки произошел после проведения нами 1-й Всесоюзной научной конференции в 1958 году под названием: «Объединенная научная сессия по нуклеиновым кислотам растений».

Вскоре «Институт агробиологии» переименовали в «Институт биологии» и из второй категории перевели в первую, что довольно резко сказалось на окладах сотрудников и финансировании Института. Тогда мы приобрели СФ-4, электронный микроскоп, аппарат Варбурга, ультрацентрифугу и многое другое. Возрастали методическое мастерство сотрудников, технические возможности исследователя и теоретический уровень научных работ Отдела и кафедры. Весьма существенное значение для дальнейшего развития работ по биологии нуклеиновых кислот, особенно в связи с проблемами морфогенеза растений, для нас имели методы иммунохимического анализа. Начать эти работы нам очень помогли Ева и Иосиф Клозовы, много работавшие в области иммунохимии белков растений. Для освоения этих методов я специально выезжал к ним в Прагу (к тому же, по некоторым обстоятельствам, сами они некоторое время вынуждены были работать в Ботаническом институте Ленинграда).

Для начала работ по иммунохимии растений я взял в аспирантуру (по рекомендации Н. В. Слепченко) И. П. Гаврилюк, только что окончившую биофак Оренбургского пединститута и проявившую способность к исследовательской работе, о чем свидетельствовало ее участие во 2-й Конференции по нуклеиновым кислотам растений. Она в срок окончила аспирантуру и успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Иммунохимические исследования белков гороха» на Ученом совете БашГУ в Уфе в 1966 г. В дальнейшем И. П. Гаврилюк сыграла большую роль в развитии разных аспектов иммунохимии растений, возглавив в отделе соответствующую лабораторию.

2-я и 3-я Конференции по нуклеиновым кислотам растений проведены нами в 1962 и 1966 годах. Как и первая, они были представлены известными в этой области учеными от АН СССР (А. Н. Белозерский – основатель работ по нуклеиновым кислотам растений и мой учитель); от институтов АН, многих университетов и практически всех союзных республик. Среди участников конференций находились: П. А. Генкель, Ж. А. Медведев, М. С. Одинцова, Р. Г. Бутенко, Л. И. Сергеев, Е. З. Окнина, Н. А. Саттарова, С. Е. Манойлов, М. А. Али-Заде, М. Я. Школьник, О. Н. Кулаева, Т. Б. Даркамбаев, И. И. Филиппович, А. С. Вечер, Е. А. Шерстнев, В. Б. Иванов, Н. В. Слепченко, Р. Р. Ахметов, Г. И. Семенов, Г. В. Заблуда, Т. А. Эмих, В. И. Фурсов и многие другие. Например, в 3-й Конференции участвовало 184 научных работника, из которых 130 прибыли из других городов, в том числе из Москвы 43, Ленинграда 5, Алма-Аты 10, Казани 9, Ташкента 4, Баку 6, Минска 3, Киева 3, Горького 5,

Душанбе 3 и т. д. Из более чем 100 заявок в программу включено 57 докладов по следующим вопросам проблемы:

- 1) нуклеиновые кислоты в онтогенезе растений;
- 2) нуклеиновые кислоты пластид;
- 3) нуклеиновые кислоты и нуклеопротеиды ядра;
- 4) нуклеотиды и нуклеотидпептидные производные;
- 5) влияние экологических факторов на метаболизм нуклеиновых кислот;
- 6) физиологически активные вещества и нуклеиновые кислоты;
- 7) микроэлементы и нуклеиновые кислоты;
- 8) действие ионизирующих излучений и других факторов на нуклеиновые кислоты;
- 9) методы исследования нуклеиновых кислот растений.

При обсуждении докладов и в заключение участники конференции отметили успешное развитие исследований в стране по всем направлениям, намеченным на предыдущих конференциях, проведенных в 1958 и 1962 годах. Существенно возрос масштаб исследований как за счет разносторонности изучения нуклеиновых кислот, так и по линии углубления работ по отдельным актуальным разделам с использованием современных химических и физических методов выделения клеточных структур и соответствующего изучения тонких молекулярных механизмов их организации, применяя методы иммунохимии. При этом актуальными вопросами, разработка которых сулит большие перспективы в ближайшие годы, конференция назвала следующие.

1. Природа и свойства ДНК, рибонуклеиновых кислот и их комплексов с другими химическими компонентами протоплазмы, прежде всего с белками.

2. Роль нуклеиновых кислот в молекулярной организации и функции клеточных структур, в первую очередь – хроматина клеточного ядра, пластид, рибосом и митохондрий.

3. Механизмы внутриклеточной регуляции биосинтеза и функциональной активности ДНК и РНК у растений.

4. Механизмы действия условий внешней среды и различных факторов (физиологически активные вещества, ионизирующие излучения, микроэлементы и т. д.) на нуклеиновый обмен и морфогенетическую функцию нуклеиновых кислот.

При этом подчеркнуто, что после первых конференций особенно плодотворно исследования велись по следующим вопросам проблемы:

1) природа ДНК и свойства рибосом хлоропластов (лаборатория биохимии клеточных структур растений Института имени А. Н. Баха АН СССР, Москва);

2) природа ДНК и РНК растений и роль нуклеиновых кислот в молекулярной организации и функционировании хроматина клеточного ядра (Отдел и кафедра биохимии и цитохимии Башкирского государственного университета, Уфа).

Надо сказать, что значение этих конференций для развития исследований по нуклеиновым кислотам в стране и республике было высоко оценено Академией уже по первой из них: в декабре 1958 г. Бюро отделения

биологических наук объявило нам благодарность. Приказ по этому поводу, подписанный академиком-секретарем Отделения биологических наук АН СССР академиком В. А. Энгельгардтом, до сих пор храню как драгоценную реликвию.

Несколько слов об исследованиях, проводившихся в то время на кафедре и в Отделе биохимии и цитохимии.

Главным направлением в их работе тогда стало изучение связи структурного и функционального состояния молекул ДНК и РНК с функциональным состоянием органоидов, клетки и организма растения в целом. Это направление было органически увязано с решением конкретных научных проблем и практических задач, а именно:

1) с проблемами гетерозиса и гомеостаза растений и разработкой биохимических и цитохимических методов идентификации гетерозисных гибридов;

2) с изучением молекулярных механизмов влияния биологически активных веществ и факторов внешней среды на морфогенетические процессы у растений;

3) с разработкой методов цитохимической диагностики состояния деревьев сосны (по состоянию ДНК клеток прикамбиальной зоны) в очагах массового размножения непарного шелкопряда в Башкирии.

Особенно большое внимание уделяли разработке самих методов оценки структурного состояния молекул нуклеиновых кислот, особенно ДНК. Для этого использовали электронную микроскопию, люминесцентную микроскопию, спектральный микроанализ с автоматической регистрацией и т. д.

Первыми сотрудниками Отдела стали трудолюбивые и умелые экспериментаторы Г. С. Курамшин, С. Н. Амирханова, Р. Р. Ахметов, С. В. Нетупская; затем из аспирантов выросли такие же хорошие исследователи: М. Н. Павлова, Ш. Я. Гилязетдинов, С. Л. Тютерев, С. М. Сахаутдинова, Л. С. Сердюк, И. П. Гаврилюк, Х. А. Юмагузина (в порядке защиты кандидатских диссертаций) и т. д. Некоторые из них уже давно доктора наук (Р. Р. Ахметов, И. П. Гаврилюк, С. Л. Тютерев). До сих пор искренне сожалею, что докторами наук не стали весьма достойные этой научной степени Ш. Я. Гилязетдинов и Л. С. Сердюк. Шамиль Ямилович докторскую диссертацию фактически подготовил. После моего просмотра в 1980 году ему для доработки потребовалось бы всего несколько недель. Но он почему-то вдруг предпочел перейти под другое кураторство. Ему предложили убрать из диссертации все, что касается гетерозиса, как проблему генетическую, а не физиологическую, поскольку тот консультант был физиологом. Изъяли самую важную и интересную часть работы, после чего завершить докторскую диссертацию такой талантливый исследователь, как Шамиль Ямилович Гилязетдинов, не смог, о чем я очень сожалею.

Такого же рода неудача постигла и Лидию Сергеевну Сердюк. Она выполнила серию прекрасных работ по оценке структурного и функционального состояния нуклеиновых кислот методами люминесцентного спектрального анализа. Ее методы использованы даже в медицине

(офтальмологами). Для гарантии к защите докторской я предложил ей написать обзорную статью, но она предпочла, как и Гилязетдинов, пойти докторантом к другому консультанту. Два года докторантуры прошли впустую. На этом Л. С. Сердюк прекратила свою очень успешно начатую научную деятельность.

В обоих случаях – моя вина: я должен был как консультант и руководитель довести их работы до логического завершения.

Были у меня и потом серьезные промахи, хотя другого рода. Например, я не проявил настойчивости в том, чтобы мои наиболее способные и много сделавшие сотрудники, например Наталия Константиновна Губарева, Татьяна Ивановна Пенева, Валерия Васильевна Сидорова и Зарема Владимировна Чмелева, не остались без докторских степеней, хотя они были вполне достойны их присвоения даже по совокупности опубликованных работ. Об этом я также очень сожалею.

В 1966 году Академия решила вернуть свои республиканские филиалы в прежнее состояние. Это в значительной степени усложнило деятельность нашего уже хорошо сложившегося комплекса, хотя и не разрушило его.

К этому же времени сложилось еще одно обстоятельство, которое заставило меня сменить место работы – вернуться в ВИР, где я начинал свою научную деятельность, но военная блокада города и участие в боях за Родину надолго прервали ее. А причины возвращения в ВИР состояли в следующем.

После длительной разрушительной «деятельности» лысенковщины в генетике и сельскохозяйственной науке Правительство решило возродить вавилонские идеи в ВИРе, для чего понадобилось вернуть в Институт старые кадры и тех, кто мог быть полезен в этом деле. Из лаборатории биохимии, где я был аспирантом, хорошо знавшая меня профессор Мария Ивановна Смирнова-Иконникова, а также бывший директор ВИРа Иоганн Гансович Эйхфельд, приглашавший меня в ВИР после демобилизации, предложили Дмитрию Даниловичу Брежневу мою кандидатуру. Это вызвало бурю протеста в Башкирском обкоме, но ЦК КПСС все «миром» уладил в пользу Всесоюзного института растениеводства имени Н. И. Вавилова.

Мне было жаль расставаться с Башкирией – красивой, приветливой и трудолюбивой республикой. Я познакомился с ней, посещая экспедиции наших почвоведов, энтомологов, ботаников и физиологов, а также совершая в отпускное летнее время автомобильные и лодочные прогулки по ее дорогам и рекам. Особенно памятны мне и членам моей семьи Белорецкие горы и река Белая, по которой на лодках нам удалось дважды спуститься от верховья до ее степной части, с остановками и выходами в горные ущелья. В одном из таких лодочных путешествий с нами был Радик Рахимьянович Ахметов. Мы особенно часто совершали с ним такие прогулки и узнали много интересного из истории башкирского народа этих горных мест. Однажды по красивым местам горной Башкирии совершили очень интересную поездку семьями на нескольких машинах с участием Агляма Закировича Сяндюкова и Махмуда Галямовича Ханисламова – наших друзей, соседей по дому и сотрудников. Наряду с красотами природы большое удовольствие получали от гостеприимства горных жителей. По этому поводу приведу один случай.

Как-то летом при посещении экспедиции энтомологов, возглавляемой Махмудом Аглямовичем Ханисламовым, в горах Южного Урала на пути из Белорецка на машине «Волга» попали в дождь. По горной дороге, особенно ночью, ехать было опасно, и мы (со мной был брат, пожелавший побывать в горах) у палисадника одного из домиков села Сереметево решили остановиться. Спали в машине. Рано утром видим: прильнув к окнам машины, старик и старушка, укоризненно качая головой и показывая на дом, говорили: «Почему к нам не постучали и не вошли в дом, а целую ночь сидели в машине?» и настойчиво просили войти и попить горячего чая. За чаем и после него беседа особенно оживилась и приобрела соответствующий характер, когда они узнали, что мой брат Валентин – врач. К полудню погода улучшилась, и мы, довольные друг другом, расстались.

В свободное от работы время, особенно в летнее отпускное, красоту башкирских гор и рек мне иногда удавалось изобразить в пейзажах и небольших картинах. Одна из них – «Дорога на Белорецк» – еще висит в моем рабочем кабинете «Пушкинских лабораторий».

Расставаться с Башкирией было жаль еще и потому, что здесь мне оказали большую честь – присвоили почетное звание «Заслуженного деятеля науки Башкирской АССР» (1965), а также звание почетного академика Академии наук Республики Башкортостан (1991). Главное – не хотелось оставлять Отдел, кафедру и всех моих коллег по Филиалу Академии наук. Кстати, вскоре после моего ухода БашФАН СССР был восстановлен в прежнем составе. Новый председатель президиума академик Сагид Рауфович Рафиков пытался уговорить меня вернуться, обещая добиться звания академика, но чувство долга перед Николаем Ивановичем Вавиловым победило.

С самого начала вхождения в науку меня вели три путеводные звезды: Климентий Аркадиевич Тимирязев, Дмитрий Николаевич Прянишников и Николай Иванович Вавилов.

Перейдя (вернее, вернувшись) в ВИР я продолжал сотрудничать с созданными мной Отделом и кафедрой биохимии и цитохимии растений в Уфе. Возглавили их мои ученики – профессора Венер Абсатарович Вахитов (теперь академик и вице-президент АН РБ) и Радик Рахимьянович Ахметов.

Недавно Отдел стал Институтом биохимии и генетики, а В. А. Вахитов – его директором. Перед этим Отдел издал весьма ценную книгу – «Секвенирование ДНК» (А. В. Чемерис, Э. Д. Ахунов, В. А. Вахитов. М.: Наука, 1999. 420 с.). Это в хорошем смысле богатый идеями обзорный труд – глубоко продуманный залог и фундамент для серьезных исследований в области молекулярной биологии, чему, надо полагать, будет посвящено главное направление нового Института.

ЛЕНИНГРАДСКО-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПЕРИОД

Несколько слов о ВИРе

Покинул я ВИР в начале 1942 г. аспирантом, вернулся в начале 1967, четверть века спустя, профессором. Сразу же был назначен заместителем директора по Пушкинским лабораториям, но через полгода попросил Дмитрия Даниловича оставить меня лишь заведующим лаборатории, мотивируя тем, что на этом уровне я принесу Институту больше пользы. По его настойчивой просьбе я все же согласился, как говорят, на «добровольных началах», стать куратором Пушкинских лабораторий.

Прежде чем приступить к описанию наших работ на этом этапе напомним о ВИРе и его создателе.

Всесоюзный институт растениеводства имени Н. И. Вавилова возник на базе Бюро по прикладной ботанике. Его руководитель Р. Э. Регель в 1908 году организовал издание «Трудов Бюро прикладной ботаники». Сменивший Р. Э. Регеля Николай Иванович Вавилов в 1920 году продолжил это издание, но уже под названием «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», определив этим содержание деятельности созданного им затем Всесоюзного института растениеводства.

С тех пор на фронте Института как эмблема незримо написана триада наук: *«Прикладная ботаника, генетика и селекция»*, на основе которой Н. И. Вавилов и его последователи разрабатывали учение об исходном материале и создавали гармоничную стратегию его развития на многие десятилетия.

Гений создателя и большая поддержка от правительства (сбор растительных ресурсов рассматривался тогда как важнейшая государственная задача) обеспечили ВИРу стремительное восхождение. За короткий срок он стал крупнейшим и уникальным научным учреждением, первым в мире генным банком селекции. Его знаменитая мировая коллекция культурных растений и их диких сородичей в 30-х годах прошлого века насчитывала более 200 тысяч образцов и представляла собой богатейший источник исходного материала для создания сортов практически по всем культурам. Уже тогда ВИР сыграл большую роль в освоении новых культур и земель, в продвижении земледелия на север и в полупустыни, в установлении обширных международных связей по обмену растительными ресурсами и резком подъеме авторитета отечественной растениеводческой науки.

К тому времени передовые позиции на всех главных направлениях растениеводства – прикладной ботаники, генетики, селекции и семеноводства – фактически занимали Н. И. Вавилов и работавшие с ним его ученики и соратники. Трудно найти область современного научного растениеводства, которая не была бы связана с именем Вавилова. Ему принадлежат знаменитые труды о закономерностях наследственной изменчивости, о виде как системе, о центрах происхождения культурных растений, иммунитете. Он создал серию фундаментальных работ по теоретическим основам селекции, открыл

закономерности географического распределения генов, дал первое глубокое обоснование генетической сущности сложных хозяйственных признаков и биологических свойств растений, какими являются устойчивость к патогенам и неблагоприятным факторам, качество урожая и продуктивность сорта, ради чего и ведется селекция. Великого биолога-растениевода по праву считают основоположником современной генетики и селекции растений.

Славен Николай Иванович, однако, не только трудами, но и плеядой своих учеников и соратников, возглавивших тогда важнейшие направления в ботанике, генетике и селекции сельскохозяйственных растений и оставивших большой след в истории этих наук. Это ботаник П. М. Жуковский, географ Е. Ф. Вульф, эволюционисты и ресурсоведы Е. Н. Синская, С. М. Букасов, К. А. Фляксбергер; генетики Г. Д. Карпеченко и Г. А. Левитский, физиологи Н. А. Максимов и И. И. Туманов, основоположник биохимии культурных растений Н. Н. Иванов, анатом В. Г. Александров и многие другие. Под руководством Н. И. Вавилова на базе мировой коллекции разрабатывались вопросы происхождения и классификации культурных растений, раскрывался потенциал вида для селекции. Особое внимание уделяли изучению закономерностей географической изменчивости и реакции растений на факторы окружающей среды для обоснования стратегии рационального размещения культур на территории страны. Осуществлен комплексный подход в разработке методов и приемов селекции и семеноводства с привлечением биохимии и физиологии.

Впервые в мире здесь поставили работы по сортовой биохимии и сортовой физиологии. Наряду с отделами растительных ресурсов возникали и развивались современные биологические лаборатории, возглавляемые крупными учеными.

По мобилизации и изучению ресурсов селекции в 30-х годах ВИР уже стоял «на глобусе» – немного мест земного шара оставалось вне сферы деятельности его экспедиций.

Трагедия постигла этот хорошо задуманный и продуктивно работавший Институт в годы репрессий, лысенковщины и военной блокады города, когда и его создатель, и лучшие научные силы были потеряны, и надолго подавлена уже сложившаяся к тому времени вавиловская методология в растениеводстве страны. И только героическими усилиями сотрудников Института и некоторых его руководителей – академиков ВАСХНИЛ Иоганна Гансовича Эйхфельда, Петра Михайловича Жуковского и Дмитрия Даниловича Брежнева – ВИР в основе своей сохранили, а затем и возродили как мощное научное учреждение, способное решать важные для страны и мира проблемы растительных ресурсов для селекции.

В послевоенное (особенно в послелысенковское) время – 60–70-е гг. – произошло значительное укрепление Института научными кадрами, возобновилась напряженная и плодотворная работа по мобилизации мирового генофонда сельскохозяйственных растений. В это время с ботаниками-ресурсоведами, как и в годы Н. И. Вавилова, работают «биологи-методисты», обеспечивающие всестороннее комплексное изучение мировой коллекции и

поиск ценных источников для селекции; организуются отвечающие духу времени новые лаборатории.

Для более полного раскрытия потенциала сортов и видов, о чем мечтал Николай Иванович, создаются и новые направления, основанные на достижениях биологии последних десятилетий и прежде всего молекулярной биологии, призванной вывести медицину и сельское хозяйство на новый технический уровень.

Здесь хочу особо подчеркнуть, что биологическим, особенно физиологическим, биохимическим и технологическим, работам Н. И. Вавилов придавал исключительно большое значение. Поражает прозорливость его в оценке значимости этих наук в изучении генофонда. Он считал, что «...задачей ближайшего будущего является классификация огромного сортового разнообразия важнейших культур не только на основе ботанико-агронOMICеских характеристик, но и с использованием методов физиологии, биохимии и технологии. Ближайшему будущему надлежит разработать учение о биохимической и физиологической систематике культурных растений». Вавилов – великий биолог и генетик широкого плана.

Для реализации этих идей он создал соответствующие лаборатории, в задачу которых входила разработка сортовой биохимии, сортовой физиологии и сортовой технологии.

Особо хотелось бы отметить работы отдела биохимии того времени. Ее возглавлял профессор Иванов Николай Николаевич – один из соратников Вавилова, основоположник биохимии культурных растений. Под его руководством впервые в мире, фундаментально и в разных аспектах – сортовом, агрономическом, почвенно-климатическом и географическом, – изучалась изменчивость важнейших сельскохозяйственных растений по многим биохимическим показателям. Результаты этих работ опубликованы в многотомном издании «Биохимия культурных растений», где по каждой культуре показаны закономерности и пределы изменчивости биохимических признаков, намечены пути их селекционного улучшения.

Большое место в работе Н. Н. Иванова занимала проблема белка в растениеводстве, в число аспектов которой входило стремление привлечь белки к «тонкому различению сортов» и созданию новой систематики.

Большой интерес к проблеме белка в растениеводстве проявлял и Николай Иванович Вавилов. В напутствиях мне, только что сдавшему вступительный экзамен в аспирантуру по биохимии, он выразил пожелание – разобраться в белках зерновки злаков и выяснить, нельзя ли по ним различать виды пшеницы.

Как я уже писал, это было в 1938–1940 годах.

Прошли годы, прежде чем удалось приступить к реализации идей моих учителей и наставников.

В преддверии к молекулярным маркерам растений

Шли тяжелые месяцы блокады, фронтовые годы, затем – зарождение и становление современной молекулярной биологии, принципы и методы которой позволили уже вплотную подойти к белкам не только как к ингредиентам питания, но и как к факторам и основе морфогенеза растений. Складывались новые принципы и подходы к изучению жизненных процессов, создавались более совершенные методы и техника исследований, вырисовывалась картина молекулярных механизмов генетических и морфогенетических процессов в организме. Становилась все очевиднее выдающаяся роль белков и нуклеиновых кислот в этих процессах. Как теперь известно, с ними связаны все кардинальные свойства и функции организма: белки – основа метаболизма и формообразования, нуклеиновые кислоты – молекулярная основа генетических функций; заключенная в них наследственная информация реализуется в морфогенезе непосредственно и исключительно через белки.

Все это и позволило нам считать белки и нуклеиновые кислоты самыми эффективными критериями в оценке генетической конституции организма и генетическом анализе растений при решении различных проблем прикладной ботаники, генетики и селекции. Некоторую смелость для практической реализации этой идеи мне придала сложившаяся на моем научном пути тематическая последовательность в исследовательской и преподавательской деятельности: чтение вузовских курсов и экспериментальные работы по анатомии, морфологии, физиологии и биохимии растений в 1947–1956 гг., а также по молекулярной биологии с 1953 года.

Основные идеи молекулярно-биологического изучения генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей были доложены в 1967 году на Объединенной сессии АН СССР и ВАСХНИЛ, посвященной 80-летию со дня рождения Вавилова, в докладе «Н. И. Вавилов и проблемы биохимической генетики растений» (В. Г. Конарев, 1969). Они стали основой при разработке принципов и методов молекулярно-биологического анализа для решения намеченных нами вопросов прикладной ботаники, генетики и селекции.

Надо сказать, что первые два периода моей самостоятельной научной деятельности – оренбургский и уфимский – продолжались примерно по десять лет. Последний, третий, – ровно тридцать. Зато первым двум периодам предшествовали формирование во мне первичных научных убеждений на кафедре ботаники Куйбышевского пединститута и большая научная школа Н. И. Вавилова с его соратником Н. Н. Ивановым в аспирантуре Всесоюзного института растениеводства. Здесь заложены представления о специфическом пути в морфогенезе растений как представителей мира автотрофных организмов. В этом особую роль сыграло знакомство с работами К. А. Тимирязева и Д. Н. Прянишникова.

Оренбургский период посвящен выяснению биологической роли и положению в метаболизме и морфогенезе двух важнейших ингредиентов жизни

растений – нуклеиновых кислот и белков. Литературные сведения и собственные исследования здесь привели к твердому убеждению, что участие нуклеиновых кислот в метаболизме и во всех морфогенетических процессах осуществляется только через белки. Здесь же было установлено, что функциональная активность клеточного ядра и хромосом теснейшим образом сопряжена с их структурным состоянием и прежде всего с состоянием ДНК. Определение структурных изменений в хроматине клеточного ядра по характеру обычных и люминесцентных красителей тогда стало основой разработки серии методов цитохимической оценки метаболической и морфогенетической активности клеток, тканей и растения в целом.

Главными в уфимском периоде стали углубленные, более основательные исследования структурных переходов в хроматине и ДНК с привлечением современной техники молекулярно-биологического анализа. В этот период отчетливо сформулировано представление о так называемых «лабильном», «стабильном» и «остаточном» состояниях хроматина и ДНК, наиболее полно отражающих их функциональную активность и значение в регуляции метаболизма и морфогенеза клетки и организма. Здесь созданы методы цитохимического, биохимического и молекулярно-биологического анализа для решения различных вопросов физиологии и биохимии растений.

Естественно, третий, тридцатилетний, этап более богат в научных делах и насыщен разного рода событиями. Можно сказать, что он практически целиком посвящен весьма актуальной для ВИРа проблеме прикладной ботаники, генетики и селекции – принципам и методам молекулярных генетических маркеров, необходимых для полноценного изучения генофонда мировой коллекции культурных растений и их диких сородичей. Для нас это одна из важнейших проблем морфогенеза растений в условиях вировского направления науки.

В ряду важнейших проблем морфогенеза уже давно стояла проблема гетерозиса, разработка которой началась в Уфе и продолжена в ВИРе совместно с кафедрой и Отделом, когда-то созданными мной. Нашим совместным работам в этом плане тогда благоприятствовала просьба Зии Нуриевича Нуриева – Секретаря башкирского Обкома КПСС – о нашем научном сотрудничестве: в течение многих лет (пока позволяло здоровье) я ежегодно посещал Уфу для чтения лекций в Университете и поддержания научных связей.

В это время мои ученики продолжали там изучение молекулярно-генетических механизмов действия стимуляторов и ингибиторов роста, а также природы гетерозиса, в связи с морфогенезом растений.

По биохимии и молекулярным аспектам гетерозиса и гомеостаза у растений мы тогда совместно подготовили и издали в Уфе сборники: «Вопросы биохимии гетерозиса у растений» (1971), «Физиологические и биохимические аспекты гетерозиса и гомеостаза растений» (1976), «Электронно-микроскопическая цитохимия» (1971), а в Ленинграде – методические пособия: «Методы исследования нуклеиновых кислот растений» (Л., 1967. Коллектив уфимских и вировских авторов) и «Методы биохимии и цитохимии

нуклеиновых кислот растений» (В. Г. Конарев, С. Л. Тютюрев. Л.: Колос, 1970; главным образом по результатам исследований в Уфе).

Функциональное состояние клеточных ядер гетерозисных растений мы оценивали по их метилофилии, пиронинофилии и методами люминесцентного микроскопического спектрального анализа с использованием красителя акридинового оранжевого, хорошо отработанными Лидией Сергеевной Сердюк. Эти методы были доложены и одобрены на 2-й Всесоюзной конференции по «Биологии нуклеиновых кислот растений», состоявшейся в Уфе в 1962 году. Там сделан доклад на тему: «Люминесценция акридинового оранжевого на метилофильных и пиронинофильных ядрах» (Л. С. Сердюк, В. Г. Конарев. М.: Наука, 1964. С. 207–209).

Естественно, в изучении гетерозиса как явления довольно сложного, связанного с многими жизненными функциями организма, использовали разные подходы, прежде всего физиологические, биохимические и молекулярно-генетические. В 1974 году Международной организацией ЭУКАРПИА я был приглашен со вступительной лекцией на 2-ю Сессию («Физиология гетерозиса») 7-го Конгресса этой Ассоциации, проходившего в Будапеште. Лекция посвящена физиологическим и биохимическим аспектам гетерозиса. Судя по всему, она понравилась. В перерыве многие подходили к Дмитрию Даниловичу с благодарностью, на что он отвечал: «А что Вы меня благодарите, благодарите Конарева». Подходили и ко мне. Тут я познакомился с доктором Дж. Мак Кеем. Это один из лучших европейских генетиков-тритикологов нашего времени. Он выступал со вступительной лекцией этого Конгресса на тему: «Генетические и эволюционные принципы гетерозиса». Впоследствии я встречался с ним несколько раз.

Проблемам гетерозиса потом я посвятил 10-ю главу монографии «Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений» (1998) под названием: «Гетерозис – один из путей реализации генетического и морфогенетического потенциала вида в эволюции и селекции».

В основу главного направления в исследованиях в области морфогенеза растений в ВИРе мы положили представление о важнейшем факторе биологической интеграции организма, а именно: молекулярно-генетическое единство всех его частей, проявляющееся в биологической специфичности главным образом за счет белка – обязательного ингредиента всех биоструктур. Это единство является также фактором интеграции организмов в пределах биологического вида, а по отдельным признакам и свойствам оно сохраняется, как историческая память, до уровня трибы и даже семейства.

Целостность организма выражают такие биологические категории, как специфичность, биологическое узнавание и способность к интеграции на основе комплементарности принадлежащих ему молекулярных биоструктур.

В ряду многих факторов и механизмов, обеспечивающих целостность всего организма, особо выделяем структурную и функциональную сопряженность в нем генетических, метаболических и морфогенетических процессов. Структурно она проявляется в тандемном расположении генов как «истинное» их сцепление, функционально – в ходе метаболизма и морфогенеза

с участием генетических, гормональных и других регуляторных систем, обеспечивающих четкую координацию работы всех генов. Такой механизм удачно назван *функциональным сцеплением согласованно регулируемых генов*.

Функциональное сцепление генов лежит в основе организации многих молекулярно-генетических систем метаболизма и морфогенеза. Особенно часто оно наблюдается при кодировании общих метаболических путей и субъединиц гетеромерных мультимолекулярных структур белка. Возможно даже межорганонидное функциональное сцепление, которое имеет место, например, при совместном кодировании геномами ядра и органоидами цитоплазмы. Классическим примером этого может служить биогенез мультифермента хлоропласта – рибулезобифосфаткарбоксилазы.

Структурную и функциональную сопряженность генетических, метаболических и морфогенетических систем в организме рассматриваем как одну из главных предпосылок к разработке методов биологического анализа растений путем их молекулярного маркирования, основанного на использовании двух категорий биологических молекул – белков и ДНК. Первые составляют основу метаболизма, биогенеза и функционирования всех клеточных структур, включая генетический аппарат; вторые – молекулярную основу всех генетических систем. Это ставит их в разряд наиболее важных факторов молекулярно-биологической идентификации генетических, а в случае белков и морфогенетических систем.

Первый обстоятельный обзор уже сложившихся в ВИРе исследований, с учетом результатов оренбургских и уфимских работ, опубликован в «Трудах ВИР» (Т. 52, вып. 1. 1973) под названием: «Белки, нуклеиновые кислоты и проблемы прикладной ботаники, генетики и селекции». Том посвящен статьям сотрудников отдела и назывался «Изучение белков и нуклеиновых кислот». Свое отношение к работам отдела и значению его в ВИРе выразил директор Института академик Дмитрий Данилович Брежнев в предисловии к этому монографическому сборнику. Мнение Д. Д. Брежнева – ученика Вавилова и главного реставратора его методологии в ВИРе после лысенковщины – мы высоко ценим и это предисловие приводим здесь полностью:

«Создание продуктивных сортов с высоким качеством урожая – одна из самых актуальных задач растениеводства. Для ее решения необходим соответствующий, т. е. исходный, материал. И он есть в числе десятков тысяч образцов мировой коллекции ВИР. Но чтобы выявить и эффективно использовать эти источники, необходимы соответствующие теоретические основы и принципиально новые методы генетического анализа исходного и селекционного материала. Для их разработки на основе достижений современной биологии и прежде всего молекулярной биохимии и генетики в 1967 году в Институте создана лаборатория белка и нуклеиновых кислот. В этом выпуске трудов публикуются основные итоги ее работы за истекшее время.

Сборник посвящен общим и прикладным вопросам молекулярной биохимии и генетики культурных растений, рассматриваются вопросы

ультраструктурной и функциональной организации генетического аппарата, структура и активность генома, методы их оценки.

Одно из достижений лаборатории – разработка принципа белковых маркеров генома и использование этого принципа в решении теоретических и практических вопросов растениеводства, в частности происхождения культурных растений, в геномном анализе естественных и синтетических амфидиплоидов, в идентификации видов, сортов и линий по белкам, оценке исходного материала для селекции на те или иные хозяйственно ценные признаки.

Проводимые лабораторией исследования находятся в русле одного из направлений биологии, решающего важнейшую проблему современности – увеличение производства продуктов питания».

Проблемы генома, протеомика и основные задачи биохимической и молекулярной генетики растений (на будущее)

Возвращаясь к теме повествования, отметим, что важнейшим фактором молекулярно-генетического анализа и сортовой идентификации методами белковых маркеров является геном как центральная генетическая система клетки и организма в целом, чему мы в наших разработках уделяли особое внимание.

Наиболее полно наши представления о проблемах генома в биохимической и молекулярной генетике растений были доложены на Всесоюзной конференции в Черновцах в 1983 году. Материалы ее опубликованы в монографическом сборнике докладов «Геном растений» (Киев: Наукова Думка, 1988).

Геном в качестве основы генетической конституции организма первоначально представлял объект изучения цитологов и цитогенетиков. Они определили его как базовое число хромосом, характерное для половых (гаплоидных) клеток. При этом число, размер и форма метафазных хромосом были первыми параметрами в цитологическом описании вида и первыми критериями в геномном анализе поколений при межвидовых скрещиваниях.

Молекулярную основу генетических функций генома, как известно, составляет ДНК, через которую могут быть выражены его главные параметры – размер и объем генетической информации. При этом ДНК определяет линейный характер организации генетических элементов в геноме. В хромосомах эукариотов выражена его пространственная организация, с непосредственным участием белков. Последние играют ведущую роль также во всех без исключения молекулярно-генетических процессах как ферменты и как факторы регуляции этих процессов.

Часто понятие геном отождествляют с ДНК. На какое-то время, пока не будет подобран более подходящий рабочий термин для обозначения ДНК конкретного генома (например, «нуклеотип» по аналогии с «плазматипом» плазмона – совокупности генетических систем цитоплазмы), с этим можно

согласиться. В то же время следует иметь в виду, что геном – сложная биологическая организация, не менее важными ингредиентами ее являются белки. Его можно рассматривать как центральную генетическую систему клетки, локализованную в ядре, организованную на основе нуклеиновых кислот и белков и выраженную в структурах хромосом. В хромосомах заключены тысячи элементарных генетических единиц ДНК, функции которых контролируются сложной многоярусной системой регуляторных механизмов. Существенная часть их находится в хромосомах и входит в структуру генома.

К настоящему времени определены основные черты структурной и функциональной организации генома и выяснены молекулярные механизмы происходящих в нем генетических процессов – редупликации ДНК, прямой и обратной транскрипции, трансляции, рекомбинации генных локусов и т. д. Достижения в этой области главным образом и вывели молекулярную биологию на уровень геной и хромосомной инженерии, в перспективах которой – создание методов экспериментальной реконструкции генома растений.

Геном как система. В структурной и функциональной организации геном проявляет себя как сложная система, где все его генетические элементы сопряжены. Эта сопряженность проявляется на всех уровнях организации – от сцепления генов до интеграции хромосом в геноме. Сцепление может быть структурным по типу тандемных блоков и функциональным, когда генетические элементы рассредоточены, но действуют как кластеры генов, управляемые общим регуляторным фактором.

Сложную генетическую систему представляет собой каждая хромосома. Ее нетранскрибируемые области – сателлитная ДНК и центромера – несут функции, соответствующие хромосомному уровню организации.

Имеется много фактов о сопряженности самих хромосом в геноме. Так, при образовании аллополиплоидных форм растений кариотипы диплоидных видов в составе сложного генотипа, как правило, сохраняют свою самостоятельность даже при длительной интеграции их в общий кариотип аллополиплоида. В скрещиваниях последние обмениваются целыми геномами. В картинах митоза и мейоза хромосомы занимают строго определенные места, образуя специфическую для генома или кариотипа вида хромосомную последовательность. Имеются данные о наличии межхромосомных связей, состоящих из материала самих хромосом типа фибрилл хроматина, содержащих ДНК, что наводит на мысль о наличии физической основы для надхромосомной организации генома.

Строгая упорядоченность в расположении, контакты и специфические взаимодействия между гомологичными, т. е. сестринскими хромосомами, гомеологичными – одноименными хромосомами разных геномов и хромосомами в пределах каждого из трех типов генома недавно выявлены в соматических клетках гексаплоидной, или трехгеномной, пшеницы *T. aestivum*.

В интеграции хромосом как генетических систем в геноме исключительно важную роль играют мембраны клеточного ядра.

Наконец, организм не может существовать, если геном утратит хотя бы одну хромосому. Получение организма с делецией по хромосоме иногда удается, но только у аллополиплоидов (и не по всем хромосомам) за счет компенсации недостающей пары гомологичных хромосом дополнительной парой гомеологичной хромосомы другого генома. Так, E. R. Sears получил серию нуллисомно-тетрасомных компенсированных линий мягкой пшеницы сорта Чайниз Спринг, а также другие анеуплоидные и дителоцентрические линии, которые сыграли исключительно важную роль в развитии биохимической генетики, в частности в изучении генетического контроля белковых признаков.

О геноме как единой системе свидетельствует тот факт, что всякого рода генные мутации, интрогрессии генетического материала от других видов, делеции, даже внутригеномные межхромосомные транслокации непременно сопровождаются соответствующими перестройками в геноме, направленными на «вживание» этих изменений путем компенсации утраченного, репарации поврежденного или интеграции приобретенного с переходом самого генома как системы на новый уровень структурной и функциональной организации.

К категории таких явлений (по крайней мере явлений интрогрессий) относятся и экспериментальные переносы чужеродных генов в геном высшего растения. Уже сделаны первые шаги в подборе благоприятных векторов и внедрении таких генов в геном. Дальнейшие успехи по реконструкции генома сейчас зависят от того, как скоро удастся найти пути и средства преодоления генетической несовместимости и облегчения «вживания», интеграции чужеродного гена в геноме и генотипе организма в целом.

Рассмотренные явления сопряженности генетических систем в геноме послужили основой для разработки принципов и методов маркирования белками этих систем, а также признаков растения, кодируемых ими. Например, таким путем у ячменя через полигенные локусы гордеина – запасного белка зерна – Шьюри и др. (P. R. Shewry et al., 1980) маркировали сцепленные с этими локусами гены устойчивости к мучнистой росе *Ml-a* и *Ml-k*.

Маркирование сложных признаков возможно через хромосому, геном или генотип в целом, поскольку их множественные и разнокачественные гены могут быть сопряжены непосредственно с этими системами.

Геном как генетическая категория вида. Для решения проблем прикладной ботаники, генетики и селекции уже давно назрела необходимость рассматривать геном растений как генетическую систему видовой категории. К этому имеются следующие основания.

Как известно, вид – категория систематическая. Он включает в себе, как правило, большой взаимосвязанный генофонд. Носители его, особи вида, имеют общую, сложившуюся в эволюции генетическую программу. Для каждого вида характерны пределы генетической изменчивости, которые соответствуют «границам» вида как репродуктивного сообщества. Другими словами, особи вида имеют общую генетическую конституцию, т. е. общий геном. В этом случае геном выступает как генетическая категория вида, точнее, диплоидного, или первичного, вида. В генотип сложного аллополиплоидного

(вторичного) вида геном входит уже как генетическая единица, интегрированная в полигеноме аллополиплоида, но сохраняющая коренные свойства генома исходного диплоидного вида.

Отсюда возникает весьма важная для ботаников, генетиков и селекционеров проблема идентификации генома.

Как дискретная в эволюционном и систематическом отношении сложная система геном обычно описывается известными параметрами биологического вида. Цитологическими критериями генома служат видовые параметры кариотипа – число, размеры и форма хромосом, генетическими – пределы генетической изменчивости, которые соответствуют границам вида как репродуктивного сообщества. Разнокачественные (разновидовые, разнородовые) геномы генетически несовместимы. Это обнаруживается в нескрещиваемости видов или стерильности их потомства. Цитогенетически выявляют несовместимость геномов по резкому падению процента конъюгации хромосом в мейозе и разного рода нарушениям в митозах. «Существование» разнокачественных геномов в аллополиплоидном генотипе объясняется тем, что они в нем сдвоены и каждый геном проходит фазы мейоза как на диплоидном уровне.

Мы предложили третий – биохимический, или молекулярный – критерий определения геномной принадлежности растений, а именно, по мономорфным белкам или белковым признакам, свойственным только носителям данного генома или представителям данного вида. Такие белки, или белковые признаки, названы белковыми маркерами генома. Они выявлены для видов и форм большинства культурных растений и их диких сородичей. В основном это серологические маркеры, т. е. белки-антигены с отчетливо выраженной видовой, или геномной, специфичностью. Наиболее эффективными и удобными в методическом отношении для целей идентификации генома как генетической системы видовой категории оказались мономорфные видоспецифичные белки-антигены семян – альбумины и глобулины спиртовой фракции из зерновки злаков, запасные глобулины семян двудольных, а также гистоны.

На многих примерах удалось показать соответствие генома, маркируемого белками, репродуктивным границам вида. Это неслучайно. Белки – главные факторы видовой избирательности и механизмов генетического барьера между видами. Они, как и нуклеиновые кислоты, наделены свойствами «узнавания». Способность к узнаванию белки придают надмолекулярным комплексам и структурам высшего порядка, в образовании которых они участвуют. Это хорошо показано в многочисленных экспериментах по реконструкции гетеромегамерных ферментов, фрагментов мембран, рибосомальных частиц, хромосом и других клеточных структур, с заменами протомер и субъединиц на одноименные структуры белка от организмов, принадлежащих другим видам.

С несовместимостью или слабой совместимостью геномов на молекулярном уровне генетик и селекционер имеет дело при отдаленной гибридизации. Так, низкая комплементарность субъединиц в гибридных

молекулах ферментов может быть причиной ослабления и серьезных нарушений в метаболизме и формообразовании у межвидовых и межродовых гибридов. Обилие всевозможных генетических ситуаций, ведущих к разнообразным проявлениям несовместимости в морфогенезе на молекулярном уровне, обнаруживается в селекции тритикале, т. е. в синтезе полигеномного межродового аллополиплоида.

На молекулярном узнавании, комплементации и избирательном взаимодействии белков и нуклеиновых кислот основаны все звенья и механизмы метаболизма и формообразования. Это основной принцип реализации генетической информации в морфогенезе и, безусловно, главный путь обеспечения генетического единства структурных и функциональных элементов организма. Этот принцип действует и на уровне вида как системы, генетическую основу которой составляет геном. При этом белки как первичные продукты экспрессии генома наилучшим образом отражают его видовую специфичность. Сам по себе факт маркирования белками генома как системы видовой категории придает виду большую реальность, объективность и практическую значимость.

Маркирование генома дало возможность уточнить границы ряда принятых ранее ботаниками видов и стимулировать работы на улучшение системы видов. Оно открыло принципиально новые возможности геномного анализа, что позволило выявлять природу и происхождение геномов культурных растений, оценивать степень родства их с дикими сородичами, определять геномный состав аллополиплоидных видов и т. д. (В. Г. Конарев. «Белки растений как генетические маркеры». 1983).

С проблемами генома тесно связана проблема плазмона и плазматипа. Важность ее состоит в том, что, во-первых, плазмон влияет на характер геномных отношений между видами и на интеграцию геномов в полигеноме аллополиплоида; во-вторых, с типом плазмы (плазматипом) могут быть связаны такие биологические свойства растений, как иммунитет и устойчивость к неблагоприятным факторам, поскольку через цитоплазму реализуется генетический потенциал генома в онтогенезе растения. Сейчас перед исследователями стоит проблема идентификации плазмона.

Недавно возникла необходимость критически рассмотреть некоторые взгляды, прямо или косвенно касающиеся перечисленных выше проблем, особенно связанных с вопросами использования молекулярных, в частности белковых, маркеров в генетическом анализе, в данном случае – в сортовой идентификации растений.

В 1986 г. Ф. Дж. Айала в журнале «Общая биология» при сопоставлении маркерных достоинств белков и ДНК предпочтению отдал последней, мотивируя тем, что белки кодируют в геноме высших организмов лишь 5–10 % генов.

Дело в том, что белки кодируют самую существенную часть генов генома – «структурные гены». Остальная часть геномной ДНК, как известно, выполняет регуляторную, стабилизирующую и другие функции вспомогательного или, как говорят, служебного, значения. Некодирующие

области генома в функциональном отношении изучены еще недостаточно. Но то, что мы знаем о них, уже свидетельствует об участии их в обеспечении генетической и биологической специфичности организма через биосинтез белков. Другими словами, как ингредиенты генома, представляющего собой генетическую систему видовой категории, некодирующие области, несомненно, в роли регуляторов и кофакторов участвуют в видоспецифическом синтезе белков и формировании соответствующих родовых, видовых, сортовых, биотипных и других белковых признаков.

Кстати, низкий процент в геноме генов, маркируемых белками у высших организмов, есть не что иное как показатель очень высокой сложности структурной и функциональной организации генома, как и всего их генетического аппарата; самый высокий он у простейших, что и позволило именно на них впервые изучить молекулярный механизм работы гена. По последним данным молекулярных биологов, работающих по проблемам генома, белок-кодирующих генов в геноме человека порядка 30–40 тыс. – примерно лишь вдвое меньше их у червей или мух. Но зато они во много раз сложнее, с более альтернативным сплайсингом, генерирующим большее число белковых продуктов. Поэтому полный набор белков (протеоме) у позвоночных намного богаче, чем у беспозвоночных, особенно за счет специфических белковых доменов. Соответственно, оценивать маркерные достоинства белка по проценту маркируемых им локусов в геноме, как это делают некоторые молекулярные биологи, – грубейшая ошибка.

Принципы и методы белковых маркеров уже давно проверены в практике селекции и семеноводства, где они хорошо зарекомендовали себя, и только по незнанию проблемы или по каким-то иным причинам, не связанным с наукой, некоторые генетики-растениеводы, к сожалению, неожиданно и настойчиво вдруг стали выступать против использования их в семеноводстве.

Особенно курьезно выглядят мотивировки этих оппонентов, когда они считают, что белки не маркируют «спящие» гены, поэтому не могут выявлять «скрытую генетическую изменчивость». Как я уже неоднократно писал и говорил, возможность обнаружения у растений скрытой генетической изменчивости – одно из многих достоинств методов белковых маркеров.

Точность и большие возможности этого метода в генетическом анализе и сортовой идентификации растений еще в 70-х годах были высоко оценены зарубежными селекционерами и семеноводами; там и до настоящего времени отдают ему предпочтение. В этом плане наши семеноводы отстают более чем на 20 лет, хотя метод фактически возник и активно разрабатывался в СССР – в ВИРе и в Одесском селекционно-генетическом институте. Лишь недавно (в 2001 г.) во многом благодаря усилиям директора Института общей генетики имени Н. И. Вавилова академика Юрия Петровича Алтухова метод сортовой идентификации по белкам зерна в семеноводстве в России наконец-то принят как арбитражный для пшеницы и ячменя. Стандартные методики электрофореза запасных белков утверждены Госсеминаспекцией России для большинства ведущих сельскохозяйственных культур.

Наконец, как уже описано в разделе «В преддверии к молекулярным маркерам», теоретической основой разработки принципов и методов биологического анализа растений путем их молекулярного, в частности белкового, маркирования является одно из кардинальных свойств организма – его биологическая целостность за счет строгой сопряженности в нем генетических, метаболических и морфогенетических процессов и систем. При этом первостепенная роль во всем принадлежит белкам.

Следует отметить, что популярное теперь направление молекулярной биологии – «протеомика» – не что иное, как продолжение работ по белкам, проводившихся в Российской Федерации и в других странах методами электрофореза и гель-хроматографии с начала 60-х годов с добавлением техники масс-спектрометрии для идентификации и секвенирования пептидов.

Изложенное в монографиях, статьях и сказанное выше о свойствах и возможностях методов белковых маркеров можно суммировать следующим образом:

- как продукты генетических систем белки маркируют структурные гены непосредственно, в то же время они маркируют тандемно и функционально связанные с ними гены и генетические системы;

- в силу биологической специфичности белки отражают принадлежность растения виду, роду и т. д. и соответственно являются «филогенетическими маркерами», а в силу функциональной специфичности они могут быть «метаболическими», или «морфогенетическими» маркерами;

- мономорфные и филогенетически древние белки могут быть «маркерами генома»;

- белки дают возможность выявлять (выделять, различать) три основные категории наследственной изменчивости растений: аллельную, генную и геномную;

- в силу зависимости кодирующего гена от «генетической среды» и возможности других сдвигов в генотипе, например при сплайсинге, вторичных (посттрансляционных) модификаций и т. д., белковый маркер несет более богатую генетическую информацию, чем кодирующий его ген;

- в главном потоке генетической информации белок – начало и основа метаболизма и морфогенеза, поэтому он самый надежный критерий в оценке функционального значения его маркирующего гена.

Разумеется, больших преимуществ следует ожидать от сочетания методов белковых маркеров с методами ДНК-маркирования.

Естественно, большую роль в молекулярно-биологическом анализе растений на основе использования белковых маркеров сыграли принципы и методы их электрофоретического разделения. В сочетании с другими методами биохимического и молекулярно-биологического (спектрального, люминесцентного, иммунохимического, цитохимического) анализа они позволили решить ряд важных задач прикладной ботаники, генетики и селекции. Как оказалось, многие из них могут быть успешно решены только с привлечением белковых маркеров. Так, например, только по электрофоретическим спектрам полиморфных белков возможен анализ

морфологически однородных популяций. Только белковые маркеры позволяют исключать гетерозиготные растения на первых этапах семеноводства и сохранять характерные для сорта соотношения морфологически неразличимых генотипов в популяциях, что особенно важно при ускоренном способе выращивания элиты для быстрого внедрения в производство новых районированных и дефицитных сортов.

Пока только по белковым маркерам возможна прямая оценка семян на гибридность F_1 в семеноводстве гетерозисных гибридов, полностью заменяющая дорогостоящий, трудоемкий и малоэффективный грунт-контроль.

В настоящее время складываются технологии выделения биотипов и сортов самоопыляющихся культур и получения инбредных линий из сортовых популяций перекрестников на основе электрофоретического анализа маркерных белков единичных зерновок с сохранением их жизнеспособности. Как элемент селекционного процесса эта технология должна занять достойное место в ряду современных вспомогательных средств селекции. Ее преимущества, например перед клеточной селекцией или методами дигиплоидов в получении инбредных линий, состоят прежде всего в том, что, во-первых, селекционер здесь работает с нормальными, естественными, стабильными (неповрежденными) генетическими системами, во-вторых, он имеет возможность контролировать селекционный процесс и использовать в селекции весь генофонд сорта, популяции или вида в целом.

Методы белковых маркеров могут быть использованы (и уже используются) в сочетании с любыми методами селекции и на всех этапах селекционного процесса – от изучения исходного материала и поиска источников до сортоиспытания и семеноводства созданных сортов, а именно (В. Г. Конарев и др., 1986):

в изучении исходного материала: филогенетический анализ, идентификация генома, оценка геномного состава полиплоидных видов, идентификация сортов, биотипов и линий, регистрация генетических ресурсов селекции, анализ морфологически однородных естественных и сортовых популяций, создание вспомогательных систем селекции, поиск источников ценных признаков;

в селекции: отбор ценных генотипов по белковому фенотипу (протеотипу), анализ гибридных популяций, контроль за включением желаемых генетических систем (геномов, хромосом и их локусов) в создаваемые сорта, гибриды и аллоплоиды, получение многолинейных сортов-популяций и сортов-синтетиков, подбор родительских форм и видов-посредников при отдаленной гибридизации, контроль полноты насыщающих скрещиваний;

в сортоиспытании: определение происхождения и оригинальности сорта, оценка на генетическую однородность и константность, оценка состава сортовых популяций у перекрестников и биотипного состава сортов-самоопылителей, регистрация и документация районированных сортов в виде «белковых формул»;

в семеноводстве и семенном контроле: проверка типичности при отборе лучших растений в первичном семеноводстве, выяснение природы

нетипичных растений для подготовки рекомендаций апробаторам, тест на наличие спонтанного переопыления и механического засорения, контроль за составом популяций при улучшающем семеноводстве перекрестников, маркирование линий в семеноводстве гибридных семян и оценка последних на уровень гибридности; быстрое серологическое или электрофоретическое обнаружение засоренности зерна твердой пшеницы зерном мягкой, различение фатуоидов и овсюга, определение подлинности и чистоты трудноразличимых по морфологическим признакам семян бобовых и крестоцветных;

в клеточной и хромосомной инженерии: маркирование клеточных линий и очагов дифференциации каллуса, хромосомных преобразований и идентификация генетического материала в соматических гибридах;

в генной инженерии: поиск в геноме локусов и генетических систем, кодирующих биологические свойства и хозяйственные признаки растения, оценка генной функции выделенных фрагментов ДНК генома или плазмона.

Методы белковых маркеров органически сливаются с многими методами генетики и селекции и оказывают большое влияние на формирование современной методологии этих наук. Усилия биохимиков, генетиков и растениеводов, работающих в данной области, должны быть направлены прежде всего на реализацию раскрывшихся возможностей белковых маркеров в решении практических задач селекции и семеноводства. В то же время особое внимание должно быть уделено использованию принципов и методов белковых маркеров в разработках таких фундаментальных направлений прикладной ботаники и генетики, как проблемы вида, генома и сохранения генофонда культурных растений и их диких сородичей для селекции. Как уже было показано нами на многих примерах использования белковых маркеров, они позволяют идентифицировать и в удобной для компьютеризации форме регистрировать и документировать как генетические системы – гены, их аллельную структуру, генные комплексы, хромосомы и геномы, так и таксономические и биологические единицы – линии, биотипы, сорта, популяции и виды.

И, наконец, о критериях сортовых различий и значении уровня генетической или биологической специфичности фактора (молекулярно-биологической структуры), используемого в генетическом или филогенетическом анализе. Недавно об этом довольно подробно было изложено на с. 226–230 монографии: «Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений» (2001).

Для выяснения межсортовых и других внутривидовых связей по спектрам полиморфного белка результаты парных сравнений по коэффициенту подобия обычно кластируют, полагая, что выявляемые при этом группировки сортов, биотипов или линий отражают их генеалогию. В действительности же такой анализ дает возможность выявлять прежде всего отношения между генетическими локусами данного белка. Это хорошо показано Кезером (Heinz R. Kdser, 1982) на большом числе сортов *Vicia faba* L. разного происхождения.

Из девяти полиморфных белковых систем (восемь ферментов и «кислые белки» семян) практически каждая дала свою группировку сортов. Это со всей очевидностью показало, что в анализах подобного рода наряду с биологической и генетической необходимо также учитывать функциональную специфичность маркерного белка. В большей мере это должно относиться к ферментам. Есть основания считать, например, что изозимные системы, непосредственно связанные с механизмами адаптации растения к условиям окружающей среды, при кластировании должны дать группировки, отражающие прежде всего экологическое сходство сортов. Среди известных пока полиморфных белковых систем более полно генеалогия сортов и других внутривидовых подразделений в кластерном анализе раскрывается, по-видимому, через запасные белки.

Идеальными для филогенетического анализа путем кластирования электрофореграмм были бы белковые системы, выполняющие в организме общебиологические функции, например гистоны и мембранные белки.

Последнее время кластирование для оценки структуры генетической изменчивости в популяциях, определения генетических отношений между популяциями в пределах вида и построения филогенетических дендрограмм проводится также на основе данных ПДРФ- или ПЦР-анализа. Здесь особенно важно знание функционального значения используемых в анализе областей геномной ДНК – их презентативность в отношении генотипа, если кластируются сорта, или уровень специфичности кодируемых фрагментом генома морфогенетических систем, когда строится дендрограмма родословной видов и родов. Во всех этих случаях более надежных результатов пока следует ожидать опять-таки от молекул белка, у которых морфогенетически, т. е. структурно и функционально, принадлежность сорту, виду или роду выражена значительно отчетливее (методически удобнее для выявления), чем у кодирующих локусов ДНК.

Этим мы завершаем изложение основных наших принципов и подходов в исследованиях ленинградско-петербургского периода и переходим к описанию, как говорят, общетрудовой и организационной деятельности.

Организация исследований в ВИРе

Началу наших работ в ВИРе предшествовали исследования в области биологии нуклеиновых кислот с использованием методов биохимии и цитохимии с применением люминесцентной и электронной микроскопии, разработанных в Уфе. Опыт работы в Оренбурге и Башкирии, несомненно, сказался на стиле организации и выборе научного направления. В первые годы нашу группу мы называли лабораторией цитобиохимии. Вскоре, в ходе уточнения тематики и конкретизации задач, она стала лабораторией белка и нуклеиновых кислот, а затем – отделом молекулярной биологии, включающим лабораторию иммунохимии с виварием и лабораторию белка и нуклеиновых кислот с группами нуклеиновых кислот, электрофоретического анализа белков, белкового и аминокислотного анализа и электронной микроскопии.

Иммунохимию возглавила И. П. Гаврилюк, группой нуклеиновых кислот стал руководить С. Л. Тютерев, белкового и аминокислотного анализа – З. В. Чмелева.

Среди ранее слушавших мои лекции в Уфе мы подбирали аспирантов, из которых сотрудниками отдела молекулярной биологии ВИР потом стали Н. К. Губарева, В. В. Сидорова, Р. Ф. Махлаева, А. Г. Хакимова и С. К. Григорьева. До этого только что защитившие в Уфе кандидатские диссертации С. Л. Тютерев и И. П. Гаврилюк прибыли в ВИР (по договоренности с Д. Д. Брежневым) почти одновременно со мной. В то же время в новой лаборатории (на третьем этаже «главного лабораторного корпуса» Пушкинских лабораторий) уже работали мои аспиранты – из Молдавии (З. Г. Тома), Якутии (В. Г. Алексеев), Уфы (М. Ф. Милицкая) и др.

Всего для Башкирии подготовлено, не считая оставшихся в ВИРе, более 20 кандидатов наук, из них пятеро стали докторами, профессорами, а один (В. А. Вахитов) – академиком.

В ВИРе мы «оборудовались» довольно быстро. В этом нам помогли наш опыт в таких делах и большое содействие со стороны дирекции, за что очень признателен Дмитрию Даниловичу, несомненно, весьма талантливому хозяйственнику и организатору науки.

Стали получать импортное оборудование, что для ВИР, да и всего ВАСХНИЛ, судя по реакции плановиков и финансистов, было новым делом. Даже был такой случай.

Как-то наш отдел посетили гости от городского руководства – один из секретарей ленинградского Обкома Партии, секретарь пушкинского Райкома КПСС и сопровождающие их. Когда мы, после ознакомления с работой отдела и посещения лабораторий, пили чай в моем кабинете, пушкинский секретарь, делясь впечатлением, произнес: «У Василия Григорьевича все приборы заграничные – аминоканализаторы из Японии, электронный микроскоп из Чехословакии, центрифуги из Венгрии», на что секретарь Обкома, рассматривая снаружи дно сервизной чашечки, возразил: «Да нет, не все. Вот этот прибор изготовлен на фарфоровом заводе Красная Горка».

Начали мы «оснащаться» с февраля – марта 1967 года, к концу лета этого же года исследования в лаборатории цитобиохимии уже шли полным ходом.

Встретившись в ВИРе с необходимостью прямого участия в решении актуальных проблем прикладной ботаники, генетики и селекции и принимая во внимание нашу принципиальную позицию относительно первостепенной значимости белка в морфогенезе, главное внимание на этом новом для нас этапе научной деятельности мы решили уделить белкам, не оставляя в стороне проблемы нуклеиновых кислот. Используя высокую и разностороннюю биологическую специфичность белковых молекул и учитывая их причастность ко всем без исключения жизненным процессам, мы, как уже было показано выше, положили их в основу разработанного нами принципа «белковых генетических маркеров». Этот принцип позволил нам – моим ученикам и сотрудникам – создать серии методов генетического и филогенетического анализа растений.

Первыми объектами исследований стали пшеница, рожь, кукуруза, бобовые и картофель. Соответственно, глубокий и неизменный впоследствии интерес к нашим подходам в анализе генофонда проявили прежде всего коренные «виновцы» – М. М. Якубцинер, В. Ф. Дорофеев, Э. Ф. Мигушова, М. И. Хаджинов, Г. С. Галеев, Н. Р. Иванов, С. М. Букасов, Н. Г. Хорошайлов и многие другие. Они с большим энтузиазмом восприняли эти работы и всячески способствовали нашему вхождению в проблемы мирового генофонда культурных растений и их диких сородичей.

Хорошо восприняли указанное направление также другие известные растениеводы и селекционеры, в их числе члены ВАСХНИЛ. Был такой случай. Как-то после годовичного собрания Академии к нам с Дмитрием Даниловичем подходит академик Василий Николаевич Ремесло, берет нас под руки и обращается к нему: «Вы не будете возражать, если сейчас я заберу от Вас Василия Григорьевича и мы поедем с ним в Мироновку. Уж очень хотят встретиться с ним мои сотрудники и поговорить о многих наболевших у них вопросах, особенно о применении методов белковых маркеров в растениеводстве и селекции». Я уже хорошо знал, что Дмитрий Данилович всегда гордился своим Институтом, когда за консультацией или помощью обращались из других институтов, и мы из Москвы сразу же поехали на Украину – в Мироновский селекционный институт. За почти недельное пребывание в нем я читал лекции, проводил беседы в лабораториях и сам познал многие «секреты» этого интереснейшего института.

Членом-корреспондентом ВАСХНИЛ я стал в марте 1975 г. как-то незаметно для себя: 7-го марта 1975 г. вечером позвонил, сообщил об этом и поздравил меня академик Константин Захарович Будин. Академиком ВАСХНИЛ избран 26 сентября 1978 года. Для меня эти выборы оказались сложными. Как потом стало известно, по растениеводству объявили только одно место, и оно было «забронировано» поддержкой ЦК. Об этом узнали несколько старейших и заслуженных академиков, они обратились в Отдел науки с просьбой выделить для В. Г. Конарева дополнительную единицу и обеспечить его поддержкой. Об этом мне сказали только после выборов. Накануне позвонил президент П. П. Лобанов, попросив подготовить краткие (на половину страницы) сведения о себе, через час мне позвонит машинистка. Он сказал, что с этими сведениями пойдет в ЦК, и добавил: «Мы намерены добиться их рекомендации для избрания Вас в академики».

Фактически, все это произошло вскоре после основательного обсуждения направления и итогов работ нашего отдела на расширенном Бюро Президиума ВАСХНИЛ (17.02.1977), а также более ранних участия с докладами в сессиях Академии, например «Проблемы белка в сельском хозяйстве» на тему: «Биохимические и молекулярно-генетические аспекты селекции зерновых на белок» (В. Г. Конарев, 1975. С. 131–140).

Так что выборы в академики, когда я узнал весь их механизм и об участии в них старейших ученых, стали для меня памятными и даже трогательными.

Когда я говорил своим новым коллегам о том, что вернуться в ВИР мне предлагал еще академик И. Г. Эйхфельд в 1945 году, сразу же после

демобилизации из армии в связи с окончанием войны, они мне ответили: «Вы, Василий Григорьевич, вернулись в ВИР своевременно; вернись Вы всего на несколько лет раньше – лысенковцы не дали бы Вам работать в таком духе».

Главными задачами лабораторий отдела с момента их организации стали внедрение принципов и методов современной биологии в растениеводство, разработка молекулярно-генетических подходов к изучению мировых ресурсов культурных растений и их сородичей как исходного материала для селекции. С того времени сложились три основных направления:

1) разработка принципов и методов белковых маркеров для геномного и генетического анализа растений на основе биологической специфичности белка;

2) изучение структурной и функциональной организации генома клеточного ядра, связанное с разработкой методов геномного анализа растений;

3) ресурсы растительного белка и проблемы его качества.

В изучении генома использовали разработанные еще в Оренбурге и Уфе, а также новые методы биохимии, цитохимии, иммунохимии, люминесцентной и электронной микроскопии. Исследования проводились совместно с Отделом биохимии и цитохимии БашФАН СССР. Были выяснены главные черты структурной и функциональной организации хромосом и предложена модель, в основе которой – структурные переходы в хроматине – субстанции хромосом. Она открыла нам новые возможности в изучении механизмов генетической регуляции клетки. На этой основе разработаны принципы и методы биохимической и цитохимической (спектральной, микроскопической, люминесцентной) оценки функциональной активности генома по структурному состоянию ДНК и хромосом. Доказана серологическая активность и специфичность гистонов – основных белков и так называемых «кислых белков» хромосом. На этой основе осуществлен геномный анализ естественных и синтетических амфидиплоидов, иммунохимический анализ состава и структурного состояния белков в хромосомах, что позволило приступить к разработке тонких методов генетического и филогенетического анализа растений по белкам клеточного ядра.

В ряду разработок, связанных с геномным анализом растений, как уже отмечалось, стоят исследования молекулярных механизмов преобразования генома в процессах видообразования, эволюции и функционирования.

Молекулярно-биологическому исследованию генома посвящено много исследований. Их результаты неоднократно докладывались на Всесоюзном биохимическом съезде и симпозиумах, организованных академиком Ильей Борисовичем Збарским по проблеме: «Клеточное ядро и его ультраструктуры».

О генетических ресурсах растительного белка и некоторых ложных проблемах

Основное содержание работ в этом направлении – оценка генофонда культурных растений и их сородичей на содержание и качество белка в урожае, природа и генезис клейковинного комплекса хлебных злаков, молекулярно-

генетические основы формирования хлебопекарных свойств и других показателей качества урожая. Исследования по этим проблемам проведены в сравнительном плане на основе всего таксономического разнообразия культур, что позволило составить представление о биохимической, генетической и морфогенетической сущности сложных и количественных признаков качества и разработать молекулярно-генетические подходы к оценке исходного и селекционного материала на генетическую обеспеченность этих признаков у растений.

Кстати, в связи с проблемой генетической обеспеченности селективируемого признака как-то произошла поучительная история.

В 1964 г. Мертц, Бейтс и Нельсон (E. T. Mertz, L. S. Bates, O. E. Nelson) опубликовали статью, в которой сообщали, что мутантный ген кукурузы O_2 меняет состав белка в эндосперме зерна кукурузы и резко повышает в нем содержание незаменимой аминокислоты – лизина. Последнее особенно привлекло внимание растениеводов. Они восприняли этот мутантный ген как источник лизина и улучшения сбалансированности белка кукурузного зерна по аминокислотному составу. Многие селекционеры, работавшие с кукурузой, «для решения проблемы белка в растениеводстве» перешли на использование мутантов по гену O_2 как к исходному материалу для селекции на высоколизиновый белок. Опаком-2 не менее десяти лет (конец 60-х и 70-е годы прошлого столетия) были переполнены программы многих исследовательских растениеводческих лабораторий и кафедр, тематика диссертаций. И все это – в ущерб развитию таких важнейших проблем, как генетика иммунитета, устойчивость растений к неблагоприятным факторам, да и решению самой задачи по генетической обеспеченности признаков содержания и качества белка в зерне.

О природе белковых признаков, кодируемых у кукурузы мутантным геном O_2 , впервые узнал из публикаций Мертца и Нельсона за 1964–1968 годы, затем из личных бесед с авторами в сентябре 1969 года, при встрече с ними во время нашего посещения «кукурузного пояса» США (совместно с профессорами-селекционерами П. Ф. Ключко и П. П. Домашневым с Украины). Как оказалось, в действительности мутантный ген O_2 не является генетическим источником белка в эндосперме, тем более источником лизина; он вызывает почти полную депрессию биосинтеза запасного, преобладающего в эндосперме, белка проламина – зеина. Естественно, за счет потери существенной части «безлизинового» белка процент лизина в оставшемся суммарном белке существенно возрастает.

Это представление о природе мутантного гена я детально изложил в 1970 году, т. е. сразу же по возвращении из США, в журналах: «Сельскохозяйственная биология» (№ 4) и «Вестник сельскохозяйственной науки» (№ 6). Однако лишь немногие из селекционеров, занимавшихся селекцией кукурузы, учли мои разъяснения. А некоторые даже обиделись на меня, считая, что я сбиваю их с правильного пути, и продолжали эти работы до конца 70-х годов, пока сами не убедились в бесплодности ее. Как оказалось, этот «белковый мутант» не только снижает белковистость зерна кукурузы, но

понижает также его урожай, затягивает период созревания, резко ослабляет иммунитет растения и нарушает стабильность его генома. Теперь уже все убедились в том, что мутантный ген O_2 не может быть генетическим источником белка, и нет необходимости искать его у сорго или других сородичей кукурузы, к чему было устремились некоторые селекционеры.

Таким образом, некоторые, на первый взгляд привлекательные проблемы иногда могут оказаться ложными.

С некоторых пор настороженность в этом смысле вызывает чрезмерное, на мой взгляд, увлечение трансгенозом. Несомненно, уже имеющийся опыт в получении трансгенных растений принес много интересного и полезного для науки и растениеводческой практики. В то же время теперь уже известно, что внедрение чужеродного гена в геном растения нередко сопровождается рядом нежелательных явлений, в основном как следствие несовместимости в генетических, метаболических или морфогенетических процессах. Иногда причиной нарушения у межвидовых гибридов многих функций, в числе которых нерасхождение хромосом и стерильность потомства, может быть так называемый гибридный дисгенез, вызываемый несовместимостью на уровне мобильных генетических элементов генома (С. Н. Родин, 1989). Это может сопровождаться также усилением процессов транспозиции в геноме и стать причиной генетической изоляции и видообразования (Т. И. Герасимова, 1985). Иногда эти аномалии в геноме и морфогенезе гибридного растения проявляются лишь через поколения, внезапно.

Все это – свидетельство прочности созданной природой защиты генофонда вида от несвойственных ему генов. В этом – главный биологический смысл вида, с которым исследователь, решая проблемы трансгеноза растений, вынужден считаться.

Детально об этом – в главе 8-й монографии «Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений» (2001). В ней показано также, что оценку генофонда на генетическую обеспеченность селективируемых признаков надежно гарантирует селекционный процесс, основанный на использовании принципов и методов молекулярных, особенно белковых, маркеров на всех его этапах.

Методическая работа отдела

Развитию исследований в отделе способствовал общий настрой коллектива, сформировавшего довольно быстро и оказавшего целеустремленным, дружным, с высоким чувством ответственности, доброжелательным к другим лабораториям, что способствовало его стабильности в «стрессовых ситуациях» и широкому комплексированию исследований.

Исследовательские группы имели опытных квалифицированных лаборантов, в числе которых Г. И. Тимофеева, Н. М. Мартыненко, Л. Е. Щипкова, Н. Е. Павлова, А. Е. Малофеева и др. На протяжении многих лет наши рукописи печатала грамотная и аккуратная машинистка Таня – Т. С. Самохина.

Многие наши труды редактировали опытные сотрудники – Валентина Павловна Зорина и Нелли Михайловна Блинова.

Бесперебойную работу нашего оборудования обеспечивали старшие инженеры М. Н. Гайдукова и С. С. Никуленко. Общее руководство хозяйственной и технической частью отдела, в том числе обеспечение реактивами и материалами, было поручено опытному в этих делах старшему лаборанту, весьма авторитетному в коллективе отдела и Пушкинских лабораторий (офицеру запаса) Л. П. Кругляку.

В этих условиях подрастали научные кадры отдела. В ходе исследований они способствовали оснащению и совершенствованию лабораторий. Одной из первых подготовленных сотрудников стала Н. К. Губарева, начавшая работы по геномному составу и сортовой идентификации пшениц. Исследования в этом плане вскоре подхватили А. В. Конарев, Т. И. Пенева и А. Г. Хакимова. Методами электрофореза и иммунохимии по белкам зерна они, под руководством И. П. Гаврилюк, детально изучили природу и происхождение соответственно геномов *A*, *B* и *D*, полиплоидных пшениц, проведя поиск их возможных филогенетических доноров среди видов дикой однозернянки и эгилопсов.

В это время В. В. Сидорова на бобовых и А. А. Ямалеева на злаках доказали антигенную специфичность гистонов и установили возможность геномного анализа растений, в том числе аллополиплоидов, по белкам хроматина – субстанции изолированных хромосом клеточного ядра. В начале 70-х годов С. Т. Сатбалдина провела филогенетический анализ виковых и фасолиевых по белкам-антигенам семян, а С. К. Григорьева – филогенетический анализ секции *Tuberosum* рода *Solanum* по белкам-антигенам клубней.

Работы по молекулярной биологии требуют соответствующего оборудования и технического обеспечения высокого класса. Отдел формировался «на пустом месте». Помогли активность, умение, глубокий интерес к науке и большие организаторские способности старших научных сотрудников – И. П. Гаврилюк, С. Л. Тютерева, З. В. Чмелевой, несколько позднее – Н. К. Губаревой, Т. И. Пеновой, В. В. Сидоровой, С. К. Григорьевой, А. В. Конарева, А. Г. Хакимовой, Р. Ф. Махлаевой и др. В сравнительно короткий срок они сумели выделенные нам обычные, типа школьных классов, помещения превратить в лаборатории и создать вполне современную для того времени материально-техническую базу для исследований.

К ранним работам отдела следует отнести оригинальные исследования М. А. Блюденева по структурной и функциональной организации хромосом пшеницы и О. П. Митрофановой по генетическому контролю электрофоретических компонентов проламиновых и непроламиновых белков пшеничного зерна в связи с проблемами маркирования генетических систем этой культуры.

Через стажерство, лаборантскую работу и аспирантуру отдел пополнился сотрудниками, в числе которых Н. В. Кудрякова, возглавившая исследования по изозимным системам, П. П. Стрельченко и Е. И. Гаевская, включившиеся в

группу нуклеиновых кислот, А. М. Тарлаковская и Э. Э. Егги по иммунохимии и сортовой идентификации бобовых, И. А. Анисимова – по генетике и филогении белков семян подсолнечника, Д. И. Иванова – по белкам семян риса и др. Вскоре хорошее подкрепление получили «пшеничники» и «овощники» в лице только что окончивших аспирантуру и успешно работающих соответственно Наташи Гайденовой и Светы Примак.

Из публикаций первых лет назову серию статей И. П. Гаврилюк, Н. К. Губаревой и В. Г. Конарева под общим названием: «Белковые маркеры геномов пшениц и их диких сородичей» (Вестник сельскохозяйственной науки. 1970. Вып. 8, 9). Это стало началом публикаций по молекулярно-генетическому анализу культурных растений и их диких сородичей в связи с проблемами происхождения и эволюции при окультуривании. Тогда же впервые был введен термин «белковые маркеры генома». Выявлены варианты генома A – подгеном A^u от дикой однозернянки *Triticum urartu* и подгеном A^b от однозернянки *T. boeoticum*, которые соответствуют двум направлениям эволюции полиплоидных пшениц – ряду *Turgidum* с геномом A^u и ряду *Araraticum* с геномом A^b . Как оказалось, пшеницы первого ряда, куда входят сорта твердой и мягкой пшениц, геном B получили от *Aegilops longissima*, второго – от *Ae. speltoides*; эти подгеномы обозначены соответственно B^l и B^{sp} . Источником генома D хлебопекарной пшеницы оказался эгилопс *Ae. squarrosa* ssp. *strangulata* (D^{str}). Результаты этих исследований опубликованы в ряде статей и обзоре «О природе и происхождении геномов пшеницы по данным биохимии и иммунохимии белков зерна» (В. Г. Конарев, И. П. Гаврилюк, Т. И. Пенева, А. В. Конарев, А. Г. Хакимова и Э. Ф. Мигушова. Сельскохозяйственная биология. 1976. № 5). По такому же принципу осуществили геномный анализ других видов, имеющих полигеномную структуру генотипа и образующих аллополиплоидные комплексы с дикими сородичами (овес, рис, пырей, овсяница, другие кормовые злаки, картофель, овощные крестоцветные, подсолнечник и ряд плодовых и ягодных культур). Геномные отношения между видами в пределах рода, трибы и семейства были изучены также практически у всех культур и их сородичей с диплоидным генотипом (ячмень, рожь, кукуруза, бобовые и др.). Такой анализ позволил установить степень родства культурных растений с их дикими сородичами и облегчил поиск источников для селекции.

Электрофоретический анализ полиморфных белков дал возможность раскрыть генетический потенциал видов и популяций, идентифицировать генотипы и регистрировать сорта, биотипы, линии и гибриды в виде белковых формул. В этом направлении особое внимание уделяли изучению генетической организации сортов – биотипному составу сортов-самоопылителей и генетической структуре сортовых популяций перекрестников. На примере мягкой пшеницы отчетливо показано деление сортов на монотипные, представленные одним белковым биотипом (зерна сорта дают один тип спектра маркерного белка), и политипные (два и более типов спектра).

Основными объектами изучения сортовых популяций и перекрестников с самого начала работ были кукуруза, рожь и злаковые травы. Исследования В. В. Сидоровой и сотрудников по кукурузе привели к разработке методов

идентификации по зеину сортовых популяций, регистрации инбредных линий, оценке генетической конституции многолинейных гибридов и к определению гибридности семян первого поколения в гетерозисной селекции и семеноводстве гибридной кукурузы.

Т. И. Пенева с сотрудниками на обширном генофонде сортовых популяций ржи и образцах ее диких видов по белковым маркерам зерновки – секалинам – осуществила фундаментальное изучение внутрипопуляционной изменчивости растения в процессах селекции, семеноводства, а также в производственных посевах, установив ряд закономерных связей степени полиморфизма и состава популяций с формированием важных биологических свойств и хозяйственных признаков.

Аналогичные работы проводили также и на других перекрестноопыляющихся растениях.

Геномный анализ по видоспецифичным белкам-антигенам в ряде случаев подкреплялся исследованиями с применением методов молекулярной гибридизации ДНК-ДНК (С. Л. Тютерев, Р. Ф. Махлаева); позднее для этого использовали ПДРФ- и ПЦР-технологии. Для выяснения принципиальных вопросов биосинтеза запасных белков в зерновке злаков, связанных с использованием их в качестве генетических маркеров, поставлены эксперименты по внеклеточному синтезу их на основе информационных РНК, выделенных из зерновки (П. П. Стрельченко, В. А. Шатов). Исследования по кинетике реассоциации денатурированной (диссоциированной) ДНК разных видов и форм пшеницы и ее диких сородичей позволили составить представление о главных путях преобразования (усложнения) генома в эволюции и при окультуривании растений (Е. И. Гаевская, Р. Ф. Махлаева). В связи с различными вопросами морфогенеза растений изучались связи структурных переходов хромосом с функциональными изменениями в геноме, а также изменчивость в ДНК по числу повторов рибосомальных цистронов в ядрышковом организаторе (С. Л. Тютерев, Р. Ф. Махлаева, В. Г. Алексеев, В. А. Вахитов, Ш. Я. Гилязетдинов).

Отдел провел большую работу по оценке генофонда культурных растений и их диких сородичей на содержание и качество белка, о чем свидетельствуют 64 каталога мировой коллекции, охватывающие 26 культур с характеристикой сортов и образцов по белку.

Наряду с массовой оценкой генофонда группа белкового и аминокислотного анализа (руководитель З. В. Чмелева) совместно с группами молекулярно-биологического анализа (И. П. Гаврилюк, Н. К. Губарева, Т. И. Пенева) занималась исследованиями природы и молекулярной организации признаков качества урожая некоторых зерновых, бобовых и масличных культур. При этом особое внимание уделялось клейковинному комплексу и хлебопекарным свойствам муки хлебных злаков. Результаты этих исследований легли в основу модели формирования клейковины при замесе теста и представлений о генетической и морфогенетической сущности сложных признаков качества. Эти представления могут быть перенесены на многие другие сложные хозяйственные признаки и даже биологические свойства.

Согласно этим представлениям, для сложного признака характерны широкие пределы фенотипической изменчивости и сортовая, видовая и т. д. специфичность. Формирование сложного признака в онтогенезе растения в отличие от простого идет под контролем генетических систем всех трех основных уровней – аллельного, геномного и геномного. В перспективе – познание уровня мобильных элементов генома как четвертого уровня генетического контроля сложного признака.

Научные зарубежные поездки

В основном они осуществлялись для участия в международных симпозиумах, конференциях и конгрессах, а также для знакомства с лабораториями и работами зарубежных коллег в порядке установления с ними научных связей. Бывали и «полунаучные» (или «полупрогулочные», «гостевые») поездки.

Например, в конце моего «уфимского периода» представители Башкирского госуниверситета – ректор Ш. Х. Чанбарисов, секретарь Партбюро В. Н. Кныш, заведующий кафедрой немецкого языка профессор Г. Н. Классен и я в их числе – нанесли дружественный визит «Университету побратиму» в городе Галле (ГДР). Узнав об этом, Президент биохимического общества Германии профессор Курт Мотес пригласил меня на одно из собраний общества (на котором присутствовал также лауреат Нобелевской премии француз Жак Моно). После приветствия его на собрании биохимиков Курт Мотес представил меня как ученика профессора Николая Николаевича Иванова, широко известного биохимикам тем, что открыл «аспарагиновую функцию» у грибов. Здесь об этом я услышал вторично (впервые узнал в Далеме под Берлином вскоре после войны). С Жаком Моно мне удалось побеседовать уже за банкетным столом. Более обстоятельная беседа о механизмах регуляции биохимических процессов в организме у нас состоялась в Париже в одну из поездок во Францию.

Одна из первых научных командировок за рубеж произошла в 1957 г. в Англию для участия в 9-м Международном конгрессе на тему: «Биология клетки». Туда я был командирован от АН СССР с профессорами М. Н. Мейселем, Б. Л. Астауровым и Студицким. Конгресс проходил в Сент-Эндрьюсе (Шотландия). Здесь я представил основные положения, разработанные нами и вошедшие затем в мою первую монографию «Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений» (1959). Здесь же из сообщений докладчиков впервые узнали о способности молекул чужеродной ДНК трансформировать несвойственные данному организму признаки, т. е. о явлении, лежащем, как теперь известно, в основе трансгеноза.

Месячная поездка в США осуществлена в период максимального увлечения нашим растениеводством проблемами возделывания кукурузы. Растениеводы-селекционеры П. Ф. Ключко, П. П. Домашнев и я (как биохимик растений) в августе – сентябре 1969 г. посетили кукурузосеющие штаты для изучения методов селекции этой культуры на высокое содержание и качество

белка в зерне. Тогда нам представилась возможность встретиться с ведущими американскими селекционерами и биохимиками и обсудить вопросы, касающиеся основных направлений в селекции на химический состав зерна и перспективы развития биохимической генетики культурных растений.

Особенно продуктивными, как я уже отмечал, были беседы с генетиком Нельсоном (O. E. Nelson) и биохимиком Мертцем (E. T. Mertz), раскрывшим природу мутантного гена кукурузы Опейк-2 (O_2), а также других эндоспермальных белковых мутантов. Была и вторая поездка в США – в Сан-Франциско на чествование профессора Сирса (E. R. Sears), а также хорошо запомнившаяся поездка по Калифорнии с профессорами Вейнсом (J. G. Waines) и Л. Джонсоном (L. Johnson).

В начале 70-х годов я посетил Францию, где познакомился с работами биохимиков Национального института агрономических исследований (INRA) по белкам пшениц. Одним из следствий этой поездки стал первый советско-французский симпозиум на тему «Биохимия и генетика белков пшеницы», состоявшийся в Ленинграде в 1972 году. Второй симпозиум по этой же проблеме проходил в Монпелье в 1974 г. С такой очередностью – в СССР и во Франции и в том же научном направлении – всего проведено шесть двусторонних симпозиумов. Все это нами подробно описано в журнале «Сельскохозяйственная биология» за 1981 г. (№ 4).

В 1974 году я участвовал в Международном 7-м Конгрессе ЭУКАРПИА в Будапеште со вступительной (по приглашению) лекцией на тему: «Физиологические и биохимические аспекты гетерозиса». В воскресный день плавали на восхитительном кораблике по озеру Балатон, обедали в ресторане на одном из его островов, распевали песни. Когда поляки, англичане, французы и другие участники Конгресса запели «Выходила на берег Катюша ...», мы, советские, оскандалились: почти никто не знал слов этой песни.

Однажды польский профессор Дж. Кончковский пригласил посетить его лабораторию. После встреч с ним и бесед с сотрудниками меня попросили прочитать лекцию студентам биофака Варшавского университета по актуальным проблемам биохимии и генетики белков растений. После лекции за чаем в кабинете ректора меня спросили, бывал ли я в Польше до этого, на что я ответил: «Был один раз – осенью 1944 года. Километрах в 10–12 севернее Варшавы мы форсировали Вислу. Помню, что это было у селения Чарна-Струга. Сначала мы переправились на какой-то небольшой островок, затем на другой берег реки и погнали противника дальше, на запад». Все присутствовавшие (видимо, члены Ученого совета) тут же решили туда поехать, и вереницей из пяти или шести машин все вместе с ректором направились в это селение. Нам повезло – там мы встретили пожилого мужчину – очевидца тех событий, нашли остатки наших окопов и увидели тот островок на реке, который помог нам ее форсировать.

В конце 70-х и начале 80-х гг. выезжал на симпозиумы по проблемам биохимии и генетики белка в Гатерслебен (ГДР), Прагу (Чехословакия), Свалевф (Швеция) и Киото (Япония).

Публикации, международные связи и участие в симпозиумах

Результаты работ публиковались в разных изданиях страны и за рубежом в статьях, монографиях, сборниках трудов. Всего за три истекших десятилетия сотрудниками отдела опубликовано более 1000 работ, из которых более 40 в зарубежных изданиях. Перечень моих публикаций приведен в брошюре серии «Биобиблиография деятелей науки» (СПб.: ВИР, 2000). В ней показано, что всего с участием автора издано около 550 работ, в числе которых 470 статей, докладов и монографий. Остальные 80 представлены каталогами и методическими указаниями.

Наиболее существенные наши публикации помещены в «Трудах по прикладной ботанике, генетике и селекции» с названиями:

«Белки, нуклеиновые кислоты и проблемы прикладной ботаники, генетики и селекции»// Труды...1973. Т. 52, вып. 1;

«Белки и нуклеиновые кислоты в геномном и генетическом анализе культурных растений и их диких сородичей»// Труды...1979. Т. 63, вып. 3;

«Белки в изучении культурных растений и их диких сородичей» // Бюл. ВИР. 1979. Вып. 92;

«Ресурсы растительного белка и проблемы его качества»// Труды...1981. Т. 70, вып. 2;

«Белковые маркеры в сортовой идентификации и регистрации генетических ресурсов культурных растений»// Труды...1987. Т. 114;

«Biochemical identification of varieties»// Materials III Intern. Symp. ISTA. L., 1987 (VIR, 1988).

Вместе с сотрудниками я участвовал в симпозиумах и соответствующих публикациях, посвященных важнейшим и фундаментальным проблемам биохимии и молекулярной биологии, в числе которых симпозиумы по клеточному ядру, организованные академиком И. Б. Збарским: «Структура и функции клеточного ядра» (М.: Наука, 1967); «Клеточное ядро и его ультраструктуры» (М.: Наука, 1970; Новосибирск, 1975; Алма-Ата, 1977). Почти на каждом мы выступали с несколькими докладами. Мои сообщения были посвящены структуре и функциональной активности хроматина растений.

Весьма примечательной и, пожалуй, еще более богатой по содержанию и представительной оказалась сессия ВАСХНИЛ, посвященная важнейшим во всех отношениях «Проблемам белка в сельском хозяйстве». Она состоялась в декабре 1973 г. От отдела на ней представили шесть докладов. Мой стал как бы «заглавным» – первым в разделе «Проблемы производства растительного белка» на тему: «Биохимические и молекулярно-генетические аспекты селекции зерновых на белок» (М.: Колос, 1975. С. 131–140).

В книге «Физиология растений в помощь сельскому хозяйству» (М.: Наука, 1974) опубликованы четыре статьи, в числе которых «Молекулярно-генетические подходы к анализу исходного материала на комбинационную ценность и прогнозирование гетерозиса» и «Принцип белковых маркеров в генетическом анализе исходного и селекционного материала». Соответственно 5-й раздел, где помещены статьи, назван: «Методы электрофореза и

иммунохимии и возможности их применения в селекции растений» (поскольку здесь помещены также статьи И. П. Гаврилюк по иммунохимии гороха и С. К. Григорьевой с академиком С. М. Букасовым по иммунохимии картофеля). В сборнике «Растительные белки и их биосинтез» (Под ред. чл.-кор. АН СССР В. Л. Кретовича. М.: Наука, 1975) первой оказалась моя статья «Проблема пищевой и кормовой ценности растительных белков». Там же были опубликованы еще пять статей наших авторов.

Академики Н. В. Турбин и К. М. Сытник оказали мне большую честь стать соавтором коллективных монографий: «Гетерозис» – часть 3-я: «Молекулярно-биохимические аспекты гетерозиса» (Минск: Наука и техника, 1982) и «Геном растений» – глава 1: «Проблемы генома в биохимической и молекулярной генетике растений» к части 1-й: «Молекулярная структура и эволюция растений» (Киев: Наукова Думка, 1988).

В то же время написаны монографии и методические пособия:

– «Методы биохимии и цитохимии нуклеиновых кислот растений» (В. Г. Конарев, С. Л. Тютюрев. Л.: Колос, 1970. 204 с.);

– «Белки пшеницы» (М.: Колос, 1980. 351 с.);

– «Белки растений как генетические маркеры» (М.: Колос, 1983. 320 с.).

Затянулось издание книги «Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции» (Под ред. В. Г. Конарева. Теоретические основы селекции. Т. 1. М.: Колос, 1993. 448 с.). Том издавался 6 лет. Рукопись дважды возвращалась в ВИР без объяснения причин, но, в итоге, книгу издали грамотно, она получила высокую оценку четырех американских ученых-растениеводов, селекционеров и молекулярных биологов, рекомендовавших издать ее в английском варианте на средства американской Ассоциации международного развития и Международного Института генетических ресурсов растений (IPGRI), что ВИРОм и выполнено. Книгу издали на английском языке с титульным листом: «Molecular biological aspects of applied botany, genetics and plant breeding». Ed. by V. G. Konarev. (Series «Theoretical basis of breeding». V. 1. St. Petersburg: VIR, 1996. 228 p.). Редактором английского варианта стал Алексей Васильевич Конарев, осуществивший (вместе с ведущими специалистами отдела) его издание в 1996 г.

В дальнейшем все наши книги издавались в ВИРе:

– «Вид как биологическая система в эволюции и селекции»//Биохимические и молекулярно-биологические аспекты. СПб.: РАСХН, ВИР, 1995. 180 с.;

– «Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений». СПб.: РАСХН, ГНЦ РФ ВИР, 1998. 348 с.;

– «Идентификация сортов и регистрация генофонда культурных растений по белкам семян» (колл. авт.). СПб.: РАСХН, ВИР, 2000. 186 с.;

– «Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений» (2-е доп. изд.). СПб.: РАСХН, ГНЦ РФ ВИР, 2001. 417 с.

По проблемам белка в растениеводстве и молекулярно-генетическому анализу растений по белкам зерна в 1970–1980 годах отдел провел шесть

двусторонних симпозиумов с ИНРА Франции, два с биохимиками и селекционерами ГДР и один с растениеводами Индии.

В 1980 г. 19-й Конгресс ISTA рекомендовал к использованию в семеноводстве и семенном контроле разработанные при участии отдела методы сортовой идентификации. Биохимической идентификации сортов было посвящено несколько международных симпозиумов, один из которых (третий) поручили организовать ВИРу. Симпозиум состоялся в 1987 г. В нем приняли участие ученые из 23 стран, в том числе из США, Канады, Англии, Франции, Германии, Италии, Австралии, Новой Зеландии (см.: «Biochemical Identification of varieties»// Materials III Intern. Symp. ISTA, USSR, L., 1987).

С начала 1980-х гг. мы участвовали в разработке стандартных арбитражных методов идентификации сортов по белкам семян; по многим культурам они включены в Международные правила семенного контроля. Сотрудник отдела профессор И. П. Гаврилюк – член Сортового комитета ISTA и член редколлегии журнала «Plant Varieties and Seeds».

Результаты регистрации и изучения генофонда публиковались в виде каталогов белковых формул сортов, биотипов и линий (31 выпуск) и каталогов образцов мировой коллекции с характеристикой по содержанию и аминокислотному составу белка в зерне (64 выпуска). Все они предназначались для селекционеров по соответствующим культурам и биохимиков при селекцентрах.

Ряд наших важнейших разработок были подкреплены семью авторскими свидетельствами. Первым стало свидет. № 507271: «Способ сортовой идентификации зерна и муки, например пшеницы» (приоритет 1972) – как бы результат выполнения наказа моих учителей – Н. И. Вавилова и Н. Н. Иванова: «...найти по белкам тонкие различия между сортами и установить, чем отличаются белки зерна мягкой (хлебопекарной) пшеницы от белков твердой (макаронной)». Сущность метода состоит в получении электрофореграммы глиаина, составлении его «белковой формулы» и определении сортовой принадлежности испытуемого образца по заранее созданному каталогу сортовых формул.

Одно из свидетельств (№ 487627, приоритет 1973) определяет поврежденность зерна и муки пшеницы сосущими вредителями и вид вредителя: при приеме зерна предложенным методом можно установить, было ли оно повреждено вредной черепашкой (за что снижается закупочная цена до 40–50 %) или другими клопами – ягодной, травяной (или остроплечей) черепашками, которые не вызывают снижения хлебопекарных свойств муки. Анализ осуществляют серологически, по белкам слюны вредителя, он дает возможность установить ареал того или иного вредителя. Соавторами выступили ведущие специалисты Института защиты растений профессора И. Д. Шапиро, Н. А. Вилкова и др.

Другие авторские свидетельства посвящены генетическому контролю в селекции методами белковых маркеров.

Подготовка специалистов по биохимии и молекулярной биологии

Я всегда уделял большое внимание подготовке научных кадров. За годы работы в ВИРе сотрудниками отдела подготовлено 56 кандидатов биологических наук; более десяти из них стали докторами и руководителями лабораторий. При этом акцент сделали на подготовке специалистов по применению методов белковых маркеров в различных сферах растениеводства – в селекции, сортоиспытании, семеноводстве и семенном контроле. Для этого отдел кроме аспирантуры использовал прикомандирование, длительные стажировки научных работников практически из всех бывших союзных республик и многих автономных областей. Через стажерство в общей сложности подготовлено более 200 специалистов из СССР и других стран, включая Польшу, Германию, Великобританию и др.

Внедрение методологии молекулярной биологии в растениеводство осуществляли также путем регулярного (иногда ежегодного) проведения методических семинаров по разным вопросам сортовой идентификации, иммунохимического анализа, сортоиспытания, семенного контроля и т. д. Эффективности этих семинаров способствовали периодически издаваемые отделом методические разработки, из которых особой популярностью пользовались «Методические указания по иммунохимическому и электрофоретическому исследованию растительных белков» (Л.: ВИР, 1973) и «Определение подлинности и сортовой чистоты семян пшеницы по электрофоретическому спектру глиадина» (Л.: ВИР, 1975), подготовленные при активном участии И. П. Гаврилюк и Н. К. Губаревой.

Совместно с Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при Госагропроме СССР составлены «Рекомендации по использованию белковых маркеров в сортоиспытании, семеноводстве и семенном контроле» (М.; Л., 1989). Совместно с Санкт-Петербургским Государственным аграрным университетом изданы методические рекомендации «Применение электрофореза белков в первичном семеноводстве зерновых культур» (СПб.: ВИР, 1993).

В числе методических указаний, посвященных методам молекулярно-биологического анализа растений, оригинальным для растениеводства являлось издание: «Иммунохимическое исследование белков семян» (Э. Э. Егги, И. П. Гаврилюк. ВИР, 1987).

Приложенный к обзору перечень каталогов и методических указаний показывает, что исследования отдела и разработки по сортовой идентификации и регистрации генофонда охватывают почти все важнейшие культуры России (в этот перечень вошло не все).

Большую роль в координации исследований и внедрении принципов молекулярно-биологического анализа в растениеводство страны сыграли проведенные ВИРОм два «Всесоюзных совещания по белковым маркерам и их использованию в решении проблем прикладной ботаники, генетики и селекции» (1978 и 1983 гг.) с участием около 200 биохимиков, генетиков,

ботаников и селекционеров от 55 научных учреждений страны (селекцентры, НИИСХ, НИИЗ, лаборатории и кафедры вузов и АН СССР). Эти совещания памятли мне не только как «успешные научно-методические мероприятия», но и как приятные встречи с коллегами учеными, друзьями, с многими из которых меня и сотрудников отдела связывали давние дружеские отношения. Заканчивались обычно такие семинары дружеским ужином. Два раза такие «банкеты» устраивались в Пушкине в Екатерининском дворце (в крыле дворца, противоположном от Лицея). Представлены были все основные регионы бывшего СССР, включая Сибирь, Республики Прибалтики, Закавказья, Средней Азии и др.

Оценка наших работ зарубежными учеными

Проблемы маркирования белками генетических систем растений для решения актуальных проблем прикладной ботаники, генетики и селекции вызвали большой интерес у зарубежных исследователей. Особенно ярко это проявилось во время 12-го Международного ботанического конгресса (Л., 1975). После наших докладов и публикаций по иммунохимии и электрофорезу белков как генетических маркеров в генетическом и филогенетическом анализе растений известный шведский генетик-тритиколог Дж. Мак Кей сообщил, что он уже внес изменения в свою схему эволюции пшениц в соответствии с результатами, полученными в вировской лаборатории.

Большой интерес эти доклады вызвали на секции Конгресса «Серологические методы в систематике». Участники секции попросили продолжить дискуссии в нашем отделе (г. Пушкин). В опубликованном в США отчете руководителя этой секции профессора Рутгерского университета Д. Е. Файбразеса говорится: «Доклады ясно показали, что иммунохимические исследования растений внесли большой вклад в систематику... Серологическая техника применена в исследованиях таксонов разного ранга от рас до семейств. Многократно подтверждена ценность сочетания дискового электрофореза и иммунохимии. Доктор В. Г. Конарев предоставил мне и коллегам возможность познакомиться с исследованиями растительных белков, проводимыми в Пушкинских лабораториях Всесоюзного института растениеводства имени Н. И. Вавилова, расположенных примерно в 50 км от Ленинграда. В этом институте я изучил серологические исследования, проведенные с антигенами, экстрагированными из семян бобовых. На основе использования электрофореза, изоэлектрофокусирования и иммунохимии они показали специфичность и полиморфизм отдельных групп белков. Я также ознакомился с результатами исследований, проведенных с 1969 по 1975 годы с использованием тех же методов при изучении геномов пшеницы».

Крупнейший специалист по систематике картофеля доктор К. Очоа (Перу) пишет: «Мой визит в лабораторию белка и нуклеиновых кислот был одним из самых интересных и плодотворных, которые я когда-либо делал. Химические исследования и методы в ближайшем будущем станут одним из самых совершенных для решения вопросов таксономии культурных растений».

После выступления с «приглашенной» вступительной лекцией на Международном конгрессе в Будапеште по биохимии гетерозиса (1974) президент Европейской ассоциации по селекции растений А. Яноши писал: «Дорогой профессор Конарев, от себя лично и от имени Организационного Комитета VII Конгресса ЭУКАРПИИ я хотел бы выразить Вам большую благодарность за вступительную лекцию, которую Вы прочли. Ваша чрезвычайно интересная и высококвалифицированная лекция произвела большое впечатление на ученых и имела большой успех на этом заседании». Отношу эту похвалу на счет развиваемой нами идеи использования принципов молекулярных маркеров в оценке гибридности семян и гетерозисного состояния растений.

А несколько позднее, после посещения отдела, профессор Д. Казарда, руководитель исследований по пищевым белкам (США, 1977), писал: «...Ваши исследования по происхождению геномов крайне интересны. Мы провели некоторые подобные исследования в нашей лаборатории, но сделали не так много».

В 1977 г. я участвовал в Симпозиуме по белкам семян растений в Гатерслебене. Пригласил меня профессор К. Мюнтц – директор Центрального Института генетики и исследования культурных растений ГДР, который предложил мне выступить с лекцией «Генетическая вариабельность запасных белков».

Здесь произошел памятный для меня эпизод. Лекции шли на английском языке. На второй или третий день симпозиума после первых моих приветственных слов в зале послышался смешок. Доклад прослушали с большим вниманием. Обеспокоенный смешком, во время первого перерыва на «кофе» я спросил своих соседей за столом: «Чем он был вызван? Моей ошибкой в английском произношении?» – «Ничего подобного», – ответили они. – «Все было хорошо. Мы только что слышали анекдот о сотворении мира. Когда Бог что-либо создавал, дьявол творил ему противное. Когда он создал ученого, дьявол ему (ученому) – «коллегу». Смех и оживление вызвало Ваше приветствие «дорогих коллег». Затем мои соседи по столу снова поблагодарили за интересную лекцию и тем меня успокоили. Потом я невольно подумал: «А у меня есть «коллеги»? Пожалуй, один есть..., а, возможно, два?». Но настоящих коллег и друзей у меня так много, что они плотно затевают тех.

Как-то посетил наш отдел Дж. Кристал – Президент сельскохозяйственного банка штата Айова, коммерсант (США, 1983). Он написал: «Дорогой профессор Конарев, вернувшись в Айову, я вспоминаю свой визит в Вашу лабораторию. Даже не будучи специалистом, я нахожу Ваши работы превосходными. Они являются основой для более быстрого продвижения вперед в селекции растений. Вас можно поздравить – как Вас, так и Ваших коллег. Ваш талант не требует лучших пожеланий, но пытаюсь подчеркнуть это». Этот визит Дж. Кристала для меня был интересен тем, что, будучи на приеме у старшего сына знаменитого Гарста в «кукурузном» штате Айова в 1969 г., я уже встречался с ним, о чем он мне напомнил. К тому же, как он сказал тогда, завтра его с утра принимает глава нашего государства Ю. В.

Андропов. Надо ли говорить, что беседа у нас проходила очень интересно. Кстати, этот прием у Гарста его сыновья приурочили к дню проведения ими крупного съезда фермеров. Мы (с профессорами П. П. Домашневым и П. Ф. Ключко) имели возможность наблюдать, как на автомобилях и даже в личных самолетах семьями прибывали фермеры. Сначала на машинах объехали все обширные кукурузные поля главного фермера (Гарст был болен и находился в больнице) с остановками для бесед, затем состоялось собрание. Обсуждали назревшие проблемы возделывания кукурузы. Активно участвовали все – даже дети. Особую активность проявил один мальчик лет 10–12. Он детально описал поля своей усадьбы, указав на наличие болотистых и лесных участков, и просил председательствовавшего (старшего сына Гарста) сказать, как бы он, имея такие земли, использовал их наиболее выгодно.

Что и говорить – для нас эта поездка оказалась интересной и познавательной.

Высокую оценку как приоритетным широко известный американский биохимик и генетик-тритиколог профессор Ленард Джонсон (1975) дал работам А. В. Конарева, И. П. Гаврилюк и Э. Ф. Мигушовой (1974) о природе и происхождении первого генома (А) полиплоидных пшениц. Во время 12-го Международного ботанического конгресса Л. Джонсон посетил наш отдел, а в 1977 г. я был приглашен с докладом в Сан-Франциско (США, Калифорния) на чествование профессора Е. Сирса, где имел возможность встретиться с хорошо знакомыми мне профессорами Д. Казардой, Дж. Вейнсом, а также Л. Джонсоном. После Съезда на машине профессора Вейнса мы отправились в Риверсайд, где живут и работают Дж. Вейнс и Л. Джонсон. Ехали весь день – от севера до юга Калифорнии. Это оказалась очень интересная поездка, сопровождавшаяся рассказами. Особенно интересной потом стала поездка из Риверсайда в «Пальмовый каньон» (на границе с Мексикой) и в резервацию индейцев. Перед этим профессор Л. Джонсон спросил: «Куда поедем – в Голливуд, он неподалеку, или в резервацию?» На что я ответил: «Конечно, к индейцам!» – это была мечта моего детства. И я не ошибся. Теперь вечно благодарен своим коллегам.

О научном и практическом значении поднятой проблемы
(по оценкам Президиума ВАСХНИЛ, ссылкам в учебных
пособиях, освещении в популярной литературе и др. изд.)

Правительство всячески поддерживало перспективные направления в науке, но и строго спрашивало. В 70-х годах одной из приоритетных проблем была молекулярная биология. Мы оказались в стремнине этого потока и в 1976 г. стали предметом тщательной проверки высококвалифицированной комиссией ученых от разных институтов Академии. Расширенное Бюро ВАСХНИЛ с привлечением крупных ученых – селекционеров, семеноведов, генетиков, биохимиков и молекулярных биологов под председательством академика Анатолия Васильевича Пухальского, весьма опытного организатора науки, – дало научному направлению отдела высокую оценку, одобрило его

деятельность по внедрению методов белковых маркеров в селекцию, сортоиспытание, семеноводство и семенной контроль и приняло ряд решений, обеспечивших дальнейшее развитие отдела.

Комплекс разработанных отделом молекулярной биологии ВИР методов – геномного анализа в аллополиплоидной и интрогрессивной селекции, сортовой идентификации и регистрации генофонда сельскохозяйственных растений по белковым маркерам – позднее одобрил Научно-технический совет Госагропрома СССР и рекомендовал для использования в селекции, сортоиспытании, семеноводстве и семенном контроле на заседании Совета 11 ноября 1988 года.

Некоторые разработки молекулярно-биологических аспектов морфогенеза растений вошли в учебники и учебные пособия по биохимии и физиологии растений для биологических факультетов государственных университетов и педагогических институтов. Например:

– П. А. Генкель. «Физиология растений с основами микробиологии». М.: Госучпедгиз, 1962. С. 73, 414, 415;

– Б. А. Рубин. «Курс физиологии растений». М.: Высшая школа, 1963. С. 466, 474, 475, 500, 501;

– Ю. Б. Филиппович. «Основы биохимии». М.: Высшая школа, 1969. Изд. 1-е; 1985. Изд. 2-е. Во вводной части учебника отмечено следующее: «Новый центр работ по биохимии нуклеиновых кислот растений сложился сначала в отделе биохимии и цитохимии Башкирского филиала АН СССР, а затем в одноименном отделе ВИР имени Н. И. Вавилова, где под руководством академика В. Г. Конарева проводят работы по изучению строения и функций хроматина ядра, структурного состояния ДНК, видовой специфичности белков и др.». Подчеркнуто, что «идеи о стабильном и лабильном состоянии ДНК и РНК хроматина и многоступенчатой спирализации составляющих его элементов, выдвигаемые здесь, заслуживают большого внимания».

Как уже отмечалось, книга «Цитохимия и гистохимия растений» (М.: Высшая школа, 1966) рекомендована Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебного пособия.

О значении наших работ для растениеводства и селекции писали в популярных изданиях и газетных статьях. В частности, в книге М. Е. Ивина «От Невы до Кушки» (1985) приведен рассказ о теперь уже давно забытом курьезном событии.

Как-то в газете появилось сообщение, что опытник-пенсионер, живущий в Узбекистане, вывел новый сорт пшеницы с урожайностью 200 центнеров с гектара. Разразился легкий скандалчик – вот, мол, человек без образования сумел, что называется, нос утереть всей науке. Ну что же, надо разбираться... В ВИР пришла посылочка с семенами. И без труда в Пушкинских лабораториях (в отделе молекулярной биологии) установили, что пенсионер из Узбекистана выслал два известнейших сорта: Мироновскую 808 и Саратовку. А громадный урожай на крохотном приусадебном участке, при хорошей агротехнике и неограниченных дозах удобрения, эти пшеницы, конечно, дать могут.

Не могу не отметить, что в те годы (50–80-е) в изданиях по биохимии и физиологии растений на наши работы часто ссылались; иногда приводили по несколько ссылок. Например, в книге П. А. Генкеля и Е. З. Окниной «Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений» (М.: Наука, 1964) я насчитал 8 ссылок, в числе которых монография: «Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений» (1959). Это всегда радовало и укрепляло во мне убеждение в полезности нашей деятельности.

В то время часто цитировали опубликованную в журнале «Биохимия» (1954) мою статью «Влияние яровизации на поведение нуклеопротеидов и нуклеиновых кислот в зародышах злаков». К ней особый интерес проявлял академик Н. М. Сисакян, издавший тогда книгу «Биохимия обмена веществ» (1954). Как-то от Института биохимии имени А. Н. Баха мы с ним пешком прошли до Президиума АН СССР, обсуждая научные аспекты природы яровизации и работы Т. Д. Лысенко, поскольку он, как известно, впервые уделил этому давно открытому Гасснером явлению особое внимание. Меня «яровизация», естественно, интересовала как один из аспектов морфогенеза растений. Мы договорились с Норайром Мартиросовичем об углубленном изучении этого интересного морфогенетического явления, однако по ряду причин осуществить это нам не удалось, а в 1966 году его не стало.

В брошюре из серии «Биобиблиография деятелей науки» обо мне на с. 7 сообщается: «О научной школе пишут его ученики: доцент Оренбургского госпединститута Н. В. Слепченко, профессора БашГУ Р. И. Ибрагимов и Р. Р. Ахметов и академик УНЦ РАН В. А. Вахитов». Я бы еще добавил: «После моей защиты докторской диссертации в 1954 г. в газете «Оренбургская правда» по этому поводу появилась статья декана биофака педвуза доцента А. А. Вдовина, названная «Академик из Голубовки». Это меня еще больше утвердило в том, что я – «Конарев-Голубовский». Когда-то, будучи на охоте в Голубовских лесах, я показал ему мое родное село, и он запомнил это.

Вернемся к повествованию.

Как уже было сказано, через аспирантуру, стажерство, методические семинары и путем прямой помощи реактивами и оборудованием отдел подготовил большое число специалистов и лабораторий, в том числе для сети Государственной семенной инспекции, создав условия, необходимые для включения методов белковых маркеров в технологии селекции, семеноводства и семенного контроля практически во всех регионах страны.

К сожалению, с распадом СССР разрушились государственные системы семеноводства и семенного контроля, утрачены научные связи с многими бывшими республиками (теперь странами СНГ), а ведь в каждой из них – наши ученики и коллеги. Для нас ослабление государственных систем сортоиспытания, семеноводства и семенного контроля особенно чувствительно, поскольку мы вложили большой труд – готовили научные кадры для них, способствовали развитию их методологии в этих направлениях и были органически связаны с ними.

О Пушкинских лабораториях ВИР

Последние 35 лет моей научной деятельности в ВИРе связаны с Пушкинскими лабораториями. В их составе и организовали отдел молекулярной биологии. В изучении растительных ресурсов на базе мировой коллекции культурных растений и их диких сородичей Пушкинские лаборатории сыграли выдающуюся роль. В 2002 году этому крупнейшему филиалу ВИР исполнилось 80 лет. Кратко напомним хронику событий.

Предшественником Пушкинских лабораторий была созданная Н. И. Вавиловым в Детском Селе Центральная опытная станция прикладной ботаники и селекции. 20 мая 1922 г. она получила землю и строения. В 1923 году станцию переименовывают в Центральную генетическую и селекционную, начинаются работы по селекции, прикладной физиологии, иммунитету. В 1924 г. создают мукомольно-хлебопекарную лабораторию во главе с К. М. Чинго-Чингасом и лабораторию физиологии растений, которую возглавляли Н. А. Максимов, затем И. И. Туманов и В. И. Разумов; складываются совершенно новые направления в физиологии, тесно связанные с вопросами сельского хозяйства: решаются проблемы засухоустойчивости, зимостойкости и индивидуального развития растений. В 1924 г. Станция, уже как отдел генетики и селекции, входит в состав созданного тогда Всесоюзного Института прикладной ботаники и новых культур. С 1925 г. в отделе под руководством Н. И. Вавилова работает Г. Д. Карпеченко, получивший впоследствии всемирную известность за исследования по отдаленной гибридизации и аллополиплоидии. В 1926 г. организуется льнотехническая лаборатория, в 1927 г. начинаются знаменитые работы Г. А. Левитского по морфологии хромосом. В 1927–1931 гг. оборудуются вегетационные домики для изучения фотопериодизма и большая холодильная установка для фундаментальных работ по физиологии. В эти и последующие годы осуществлялись работы по анатомии и цитологии, кариосистематике и кариологическому анализу растений, а также исследования Е. Н. Синской по экологии и популяциям; в отделе агрометеорологии Г. Т. Селяниновым была создана система классификации климатов мира применительно к запросам растениеводства, составлена агроклиматическая карта СССР, сыгравшая большую роль в рациональном размещении культур на территории нашего государства.

Пушкинскими лабораториями стали именовать с 1939 года. Их деятельность прервалась войной в 1941 году. После военной разрухи лаборатории восстанавливались довольно быстро, особенно в 60-е и 70-е годы, когда ВИР возглавил академик ВАСХНИЛ Д. Д. Брежнев. Он возродил вавиловское направление их работ и стал инициатором создания новых, современных лабораторий. Усилились генетика, физиология устойчивости и иммунитет, организованы лаборатории фотосинтеза, мутагенеза и полиплоидии, молекулярной биологии, построена политермостатная теплица, создан отдел автоматики и электроники.

Современное состояние отдела

Отделу молекулярной биологии в феврале 1997 года исполнилось 30 лет, после чего он вошел в состав вновь образованного отдела биохимии и молекулярной биологии. Теперь сохранение и дальнейшее развитие нашего научного направления входит в круг задач коллектива под руководством профессора А. В. Конарева. Резкое снижение финансирования науки и ухудшение общей экономической ситуации в стране в последнем десятилетии двадцатого века значительно ослабили Институт, что привело к потере кадров и даже закрытию ряда очень нужных лабораторий.

В 90-х годах печальным во всех отношениях стало положение вировской типографии – гордости Николая Ивановича, всегда желанной и необходимой сотрудникам института, издававшим здесь свои известные всему миру знаменитые «Труды».

Отделу биохимии и молекулярной биологии удалось в какой-то мере сохранить научный коллектив и обновить оборудование, сохранить (и даже развить) соответствующий уровень экспериментальных работ и в значительной мере продвинуть внедрение в растениеводство страны (в семеноводство и семенной контроль) разработанные и усовершенствованные отделом методы сортовой идентификации. Хотелось бы также выразить похвалу тем сотрудникам отдела, кто сумел в это тяжелое для науки время провести (в ряде случаев нашими же методами) ряд фундаментальных исследований в плане наших работ в других странах. Короче говоря, несмотря ни на что, работа продолжается – защищают дипломы аспиранты, издаются сборники, выходят статьи в ведущих журналах, сотрудники и аспиранты выступают с докладами на отечественных и международных совещаниях, участвуют в международных научных проектах.

Автор был в числе блокадников Ленинграда, спасавших мировую коллекцию в годы Великой Отечественной войны. Сейчас войны нет, но угроза ВИРу и его генофонду не меньшая.

Когда-то Всесоюзный Институт растениеводства сыграл роль основателя Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, был ее флагманом. Хотелось бы, чтобы теперь он выполнил роль стабилизатора нашей Российской сельскохозяйственной академии в это трудное и ненадежное для науки время!

Наша задача – в научных трудах, методических описаниях и молекулярно-биологических документациях генофонда культурных растений сохранить достигнутое в надежде на преемственность в нормализованном будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Где-то в начале 1960-х гг., в фойе Президиума АН СССР во время перерыва одного академического собрания, я невольно подслушал разговор академика А. И. Опарина с академиком-почвоведом Иваном Владимировичем

Тюриным, который спросил: «Как Ваше здоровье, Александр Иванович?» Тот ответил: «Да вот что-то с обменом веществ у меня неладно». На такой ответ спрашивающий с шуточным возмущением сказал: «Ну, батенька мой, биохимику, да еще академику, жаловаться на обмен веществ! Это никуда не годится. Тогда что же нам, не биохимикам, делать!?» Этого академика я хорошо знал – он посещал отдел почвоведения в Уфе, когда я возглавлял Институт биологии. Был он и у меня в гостях. Тогда моя жена Ида Адольфовна приготовила пельмени, и мы оба очень испугались, когда узнали, что гость болен диабетом. Но он нас успокоил, сказав, что пельмени он очень любит и для этого у него с собой всегда есть инсулин.

Теперь вот и я в их возрасте. И несмотря на то, что биохимик, да еще «молекулярный биолог», к концу своей трудовой деятельности испытал «гипертонический криз», затем «обширный инфаркт» (одна няня в палате, где я лежал, нагнувшись к моему уху, сказала: «У тебя – настоящий инфаркт, а то бывает, что не понять...»). Возможно, при кризе или инфаркте был также небольшой «инсульт» – дня на три отнималась правая рука, до сих пор сохранилось ее устойчивое «тремоло»: не могу поставить даже точку на бумаге. Был у меня также плечевой остеохондроз, который я вылечил сам, по методу академика Углова – взмахами обеих рук с одновременным наклоном головы в разные стороны. Благодарю судьбу за то, что могу печатать на пишущей машинке и компьютере и даже «побренчать» на пианино. Теперь меня интересует вопрос: почему отказала правая рука, а не левая, которая была контужена на фронте и еще долго после войны давала о себе знать. Возможно, я ее перетрудил. Ведь все мысли при изложении их на бумаге шли через правую руку. Я и теперь пытаюсь пользоваться ею, когда возникает необходимость изложить сложную мысль, хотя прочесть написанное удастся далеко не всегда.

Конечно, как биохимик, да еще молекулярный биолог, я должен был хорошо понимать, что для сохранения здоровья, особенно в преклонном возрасте, надо соблюдать режим труда. Но разве можно было удержаться от необходимости завершить последнюю монографию «Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений» (1998, 2001): почти три года сидел над ней, не прерывая работы в отделе и пренебрегая прогулками (вернее, пробежками) по вечерам и в выходные дни. Тем более что перед этим я только что закончил написание названных выше монографий, посвященных Н. И. Вавилову в связи со 100-летием созданного им нашего Всесоюзного института растениеводства.

Так что победило устремление завершить незаконченное. А незаконченного, к сожалению, остается еще очень много. Надеюсь на сыновей и моих учеников-последователей. Выражаю им, особенно жене Иде Адольфовне, а также сотрудникам и коллегам, содействовавшим моим научным трудам, глубокую сердечную благодарность.

Пожалуй, самым приятным из последних событий в Академии стало торжественное собрание академиков-ветеранов по случаю 45-летия успешного завершения Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Оно проходило в

актовом зале старого здания ВАСХНИЛ в мае 1990 г. – накануне дня победы. Большое спасибо ныне покойному (трагически погибшему) Президенту ВАСХНИЛ академику Александру Александровичу Никонову за организацию этого памятного собрания. К сожалению, ни до ни после него ничего подобного в последние десятилетия не было.

Я присутствовал с женой и 7-летней внучкой Настей. После приветствия и вступительного слова академика Никонова были теплые поздравительные выступления, затем воспоминания, коллективные пения, декламации и другие самодеятельные номера. Я также принял в этом участие, сыграв на рояле попури из нескольких прекрасных песен, сочиненных композиторами на стихи Сергея Есенина, сказав перед этим следующее: «Так получилось, что в наших песнях больше о Москве, немного о Ленинграде, еще меньше о Сталинграде. И я подумал, а ведь мы воевали за весь Советский Союз, за всю Россию, за Русский дух, о котором лучше всех писал Сергей Есенин. Вспомните его слова:

Но и тогда, когда во всей планете пройдет вражда племен,
Исчезнет ложь и грусть, – я буду воспевать всем существом поэта
Шестую часть земли с названьем кратким «РУСЬ».

Или:

«Отговорила роща золотая березовым, веселым языком, ...» И т. д.

После аплодисментов вдруг из-за банкетного стола встает внучка Настя и направляется к ведущей со словами: «Можно мне поздравить ветеранов и прочесть для них стихотворение?» И она прочитала его к большому удовольствию слушателей. Со сцены ее провожали долгими аплодисментами. Президент поздравил ее к себе, поблагодарил, подарил шоколадку. Многие приглашали ее к столу и тоже что-то дарили, а нам говорили: «Какая хорошая у вас внучка!» После торжественного собрания и ужина фотографировались. Памятную для нас фотографию бережно храним. В гостиницу, где остановились, ехали на васхниловском автобусе. Почти всю дорогу академики-ветераны пели песни на есенинские стихи. Этого забыть нельзя. К сожалению, это было единственным мероприятием, посвященным военным ветеранам.

В заключение хотелось бы отметить, что в «ленинградский период» (70-е–80-е годы) нам удалось на туристских теплоходах («Мария Ульянова», «Алексей Сурков») совершать прогулочные плавания по Волге от Ленинграда до Астрахани и обратно. Это были увлекательные путешествия, с остановками в красивых местах и посещениями многих приволжских городов. Для нас с Идой Адольфовной особенно приятной оказалась стоянка теплохода на пристани Куйбышева (теперешняя Самара) – города, где до войны много лет моя жена жила с родителями, сестрами и братом, где мы учились в Педагогическом институте и познакомились.

Поскольку стоянка теплохода здесь была длительной, мы имели возможность походить по городу, а главное – посетить нашу Alma Mater. Это происходило в начале лета, мы прошли по этажам, заглянули в пустые

аудитории, библиотечный зал и институтский клуб, где слушали лекции наших преподавателей, готовились к экзаменам, танцевали – жили здоровой, деловой и счастливой студенческой жизнью.

А в Казани посетили госпиталь, в котором я почти полгода находился на излечении по случаю тяжелого ранения в начале августа 1943 года. Здесь заглянули в мою палату на верхнем этаже, и я показал жене лестницу, по которой к концу выздоровления ловко «скакал» на костылях.

В летние отпуска того же «ленинградского периода» мы совершали также дальние, но уже автомобильные, поездки в Крым (два раза), на Кавказ, в Чехословакию (в Прагу в гости к Еве и Иосифу Клозовым) и, конечно, на мою родину – в Оренбург и «Голубовку». Много повидали интересного и необычайного: красивые места, особенно старинные замки в Чехословакии. А какой прекрасный вид у горных долин и снежных вершин Кавказа! К сожалению, нам не удалось попасть в Армению: там был карантин в связи с эпидемией холеры. А в основном везде было хорошо и спокойно.

Невозможно забыть Севастополь. Посещение его «Панорамы» произвело на нас незабываемое впечатление. Город сиял чистотой и порядком, было много зелени и цветов. У причала стояли корабли. Офицеры и матросы, которые нам встречались, отличались необыкновенной подтянутостью и сияющей белизной рубашек.

Тогда мы без опасения могли остановиться отдохнуть или переночевать в любом месте. И в Чехословакии, и на Кавказе, и в российской глубинке встречали приветливых и отзывчивых людей.

Как бы хотелось, чтобы все лучшее из той эпохи снова вернулось в нашу жизнь!

27.05.2003.

На этом я заканчиваю воспоминания о прошлом. Они пробудили в памяти многое из того, что было в жизни, но все не описать. В «Приложениях» приведены материалы, иллюстрирующие или дополняющие изложенное.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Выступление директора Института биологии Башкирского филиала АН СССР профессора В. Г. Конарева на 1-м Съезде специалистов сельского хозяйства Башкирской АССР (05.02.1958)

В предложенной Съезду системе агротехнических, зоотехнических и организационных мероприятий отражен новый этап в развитии сельского хозяйства в республике. Этот этап должен ознаменоваться резким увеличением производства сельскохозяйственной продукции. Конечно, от системы

мероприятий, изложенной в данной книге, до претворения их в жизнь – дистанция немалого масштаба. Много труда вложено передовиками и специалистами сельского хозяйства, учеными республики в создание этой системы, но, разумеется, еще большего напряжения сил, а главное, организованности и инициативы работников сельского хозяйства потребуется для претворения их в жизнь.

В системе мероприятий по возможности отражено все, накопленное опытом ведения хозяйства и достигнутое наукой. По сути дела – это система внедрения научных достижений в практику сельского хозяйства. Здесь особенно велика ответственность ученых. Пожалуй, не ошибусь, если скажу, что на Съезде наша сельскохозяйственная наука и ученые республики держат серьезный экзамен перед практикой. Есть основания думать, что экзамен будет выдержан. Этим, естественно, работа ученых не закончится.

Принятие мероприятий и внедрение их в производство будет лишь началом осуществления большой программы увеличения производства сельскохозяйственных продуктов. Для обеспечения поступательного и успешного развития сельскохозяйственного производства в республике необходимо дальнейшее развитие науки, научных исследований в области животноводства, растениеводства, экономики и т. д. В настоящее время республика располагает значительными силами, способными решать крупные вопросы науки и практики сельского хозяйства. Однако эти силы еще далеко не в должной мере собраны и направлены на целеустремленное решение актуальных для сельского хозяйства республики проблем. То есть, как мы говорим, у нас еще нет координации в наших научных исследованиях. Наши научные учреждения – Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Сельскохозяйственный институт, биологические кафедры Университета, Отдел экономических исследований филиала АН СССР, Институт биологии Башкирского ФАН СССР – разобщены, и силы их в какой-то мере распылены. Назрела необходимость покончить с этим явлением. Желательно, чтобы в этом деле приняли непосредственное участие руководящие органы республики, прежде всего Министерство сельского хозяйства в лице его Отдела науки. Хотя совершенно очевидно, что ведущую роль должны сыграть руководители научных учреждений – отделов, кафедр, секторов и лабораторий. Для этого отдельным товарищам придется преодолеть нежелание научного содружества из-за боязни потерять самостоятельность, приоритет и т. д. Что касается Института биологии филиала Академии, то он постоянно стремится к установлению научного сотрудничества с другими учреждениями республики. В этом направлении у нас уже имеется и некоторый опыт и успех. В частности, мы координируем исследования по ряду вопросов с Институтом сельского хозяйства, с Лесной опытной станцией, Управлением лесного хозяйства, Управлением землеустройства, рядом кафедр Башсельхозинститута и т. д.

В связи с этим хотел бы кратко остановиться на вопросе о том, чем занимается Институт биологии и как он содействует и будет содействовать развитию сельского хозяйства Башкирии.

В настоящее время Институт проводит исследования по двум основным направлениям.

1-е – изучение природных, почвенных и растительных ресурсов в целях разработки методов их рационального освоения. В этом направлении в центре внимания сейчас находится углубленное исследование природы и основных свойств серых лесных почв. Работа завершится составлением агропроизводственной характеристики этих почв и рекомендацией по рациональному их использованию. Будет составлена карта распространения микроэлементов в почвах республики. Почвоведы окажут практическую и методическую помощь в составлении почвенных картограмм для колхозов, что совершенно необходимо сегодня, поскольку речь идет о коренном улучшении культуры земледелия.

2-е – изучение биологии, физиологии и биохимии процессов формирования урожая полевых культур и плодово-ягодных растений в республике в целях разработки эффективных приемов и методов повышения их продуктивности. В настоящее время это, пожалуй, главное направление в работе Института, на котором сосредоточены главные силы. Основными объектами изучения являются хлебные злаки, кукуруза и плодово-ягодные растения. Результаты истекших двух-трех лет работы в этом направлении Институтом обобщены в Трудах «Биология и вопросы культуры озимой пшеницы в Башкирии» и «Вопросы биологии, физиологии и биохимии кукурузы». Эти Труды издаются в текущем 1958 году.

Практическими результатами этих исследований являются разработка В. К. Гирфановым нового комплекса агротехники озимой пшеницы, получение новой перспективной формы озимой пшеницы Переделка, которая сейчас проходит испытание. Профессор Л. И. Сергеев и старший научный сотрудник Е. В. Кучеров в итоге изучения биологии и физиологии 170 сортов и гибридов кукурузы выявили ряд перспективных для республики форм, которые будут рекомендованы для введения в культуру. Предложен способ подготовки к посеву незрелых семян высокоурожайных, но позднеспелых сортов кукурузы, выявлены оптимальные сроки сева этой культуры.

Особое внимание уделено изучению формирования урожая различных сортов кукурузы. В результате установлена этапность в накоплении и распределении по органам питательных веществ. Установлены три основных этапа: от всходов до появления 7–8-го листа, от фазы 7–8 листьев до цветения початка и с момента плодоношения до конца вегетации. Оценка сортов по характеру прохождения растениями этих этапов дает возможность судить об их продуктивности и о путях рационального использования различных сортов и гибридов кукурузы в северных районах ее возделывания. В частности, на основании этих данных мы рекомендуем для выращивания на силос позднеспелые сорта типа Стерлинг и Одесская 10, в стеблях которых к концу вегетации (к фазе молочной спелости) в условиях Башкирии идет интенсивное накопление питательных веществ, главным образом за счет углеводов. Только растворимых сахаров в стебле Стерлинг, по нашим данным, к моменту уборки накапливается до 20% к массе сухого вещества. Происходит это вследствие

прекращения оттока питательных веществ из стебля в початки у позднеспелых сортов под влиянием пониженных температур, которые имеют место у нас к концу августа – началу сентября. У раннеспелых и среднеспелых сортов стебель начиная с фазы цветения початка теряет сахара и постепенно утрачивает питательные достоинства. Питательные вещества у этих сортов сосредотачиваются в початках – главным образом в зерне.

В связи с изучением этапов накопления питательных веществ выявилось одно очень важное обстоятельство. У всех сортов кукурузы первый этап длится около месяца и приходится по времени на июнь (при посеве в середине мая). За это время ее растения накапливают всего лишь 5% сухого вещества от всего количества его в урожае. Это характерная биологическая особенность кукурузы, с которой надо считаться. В данный период она, можно сказать, совершенно беспомощна против сорняков и требует тщательного ухода.

Наряду с исследованием процессов формирования урожая Институт изучает зимостойкость, морозоустойчивость и засухоустойчивость сельскохозяйственных культур. Все перечисленные исследования Институт проводит на основе углубленного изучения обмена веществ. При этом особое внимание уделяют процессам образования и превращения у растений нуклеиновых кислот, которые наряду с белками и вместе с ними играют первостепенную роль в жизни растения. Они имеют прямое отношение и к продуктивности растения. Полученные в этом направлении данные еще не так велики, но уже открывают новые пути подхода к познанию процессов роста, развития и формирования урожая и новые возможности в разработке эффективных приемов повышения продуктивности культурных растений.

Нуклеиновые кислоты для Института биологии не отвлеченный предмет, как думают некоторые. Изучение нуклеинового обмена представляет очень важный путь к созданию научной теоретической основы, на базе которой мы решаем практические вопросы повышения продуктивности растений и устойчивости их к неблагоприятным факторам окружающей среды. Это то, что дает нам научный задел, так сказать, заготовку на ряд лет вперед. Это то, чем, собственно, Институт биологии как академическое учреждение и должен отличаться от отраслевого или зонального института, в задачу которого входит решение научно-производственных вопросов и внедрение научных достижений в практику, в сельское хозяйство.

Я не случайно остановился на нуклеиновых кислотах. Надо прямо сказать, что некоторые наши коллеги с недоверием и боязнью посматривают на них. Считают их «научными дебрями» и даже «чужеродным телом» в республике, вопросом, привнесенным извне, так сказать, над башкирской темой. Некоторые коллеги даже склонны видеть в нуклеиновых кислотах своего рода препятствие на пути к содружеству с Институтом биологии.

На отдельных примерах я только что показал, над чем работает Институт, и думаю, что эта «нуклеинобоязнь» рассеется, будет проявлен к нам больший интерес, возрастет желание сотрудничать с нами в решении очень важных и общих для нас научных и практических вопросов.

Коллектив сотрудников Института биологии готов оказывать научную и практическую помощь сельскому хозяйству республики и в содружестве с другими научными учреждениями сумеет решать крупные и актуальные вопросы науки и практики народного хозяйства республики.

Послесловие – около 45 лет спустя: Институт биологии АН Башкирии успешно развивается. Давно выделенный из него Отдел биохимии и цитохимии недавно стал Институтом биохимии и генетики АН Башкирии.

Его директор – академик В. А. Вахитов. Изданная в 1999 г. А. В. Чемерисовым, Э. Д. Ахуновым и В. А. Вахитовым книга «Секвенирование ДНК» и последние статьи в журналах – свидетельство того, что молекулярная биология в этом Институте представлена на хорошем уровне.

2. БЕЛКОВЫЕ МАРКЕРЫ

в анализе исходного и селекционного материала, сортовой идентификации и регистрации генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей

Чл.-кор. В. Г. Конарев

(Доклад на расширенном Бюро Президиума ВАСХНИЛ, 17.02.1977)

1. Для осуществления работ по теоретической и прикладной молекулярной биологии и генетике в 1967 году в ВИРе организована лаборатория белка и нуклеиновых кислот, главные задачи которой – разработка молекулярно-биологических основ морфогенеза и новых методов молекулярно-генетического анализа культурных растений и их диких сородичей как исходного материала для селекции. Одним из основных направлений лаборатории в этом плане является разработка принципа белковых маркеров и методов филогенетического и генетического анализа растений по белковым признакам.

2. За последние годы с СССР и за рубежом ведутся интенсивные исследования природы, биологической специфичности и генетики растительных белков. Результаты этих исследований находят все более широкое применение в решении актуальных вопросов эволюции, генетики и селекции растений – в определении филогенетических отношений между видами, идентификации видов, выявлении внутривидового полиморфизма в поисках хозяйственно ценных мутантов, не имеющих морфологических различий, и других исследованиях (Л. Джонсон, 1963–1976; В. Э. Яаска, 1969–1976; К. Шеферд, 1968–1975; Р. Ригли, 1973–1975; Ж. Отран, 1973–1975; Р. Лестер и Д. Хокс, 1972; И. Клоз и Е. Клозова, 1962–1975; и др.).

Успеху работ в этом направлении способствовал резкий подъем общего уровня биохимических исследований, особенно в связи с появлением в 60-х гг. новых методов выделения и идентификации белков. Среди них особенно широкое распространение получили различные варианты электрофореза, гелевой и ионообменной хроматографии. Для идентификации растительных белков лишь немногие лаборатории используют метод иммунохимии (И. Клоз и

Е. Клозова, Р. Лестер и Д. Хокс, И. П. Гаврилюк и В. Г. Конарев). В различных лабораториях исследовались разные группы белков. Нередко выбор белка оказывался случайным, что приводило к противоречивым результатам.

Будучи в Париже в начале 70-х годов я посетил лабораторию Отрана (J. C. Autran), который тогда пытался идентифицировать сорта растений по гистонам. Разумеется, у него ничего не получалось. Я был удивлен и посоветовал перейти на запасные белки семян, на проламины злаков, поскольку гистоны – белки филогенетически древние и для сортовой идентификации непригодны. Примерно через год – на первом же (из шести) двустороннем Симпозиуме (ВИР – INRA) и на последующих – он уже докладывал результаты исследований в этом направлении с применением в сортовой идентификации злаков глиадины зерновки.

3. Дело в том, что в ВИРе в течение 1967–1976 гг. проводились систематические исследования разных групп белков семян и вегетативных органов многих тысяч образцов злаков, бобовых, картофеля и других культур с применением современных методов молекулярной биохимии и иммунохимии. Для идентификации белков, выявления их полиморфизма специфичности впервые использовано сочетание электрофоретических и хроматографических методов (гелевая и ионообменная хроматография) с иммунохимическим. Они показали, что специфичность разных групп белков неодинакова: у одних она проявляется на уровне рода, трибы, семейства, у других – на уровне вида, подвида, генетических групп (В. Г. Конарев, И. П. Гаврилюк, Н. К. Губарева, 1970, 1975). К первой относятся белки эволюционно консервативные, с древней функцией. Они могут быть маркерами крупных таксонов и представляют интерес для эволюционной ботаники. Наиболее детально в этом плане изучены гистоны – основные белки хромосом. Нами доказана серологическая специфичность гистонов, показана возможность геномного анализа межродовых амфидиплоидов по белкам хромосом.

Вторая группа представлена эволюционно молодыми белками, в числе которых запасные белки и многие ферменты. Они включают маркеры рода, вида, генома и представляют большой интерес для прикладной ботаники, главные проблемы которой – происхождение культурных растений и внутривидовая дифференциация.

Наконец, третью группу составляют генетически полиморфные белки. Спектр их компонентов (как совокупность генетических вариантов функционально одноименных белков) специфичен на уровне биотипа, сорта или линии и зависит от генетических рекомбинаций в пределах вида, подвида и генетических групп. Они отражают аллельную структуру гена и представляют большой интерес для генетических исследований.

4. Совокупность сведений о специфичности белка и возможностях ее выявления позволила сформулировать ряд общих принципов использования белков как маркеров вида, генома, генетических систем и т. д. в филогенетическом и генетическом анализе растений (В. Г. Конарев, И. П. Гаврилюк, Н. К. Губарева, 1970; В. Г. Конарев, 1972–1974, 1976).

Сущность принципа белковых маркеров заключается в следующем. Белок – первичный продукт элементарной генетической системы, и каждый из его компонентов, по существу, копия или маркер своего гена или локуса ДНК. Поскольку гены сопряжены в генетические системы, локализованы в конкретных хромосомах, которые в свою очередь часть генома, то белок одновременно может быть маркером соответствующей генетической системы, хромосомы или генома в целом. Совокупность таких белков-маркеров дает представление о структуре генома или его отдельных областей.

5. В филогенетическом и генетическом анализе организма по белкам первостепенное значение имеет выбор белков-маркеров и соответствующих методов оценки их специфичности. Эти маркеры должны быть доступны выделению и идентификации, обладать хорошо выраженной видовой, геномной и т. д. специфичностью. Для оценки структуры генотипа важно иметь набор мономорфных и генетически полиморфных белков. Для сведения к минимуму фенотипической и функциональной изменчивости белки-маркеры должны принадлежать морфогенетически однородным тканям.

В каждом случае ценность белка как маркера зависит от степени изученности его молекулярной природы, генетики и филогении. В генетическом плане особенно важны сведения о возможности маркирования тех геномов и генетических систем, с которыми связаны хозяйственно ценные признаки.

В работе с белками-маркерами следует различать два этапа: поиск их и практическое использование в прикладной ботанике, генетике, селекции и семеноводстве. На первом этапе привлекается весь комплекс современных методов молекулярной биохимии, необходимый для выделения, идентификации и выявления биологической специфичности белка. На втором – строго очерченный перечень методов – точных, быстрых и доступных любой биохимической лаборатории, обслуживающей селекцию и семеноводство.

Поскольку биологическая специфичность белка, оцениваемая электрофоретически, хроматографически и особенно иммунохимически, сопряжена с высшими структурами его молекулы, в методиках анализа должны быть предусмотрены условия, необходимые для сохранения нативных свойств белка.

6. Наиболее полно перечисленным выше требованиям отвечают запасные белки семян, среди методов – различные варианты иммунохимического и электрофоретического анализа. Первый дает возможность устанавливать родовую, видовую и геномную принадлежность белка, второй – выявлять внутривидовую дифференциацию, идентифицировать сорта, биотипы и линии. В сочетании эти методы позволяют оценивать структуру геномов культурных растений, их происхождение, связь с геномами диких сородичей, осуществлять геномный и генетический анализ исходного и селекционного материала.

7. Нами предложены варианты иммунохимического и электрофоретического анализа, которые не требуют сложного оборудования и дают возможность по белкам-маркерам на отдельных зернах вести массовые анализы исходного и селекционного материала (И. П. Гаврилюк, Н. К.

Губарева, В. Г. Конарев, 1970, 1973, 1975). Они нашли применение в практике работы многих лабораторий и в изучении мировой коллекции культурных растений и их диких сородичей в связи с решением актуальных проблем прикладной ботаники, генетики и селекции.

К настоящему времени подобраны белки-маркеры разных уровней специфичности для филогенетического и генетического анализа всех видов пшеницы, ржи, ячменя, овса, основных видов бобовых, картофеля и других растений. Для серологической идентификации белков-маркеров и геномного анализа растений создан фонд иммунных сывороток (более 600), включающий богатую информацию о геномах важнейших сельскохозяйственных растений и их диких сородичей.

8. Использование белковых маркеров позволило внести ряд уточнений в вопросы систематики и происхождения пшеницы, ржи, ячменя, представителей триб виковых и фасоловых, картофеля, гречихи и других культур (см. библиографию работ лаборатории белка и нуклеиновых кислот ВИР. Л., 1976).

9. Например, геномный анализ всех видов и форм пшеницы, ее диких и культурных сородичей по белкам-маркерам дал возможность установить следующее (В. Г. Конарев, В. Ф. Дорофеев, И. П. Гаврилюк, Н. К. Губарева, А. В. Конарев, Т. И. Пенева, А. Г. Хакимова, Э. Ф. Мигушова, 1970–1976).

Геном *A* полиплоидных пшениц неоднороден. У пшениц ряда *T. timopheevii* он близок геномам *T. boeoticum* и *T. monocoecum* (A^b), у пшениц рядов *T. turgidum* и *T. aestivum* – однозернянке *T. urartu* (A^u).

Геном *G* – второй геном пшениц ряда *T. timopheevii* – гомологичен геному *Ae. speltooides* – одного из видов секции *Sitopsis*. Он обозначен нами как геном B^{sp} . Второй геном пшениц рядов *T. turgidum* и *T. aestivum* близок геному другого вида этой секции – *Ae. longissima* (B^l).

Подтверждено сложившееся представление о том, что донорами генома *D* гексаплоидных пшениц ряда *T. aestivum* были представители *Ae. squarrosa*. Показано, что наиболее вероятные источники этого генома – представители подвида *stragulata* (D^{str}).

Изучены внутривидовая дифференциация диплоидных носителей геномов *A*, *B* и *D*, природные популяции их биотипов и филогенетические отношения между геномами, что способствовало более глубокому пониманию путей происхождения современных форм полиплоидной пшеницы и ее культурных видов.

Установлено, что один и тот же геном у разных видов и форм полиплоидной пшеницы представлен неодинаково. Это лежит в основе генетических различий между видами в пределах эволюционного ряда пшеницы и между биотипами и сортами в пределах вида.

Выявлена связь ряда хозяйственно ценных признаков с отдельными геномами и их разновидностями. В частности, с геномом A^b связаны высокое содержание белка в зерне при повышенном содержании лизина в белке, а также устойчивость к ряду грибных заболеваний (В. Г. Конарев, 1973; С. Л. Тютюрев и др., 1973; В. И. Кривченко, А. М. Ямалеев, 1974–1976). Как известно, с геномом *D* связаны хлебопекарные качества муки мягкой пшеницы.

На анеуплоидных линиях, линиях с дополненными и замещенными хромосомами и тетраплоидных производных сортов мягкой пшеницы изучен генетический контроль ряда маркерных белков, в том числе глиаина и геномно-специфичных белков типа альбуминов (В. Г. Конарев, И. П. Гаврилюк, Н. К. Губарева, В. Бушук, 1972; О. П. Митрофанова, Б. В. Ригин, А. В. Конарев, 1975, 1976).

Подтвержден ранее установленный факт (К. Шеферд и Р. Ригли, 1968, 1973), что компоненты α и β -глиаина контролируются 6-й гомеологической группой, компоненты ω и подавляющая часть γ -глиадинов находятся под контролем 1-й гомеологической группы хромосом.

Изучена закономерность наследования отдельных компонентов глиаина в гибридных поколениях при скрещивании сортов мягкой пшеницы. На основе сортовой специфичности спектра компонентов глиаина, результатов изучения наследования глиаина в гибридном потомстве от скрещивания сортов мягкой пшеницы, а также данных, полученных на линиях с дополненными и замещенными хромосомами по 1-й гомеологической группе, сделано заключение о сортовом полиморфизме хромосом. Установлено, что в процессе развития зерновки в первую очередь синтезируются белки, общие для всех трех геномов пшеницы. Геномно-специфичные альбумины, глобулины и компоненты глютеина и глиаина возникают в фазу налива. Последними образуются «медленные» компоненты ω -глиаина и соответствующие им структурные элементы глютеина, контролируемые геномом *D* (И. Ф. Шаяхметов, А. Павлов, Т. И. Колесник, В. Г. Конарев, 1974, 1975).

10. На основе сравнительного изучения состава электрофоретических компонентов проламина пшеницы, ржи, ячменя, овса и их диких сородичей (эгилопсы, пыреи) создан эталонный спектр и разработан принципиально новый способ регистрации генетических ресурсов пшеницы, ячменя, овса и других злаков в виде «белковых формул» генотипа сортов, биотипов, линий и мутантов.

Информация, заключенная в «белковых формулах», облегчает поиск генотипов, несущих ценные признаки, и позволяет с первых этапов селекции осуществлять контроль за включением желаемых генетических структур в создаваемые сорта и линии. На симпозиуме ФАО (Л., 1975) предложенный принцип признан прогрессивным и намечен к внедрению по линии ФАО. Сейчас отдел молекулярной биологии совместно с отделами растительных ресурсов ВИР и другими научными и опытными учреждениями страны составляют каталоги сортовых формул пшеницы, ячменя, овса и тритикале. В ближайшие годы будет записан генофонд важнейших культур, их диких сородичей, включая естественные и синтетические амфидиплоиды.

11. Геномный и генетический анализ пшеницы и других сельскохозяйственных культур, их диких сородичей по белкам-маркерам показал, что эти методы позволяют устанавливать происхождение культурных растений, оценивать их генетическую структуру, идентифицировать виды, сорта, выявлять линии и мутанты, не имеющие морфологических различий,

осуществлять регистрацию генетических ресурсов культурных растений по белкам-маркерам и производить молекулярно-генетический анализ исходного и селекционного материала в связи с селекцией на качество урожая и другие признаки. В частности, геномный анализ и идентификация генотипов по маркерам дают возможность осуществлять рациональный поиск доноров хозяйственно ценных признаков в мировой коллекции и контролировать включение их в создаваемые сорта, гибриды и амфидиплоиды.

Возможность анализа на одном зерне с сохранением его жизнеспособности позволяет уже в первых генерациях по отдельным зернам определять геномный состав и степень проявления геномов при отдаленной гибридизации, оценивать генотип растения и степень уклонения его в сторону одного из родителей при межродовой гибридизации, выделять в гибридных поколениях формы и линии с заданной структурой генотипа, несущей хозяйственно ценные признаки, и определять перспективность дальнейшей работы с имеющимся исходным и селекционным материалом.

Все это дает основание считать, что методы, основанные на принципах белковых маркеров, открывают новые перспективы развития селекции и семеноводства и будут способствовать дальнейшему их повышению.

12. Одним из весьма важных практических мероприятий, вытекающих из результатов разработки методов белковых маркеров, является возможность создания единой системы регистрации мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей в виде «белковых формул» генотипа существующих сортов, биотипов, линий и мутантов. Сейчас важно в первую очередь организовать работы по регистрации районированных сортов пшеницы и ячменя, а также стародавних сортов, сортов народной селекции с целью сохранения сортового фонда. Особое внимание должно быть уделено регистрации генотипов культурных растений и их диких сородичей, несущих хозяйственно ценные признаки и представляющих интерес для селекции.

13. Белковые маркеры могут быть использованы в решении ряда практических вопросов селекции и семеноводства, а именно:

- в поисках источников ценных признаков в мировой коллекции;
- в осуществлении контроля за включением желаемых генетических структур при отборе на сложные признаки, не имеющие морфологических маркеров и связанные с отдельными геномами: например, содержание и качество белка, свойства клейковины, хлебопекарные качества, устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам среды;
- в оценке геномного состава исходного материала и отборе в процессе селекции методом отдаленной гибридизации (пшеница, овес, тритикале, картофель, подсолнечник, хлопчатник и др.), например при вовлечении в селекцию пшеницы и тритикале генома A^b (от *T. boeoticum* или *T. monococcum*), являющегося донором высокого содержания белка и лизина, а также устойчивости к ряду грибных заболеваний (возможность включения генома A^b в генотипы перспективных сортов твердой и мягкой пшеницы и соответствующий ему эффект были показаны Т. Я. Зарубайло, Э. В. Тавриным и Н. К. Губаревой в 1973 г.);

– в создании сортов-синтетиков, многолинейных сортов-популяций, в работах по выделению и регистрации линий, несущих признаки устойчивости к расам возбудителей болезни, высоких качеств зерна; в подборе благоприятного состава и соотношения линий для формирования многолинейных сортов с заданными признаками; в осуществлении контроля за составом и соотношением линий в семеноводстве многолинейных сортов;

– в изучении динамики популяций сортов перекрестноопыляющихся культур в процессе семеноводства (рожь, подсолнечник);

– в работах по созданию вспомогательных генетических систем для селекции пшеницы на основе анеуплоидных линий;

– для осуществления отбора линий с транслокациями хромосом по отдельным геномам в селекции амфидиплоидов (например, вторичных тритикале);

– в поисках спонтанных и индуцированных мутантов по белку и другим ценным признакам, не имеющим морфологических маркеров; для контроля за включением полезных мутантов в генотипы создаваемых сортов и линий ячменя, кукурузы и других с использованием электрофоретического теста на зеин (Опак-2, Флаури-2, Амилозо-экстендер, Сахарная, Восковидная и другие эндоспермальные мутанты кукурузы), электрофоретического теста на гордеин («Хайпроли», «1508» и другие мутанты ячменя), серологические тесты на отдельные белки в селекции бобовых (В. Г. Конарев, Ю. В. Перуанский, А. Ю. Рубчеля, 1969, 1970; А. А. Ямалеева, Н. И. Кисель, 1973; И. П. Гаврилюк, 1973–1975);

– в селекции гороха, сои и других зернобобовых на благоприятное соотношение отдельных белков, определяющих питательную ценность семян (вицилин, легумин), а также на устранение антипитательных белков типа лектинов и ингибиторов ферментов (И. П. Гаврилюк, 1975).

14. В практике работы Госкомиссии по сортоиспытанию для определения оригинальности сорта и степени его сортовой чистоты может быть использован метод сортовой идентификации по формулам глиадина (В. Г. Конарев, И. П. Гаврилюк, Н. К. Губарева, 1972, авт. свидет. № 517271).

В практике работы лаборатории Государственного семенного контроля может быть использован серологический метод для обнаружения в основной культуре примеси семян других видов, для выявления засоренности семян твердой пшеницы семенами мягкой, для различения фатуоидов и овсюгов, для определения подлинности и чистоты трудно различимых семян бобовых и крестоцветных.

15. Метод белковых маркеров оказался весьма полезным для идентификации геномов и видов картофеля в связи с использованием его диких форм в селекции, а также для оценки чистоты и однородности клубневого материала в семеноводстве. В этом направлении уже получены существенные результаты (С. М. Букасов, С. К. Григорьева, И. П. Гаврилюк, В. Г. Конарев, 1969, 1973, 1974).

16. Серологический тест на белки позволил особым образом решить одну из актуальных задач – диагностику повреждения зерна и муки клопом-

черепашкой (И. П. Гаврилюк, В. Г. Конарев, И. Д. Шапиро, Н. А. Вилкова, А. Я. Семенова, А. М. Литвинов, 1973, авт. свидет. № 477627). Как известно, «укус» этого вредителя сопровождается повреждением клейковины и резким ухудшением хлебопекарного качества муки. Мы получили сыворотку на белки слюнной железы клопа-черепашки, а также других сосущих вредителей. Сыворотка оказалась способной выявлять указанные выше повреждения. Метод выявления быстр и точен. Он, несомненно, будет полезен заготовительным организациям и лабораториям пищевой промышленности. Метод интересен еще и тем, что позволяет определять вид вредителя и оценивать видовой состав сосущих насекомых в партиях поврежденного зерна и муки из разных районов репродукции с целью прогнозирования отдельных видов вредителя. Значение метода видно хотя бы из того, что он дает возможность точно определять, повреждено зерно вредной черепашкой (что снижает закупочную цену зерна на 40 %) или другими клопами (ягодной, травяной или остроплечей черепашками).

17. Можно было бы привести и другие примеры практического использования методов белковых маркеров в селекции и семеноводстве. Как видно, они могут быть использованы в сочетании с любыми методами селекции на всех этапах селекционного процесса – от поиска источников до регистрации получаемых сортов, сортоиспытания и далее – семеноводства, сортового контроля и качества продукции заготовительными и другими организациями и учреждениями.

Можно с уверенностью сказать, что принципы белковых маркеров в настоящее время в большей мере, чем какие-либо другие, связывают между собой области фундаментальной молекулярной биологии и генетики с актуальными проблемами растениеводства.

18. Сейчас наметились и другие пути анализа геномов – по белкам хромосом, кинетике реассоциации полинуклеотидных цепей гомологичных и гетерологичных молекул ДНК и РНК, структурному состоянию и функциональной активности генома. Эти пути еще не нашли большого практического использования, но заключают в себе широкие возможности для разработки совершенных и эффективных методов оценки генома и генетических систем (В. Г. Конарев, 1973, 1974, 1976; В. Г. Конарев, И. П. Гаврилюк, В. В. Сидорова, А. А. Ямалеева, 1972; В. Г. Конарев, С. Л. Тютюрев, В. Г. Алексеев, 1973; Р. Ф. Махлаева, 1973; В. Г. Конарев, Р. Р. Ахметов, Ш. Я. Гилязетдинов, 1971–1976).

19. В целях внедрения методов белковых маркеров в селекцию и семеноводство ВИР провел в 1971–1975 гг. три методических семинара биохимиков, генетиков и селекционеров из учреждений ВАСХНИЛ и АН СССР (в том числе из селекцентров, лабораторий госсортосети и кафедр институтов и университетов). Ежегодно при отделе молекулярной биологии ВИР методы геномного и генетического анализа исходного и селекционного материала по белкам-маркерам осваивают 25–30 стажеров из биохимических лабораторий, обслуживающих селекцию и семеноводство. На 1-й квартал 1977 г. намечен 4-й Методический семинар, посвященный сортовой идентификации и регистрации

генетических ресурсов по белкам-маркерам. Изданы методы идентификации и регистрации сортов пшеницы и ячменя и первые каталоги белковых формул районированных сортов этих культур.

20. Необходимо дальнейшее развитие исследований по молекулярно-генетическим основам селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, особенно по таким вопросам как:

- эволюция культурных растений, природа и происхождение их геномов;
- генетический контроль таких хозяйственно ценных признаков, как содержание и питательная ценность белков зерна, хлебопекарные и макаронные качества мягкой и твердой пшеницы, устойчивость растений к болезням и неблагоприятным факторам среды и т. д.;

- дальнейшее развитие методов белковых маркеров и поиск новых возможностей маркирования геномов, отдельных хромосом и других генетических систем, контролирующих ценные признаки и свойства растений.

Одно из важнейших условий осуществления перечисленных выше исследований – усиление подготовки научных кадров по биохимии и генетике растений, особенно в области молекулярной биологии, вобравшей все современное из этих наук.

3. ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ КАДРОВ

За годы работы в Уфе и Ленинграде мной и моими учениками были подготовлены 67 кандидатов наук. Впоследствии 12 из них защитили докторские диссертации: И. Н. Анисимова, И. П. Гаврилюк, О. П. Митрофанова, С. Л. Тютерев, Р. Р. Ахметов, А. В. Конарев, Ю. В. Перуанский, А. М. Ямалеев, В. А. Вахитов, Ал. В. Конарев, И. Ф. Шаяхметов, А. А. Ямалеева.

Эта ученая степень присвоена примерно такому же числу сотрудников других научных учреждений, получавших консультации или проходивших стажировку в отделе молекулярной биологии. В их числе были и представители бывших союзных республик – Украины, Молдавии, Узбекистана, Грузии, Азербайджана и др. Многие из названных докторов и некоторые кандидаты наук уже имеют десятки своих учеников.

Кандидатские диссертации, подготовленные в Уфе и Ленинграде под руководством В. Г. Конарева и его сотрудников в 1955–1995 гг.