

УДК 631.523+631.527+631.53(09)

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Ю. Б. КОНОВАЛОВ

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

СЕЙЧАС, когда Тимирязевская академия отмечает свое 125-летие, естественно подвести итоги работы кафедры генетики, селекции и семеноводства полевых культур, занимающей видное место среди кафедр академии и по участию в учебном процессе, и по вкладу в науку. Хотя кафедра организована в 1923 г., начало селекционной работы датируется гораздо раньше — 1898 г., когда заведующим коллекционным участком кафедры общего и частного земледелия Д. Л. Рудзинским была впервые высеяна обширная коллекция сортов сельскохозяйственных культур. В 1903 г. с созданием селекционной станции, первым директором которой стал Д. Л. Рудзинский, селекционная работа развернулась в большом для того времени объеме со многими культурами и дала замечательные результаты. Вот эти коллективы кафедр и станции, а также отпоч-

ковавшуюся в дальнейшем кафедру генетики (единая кафедра вновь появилась в 1948 г.) и группу сотрудников сектора селекции и семеноводства в недавно образованной Межфакультетской лаборатории разработки систем земледелия и животноводства Тимирязевской академии и следует рассматривать как единое целое, как подразделение, представляющее в академии генетику, селекцию и семеноводство полевых культур, которое в дальнейшем для краткости будем называть просто кафедрой.

В развитии кафедры можно выделить 3 периода по принципу положения генетики, занимаемого ею у нас в стране, хотя внутри каждого отчетливо видны определенные этапы, связанные с приходом к руководству того или иного заведующего. Первый период — от начала селекционной работы до прихода на кафедру в качестве заведующего

академика Т. Д. Лысенко после печально известной августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. Второго период связан с запретом на генетические исследования. Он продолжался до 1965 г., когда права генетики в стране были восстановлены. Третий — продолжается и по сегодняшний день. Критерий, который лег в основу деления истории кафедры на периоды, оправдан, так как положение генетики коренным образом меняло не только суть преподавания связанных с ней прикладных дисциплин (селекции, семеноводства), но и существенно отражалось на тематике научно-исследовательских работ.

В этой статье мы уделим основное внимание третьему периоду — последним 25 годам, осветив лишь наиболее существенные события первого и второго периодов, поскольку в 1965 г. в журнале «Известия ТСХА» (вып. 5—6) вышла статья А. П. Горина и Г. В. Приезжева «Тимирязевская академия — колыбель отечественной селекции», в которой подробнейшим образом, в хронологии описана работа коллектива кафедры с начала селекционной работы и вплоть до 1965 г. Статья написана в связи со 100-летием академии. В ней упомянуты все, даже небольшие по объему исследования, выполненные в этот период, их исполнители, охарактеризована учебная и учебно-методическая работа, изменения организационной структуры коллектива, научно-организационная деятельность за пределами академии и даже в известной мере материально-финансовая сторона. Всех желающих ознакомиться с подробностями отсылаем к упомянутой статье. Попытаемся проследить также связь тематики исследовательских работ первых периодов с современными исследованиями и преподаванием дисциплин, составляющих профиль

кафедры прежде и сейчас.

Внешняя канва событий выглядит так. Профессора Д. Л. Рудзинского после его отъезда в Литву на посту директора Селекционной станции сменяет профессор С. И. Жегалов (1922 г.). Эта смена была естественной, поскольку С. И. Жегалов являлся ближайшим помощником Д. Л. Рудзинского и проработал с ним свыше 10 лет. С. И. Жегалов организует в 1923 г. кафедру селекции (нынешняя кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур). После внезапной (в 1927 г.) смерти профессора С. И. Жегалова на кафедру был приглашен в качестве заведующего известный селекционер и семеновод П. И. Лисицын, впоследствии академик ВАСХНИЛ. В 1931 г. выделяется отдельная кафедра генетики во главе с профессором А. Р. Жебраком (позднее академик АН Белорусской ССР и ее президент). В 1948 г. в связи со смертью П. И. Лисицына кафедрой селекции временно заведовал крупный селекционер и методист академик ВАСХНИЛ П. Н. Константинов. В этом же году кафедры были объединены в одну — кафедру генетики, селекции и семеноводства полевых культур. Заведовать ею стал Т. Д. Лысенко, однако фактически заведование осуществлял профессор А. П. Горин. В 1966 г. кафедру возглавил профессор Г. В. Гуляев, который был в этой должности до 1976 г. (он оставлял кафедру на год, и в это время обязанности заведующего исполнял А. П. Горин), после чего в качестве заведующего стал работать профессор Ю. Б. Коновалов.

Необходимо также упомянуть о том, что экспериментальные работы с 1932 по 1935 г. велись в Московском селекционном центре, который был образован на базе Селекционной станции и куда были переданы

ее селекционные материалы, штаты и оборудование. В связи с территориальной разобщенностью возникли большие неудобства, и опытная работа по профилю кафедры в Тимирязевской академии была возобновлена. Позднее она получила организационное оформление в виде селекционного отдела Полевой опытной станции, а с 1947 г. — Селекционно-генетической станции.

С первым периодом развития кафедры связаны имена ряда крупных представителей науки и педагогов, чья пионерская деятельность оставила глубокий след в истории развития генетики, селекции и семеноводства в нашей стране. Прежде всего следует назвать профессора Д. Л. Рудзинского (Рудзинкаса), который создал первую в России Селекционную станцию, послужившую образцом организации других селекционных учреждений. Мы вправе поэтому сказать, что отечественная селекция берет свое начало в Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Деятельность станции была настолько плодотворной, что уже через 5—6 лет ее существования был выведен ряд сортов озимой пшеницы, овса, гороха, картофеля, а всего на станции получено свыше 50 сортов полевых культур. В селекционной работе активное участие принимал и С. И. Жегалов, являющийся организатором селекции овощных культур в России, и такие крупные селекционеры, как А. Г. Лорх, Н. Д. Матвеев, П. Н. Константинов, В. Н. Хохлов и др. Эта работа была сопряжена с методическими исследованиями. Так, в самые первые годы изучались площади питания растений, размеры делянок, методика учета различных признаков в плане повышения эффективности селекционной работы, позднее — методика селекции льна-долгунца, злаковых многолетних трав.

С С. И. Жегалова начинается генетическая линия в исследованиях кафедры. Будучи образованным генетиком, он вел обширные генетические работы с овсом, в которых принимали участие и другие сотрудники. Эти исследования отличались глубиной, обстоятельностью и не уступали лучшим генетическим работам того времени. Нужно отметить также исследования генетики скверхедности колоса у пшеницы, наследования количественных признаков у льна.

Еще раньше обозначилась цитологическая линия, когда в 1914 г. во вновь организованной цитологической лаборатории А. Г. Николаева приступила к изучению кареотипа пшеницы и других сельскохозяйственных культур. После ее смерти эту работу продолжила И. Н. Свешникова. Здесь же были начаты опыты Г. Д. Карпеченко с капустно-редечными гибридами, которые впоследствии (уже во время его работы в ВИРе) привели к созданию ныне широко известной экспериментальной модели эволюции путем спонтанного возникновения амфидиплоидов. Им созвучны более поздние работы заведующего кафедрой генетики профессора А. Р. Жебрака, широко использовавшего данную модель для получения аллополиплоидов у пшеницы и анализа филогении пшеницы.

С появлением первых сортов Селекционной станции встал вопрос об их размножении — семеноводстве. Уже Д. Л. Рудзинский много времени уделял этим вопросам. Несколько хозяйств специально размножали сорта, выведенные станцией. Семеноводством овощных культур много занимался С. И. Жегалов. Крупным организатором семеноводства был академик П. И. Лисицын. Еще будучи сотрудником (а затем директором) Шатиловской опытной станции, П. И. Лисицын

не только вывел ряд сортов полевых культур (ржи, клевера, гречихи, овса, льна), но и проявил себя как выдающийся семеновод-организатор. Его идеи и конкретные результаты исследований легли в основу советской системы семеноводства. Работая в академии, П. И. Лисицын принимал непосредственное участие в разработке систем семеноводства, введенных в стране постановлениями правительства 1931 и 1937 гг.

Наконец, кафедра вела целый ряд исследовательских работ, которые можно квалифицировать как биологические, связанные с селекцией и в какой-то мере с семеноводством. Это прежде всего изучение биологии клевера, предпринятое П. И. Лисицыным и его сотрудниками. Была собрана обширная коллекция культурных и диких клеверов. Изучались устойчивость различных форм клевера к болезням, урожайность, содержание белка. Были проведены исследования изменчивости хозяйственно ценных признаков клевера под влиянием различных условий выращивания, динамики развития корневой системы, эмбриологии.

Биологическая тематика приобрела особенно широкий размах в период, когда генетическими исследованиями заниматься стало невозможно. На этот период в значительной мере приходится работы по биологии цветения и оплодотворения у пшеницы, проводимые профессором А. П. Гориным, его аспирантами и сотрудниками. Были изучены ритмы и характер цветения, селективность оплодотворения, включая физиологические особенности этого явления, разработаны методы определения жизнеспособности пыльцы. Большая работа (начатая Г. М. Соловьевым) была проведена по биологии цветения, оплодотворения и использования гетерозиса у гречихи. Изучались также налив зерна у яровой пшени-

цы, разнокачественность зерна у овса и пшеницы, влияние различной длины дня, весеннего и осеннего посевов на развитие пшеницы и ее гибридов, а также клеверов и др.

К исследованиям биологического характера нужно отнести и разработку Ю. Б. Коноваловым теории разноплодия (разнокачественности зерновок) в колосе злаков (пшеницы и ячменя), которая относится к рассматриваемому периоду частично, поскольку была завершена примерно к 1970 г. Речь шла о выявлении причин, обуславливающих закономерные изменения крупности зерна и других его характеристик вдоль оси колоса и колоска. В отличие от гипотетических представлений о разнокачественности меристем, формирующих колоски и цветки в разных частях колоса, было экспериментально доказано, что основная причина разноплодия — своеобразный градиент аттракции, характерный для зачаточного колоса, а затем и колоса, формирующего зерно. Имеет значение и положение колоска (цветка) относительно источника питания. Есть основания распространить этот вывод на другие боковые органы (листья, боковые побеги и т. п.), т. е. придать ему общебиологическое значение. Вместе с тем работа имеет семеноведческий характер, а идея аттракционной способности как фактора формирования продуктивности колоса получила развитие в дальнейших работах кафедры, о которых будет сказано ниже.

Другая семеноведческая работа, выполненная Л. Ф. Случевской на рубеже современного периода (в 1961—1969 гг.), была посвящена динамике развития зародыша (в т. ч. и его способности к прорастанию) в развивающейся зерновке пшеницы.

Нужно отметить, что исследовательская работа на кафедре всегда

шла рука об руку с учебной. Еще до создания кафедры Д. Л. Рудзинский начал читать курс селекции. Тогда же на станции стали проводить практические занятия со студентами и экскурсиями. Первый отечественный учебник по селекции «Введение в селекцию сельскохозяйственных растений» был написан С. И. Жегаловым и издан в 1924 г. Крупной вехой стало открытие отделения селекции и семеноводства на агрономическом факультете по инициативе П. И. Лисицына (1930 г.). Заканчивающие это отделение получали специальность «селекция и семеноводство». Однако впоследствии она была преобразована в специализацию в рамках специальности «агрономия».

Большая учебно-методическая работа проводилась на кафедре при П. И. Лисицыне. Был создан ряд учебников и учебных пособий, отработан курс лабораторно-практических занятий по сортоведению и при этом так капитально, что дошел до наших дней, претерпев лишь незначительные изменения.

С 1909 г. на станции был введен институт практикантов и тем положено начало подготовки кадров высшей квалификации по генетике, селекции и семеноводству в Тимирязевской академии. Из числа практикантов (впоследствии аспирантов) вышло много крупных ученых, таких как гордость нашей науки Н. И. Вавилов, Л. П. Бреславец, А. Г. Лорх, Л. И. Говоров, К. И. Пангало и др.

Нельзя не упомянуть о том, что кафедра являлась той базой, на основе которой С. И. Жегаловым была организована Грибовская селекционная станция (ныне ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур), а П. И. Лисицыным — Московский селекционный центр (НИИСХ Центрального района Нечерноземной зоны).

Восстановление генетической тематики на кафедре началось еще до 1964 г. Так, под руководством В. Н. Столетова, работавшего на кафедре профессором и занимавшегося трансформацией озимых форм пшеницы в яровые в духе представлений Т. Д. Лысенко, и известного генетика В. В. Хвостовой была выполнена аспирантская работа по мутагенезу у яровой пшеницы. Но окончательно генетическая тематика утвердилась с приходом на кафедру в качестве заведующего профессора Г. В. Гуляева (ныне академика ВАСХНИЛ) и профессора В. В. Сахарова. Г. В. Гуляев, будучи по своей научной специализации семеноводом, предпринял силами сотрудников (А. Н. Березкин, Н. Ф. Лоскутов) и аспирантов ряд работ, общая цель которых состояла в возвращении семеноводству его генетической основы. Было показано: если сорт не является популяцией, он может быть воспроизведен в соответствии с учением Иогансена о чистой линии из одного растения. Г. В. Гуляев выступил против представленной о неизбежном «старении» сортов самоопыляющихся культур, для которого нет никакой генетической базы. В связи с этим вопрос о ценности семян элиты и о сроках сортообновления следует решать в соответствии с конкретным состоянием семеноводства. Если семеноводство ведется хорошо, семена не засорены и не заражены болезнями, сортообновления никакого эффекта не дает. Впоследствии Г. В. Гуляев много занимался разработкой основ промышленного семеноводства. Эти работы можно рассматривать как продолжение семеноводческого направления исследований, начатых П. И. Лисицыным.

Г. В. Гуляев внес большой вклад в учебно-методическую работу. К этому времени прежние учебники

в значительной мере устарели, а некоторые пособия носили антигенетический характер. Образовался своеобразный вакуум, который необходимо было заполнить. Это и сделал Г. В. Гуляев, написав в короткое время единолично и в соавторстве учебники и учебные пособия по генетике, селекции и семеноводству для сельскохозяйственных вузов и техникумов.

В. В. Сахаров — известный генетик, доказавший наряду с М. Е. Лобашовым возможность химического мутагенеза, обнаруживший эффект большей защищенности полиплоидов по сравнению с диплоидами от действия мутагенов, а также возможность селекции на радиационную устойчивость, выполнивший ряд других широко признанных работ, начал работать на кафедре одновременно с Г. В. Гуляевым. Он читал лекции по генетике, которые, помимо студентов, посещали преподаватели, научные сотрудники и аспиранты. Эти лекции и сама личность В. В. Сахарова — человека высокой культуры, преданного науке — способствовали повороту кафедры к генетическим исследованиям. Сам В. В. Сахаров со своими аспирантами продолжал изучение полиплоидии на таких объектах, как рожь и вика. Полиплоидия (и гаплоидия) на кафедре изучалась также у картофеля (в плане их селекционного использования) под руководством Г. В. Гуляева и доктора биологических наук Ю. П. Лаптева (Институт картофельного хозяйства), на ячмене — под руководством профессора Ю. Б. Коновалова. Участие в этих работах принимала и профессор З. П. Паушева, руководившая после смерти В. В. Сахарова его аспирантами. Длительное время изучение полиплоидов ячменя ведет на кафедре доцент Н. А. Корябин. В последние годы значительное внимание он уделяет реверсивным дип-

лоидам как исходному материалу для селекции. Работа с полиплоидами на кафедре в какой-то мере продолжает линию исследований А. Р. Жебрака, хотя последний и работал в области гибридной полиплоидии (аллополиплоидии) у пшеницы, а следовательно, на стыке полиплоидии и отдаленной гибридизации.

Второй компонент этих работ нашел свое продолжение в исследованиях доцентов С. В. Ивановой и В. А. Пухальского (ныне профессор в НИИСХ ЦРНЗ), старшего научного сотрудника Н. Б. Ронис и ряда специалистов. Изучалось скрещивание тетраплоидных и гексаплоидных видов пшеницы. При этом в отличие от некоторых других работ предпочтение было отдано скрещиваниям, в которых материнской формой служил гексаплоидный компонент. Не всегда в них обеспечивался более высокий процент завязывания семян, чем при обратном скрещивании, но зато всхожесть семян и число линий, имеющих селекционную ценность, были заметно выше. Применение облучения при отдаленной гибридизации пшеницы повышало процент удачи в скрещиваниях и сдвинуло формообразовательный процесс в сторону гексаплоидного материнского компонента. В последние годы исследовалось действие химических мутагенов и лазерного излучения на эффективность отдаленной гибридизации.

Помимо упомянутых уже работ по мутагенезу яровой пшеницы, нужно отметить изучение старшим научным сотрудником А. Н. Зеленовым спонтанного и индуцированного мутагенеза у незрелых семян гороха, а также выполненное под руководством Г. В. Гуляева исследование мутаций, изменяющих продолжительность яровизации у озимой пшеницы.

З. П. Паушева, которая ранее изу-

чала биологию цветения и опыления гречихи, причины отмирания у нее плодов, в этот период вместе со своими аспирантами продолжила исследования этой культуры с генетической стороны. Изучались наследование, изменчивость, корреляции признаков у гречихи, цитология репродукционного процесса начиная от гаметогенеза и кончая эмбриогенезом, несовместимость, электрофоретические спектры легко растворимых белков у сортов и гибридов и некоторые другие вопросы.

К работам в духе классической генетики, перекликающимся с ранними исследованиями, выполненными на кафедре в этом плане, нужно отнести изучение явления гибридного некроза у пшеницы, которое длительное время вели В. А. Пухальский и под его руководством старшие научные сотрудники Н. Б. Ронис и Ф. Анисеева, а также аспиранты. Была выдвинута гипотеза о двух генах — ингибиторах генов гибридного некроза, объяснены некоторые случаи своеобразного проявления некроза, изучена комбинационная способность сортов с использованием некротических комбинаций, определена продуктивность гибридных комбинаций F_2 и F_3 , отягощенных генами гибридного некроза и свободных от них. Значительное место в этой работе заняло изучение распространения генов гибридного некроза по территории СССР и в связи с этим выявление филогенетических связей местных пшениц различных регионов и изменение встречаемости этих генов в результате селекции. Изучалась также селективность оплодотворения и сам процесс оплодотворения и эмбриогенеза у пшеницы, закономерности гетерозиса.

К другим генетическим исследованиям относятся исследования, выполненные старшим научным сотрудником И. М. Молчаном и рабо-

тавшими под его руководством младшим научным сотрудником Т. В. Лезжовой и аспирантами. Ими на многочисленных объектах (пшенице, ржи, гречихе и др.) изучались особенности соотношения полов у сельскохозяйственных культур, способы создания и поддержания генетической гетерогенности у различных по биологии опыления и оплодотворения растений, популятивность сортов. Была сделана попытка сформулировать общую концепцию жизнеспособности и продуктивности генотипа, а также сорта — популяции на основе результатов этого изучения и дать рекомендации для селекционной практики. Предложен индекс половости цветка, т. е. соотношение массы пестика и пыльников, как показатель самонесовместимости и обнаружен связанный с ним полиморфизм у гетеростильных и перекрестноопыляющихся растений. Показано мутагенное действие чужеродной пыльцы и инбридинга. Большое значение в этих исследованиях придается представлению о сорте как о популяции, в которой идут микроэволюционные процессы. В частности, показана популяционная природа широко распространенного сорта озимой пшеницы Мироновская 808. Развита ряд других представлений, носящий гипотетический характер.

Генетические аспекты короткостебельности у пшеницы и ржи изучались Г. В. Гуляевым, доцентом Л. В. Степановой и аспирантами. Под руководством Г. В. Гуляева проводилось также изучение гибридов озимой и яровой пшеницы в плане наследования ряда признаков. Эти работы стояли очень близко к селекционной проблематике, которая в силу ряда причин постепенно (в течение последних 15 лет) заняла на кафедре доминирующее положение.

Причины эти таковы. Тимирязев-

ская академия как технологический вуз выпускает практических работников — агрономов, а применительно к профилю нашего отделения — агрономов со специализацией в селекции и семеноводстве. Едва ли нужно доказывать, что тематика исследовательской работы на кафедре должна соответствовать этой специализации. Отсюда тяготение к селекционной тематике. Генетические исследования также имеют прикладной характер и нацелены на обслуживание селекционного процесса. Нужно заметить, что такое положение характерно не только для современного периода. С самого начала генетические исследования на кафедре велись в прикладном плане. Исключением были, возможно, только исследования в духе классического менделизма, да и то они по своему характеру близки к прикладным. Сейчас, когда центр генетических работ переместился в молекулярную область, особенно ясно, что генетическая тематика исследований в технологическом вузе должна ориентироваться на решение прикладных задач.

Удельный вес семеноводческой тематики также заметно уступает селекционной. Семеноводство как совокупность знаний входит в подготовку агрономов широкого профиля, и преподавание отдельных его разделов рассредоточено по разным кафедрам (семеноведение — на кафедре растениеводства, хранение семян — на кафедре хранения и технологии сельскохозяйственных продуктов).

Селекционная тематика на кафедре состоит из собственно селекции и исследований, обслуживающих селекцию. Селекционная работа началась практически заново в 1975 г., когда были проведены в значительном объеме скрещивания у яровой пшеницы. К этому времени в стране выросли крупные селекционные

центры (в частности, НИИСХ Центрального района Нечерноземной зоны, бывший Мосселекцентр), довольно хорошо оснащенные селекционной техникой, имеющие обслуживающие селекцию лаборатории (биохимии, технологии), тепличные комплексы, опытные кадры. Поэтому представлялось проблематичным конкурировать с ними в селекции широко распространенных культур (пшеница, ячмень и др.). Но, с другой стороны, необходимый для эффективного преподавания профессионализм можно было приобрести, только ведя основательную селекционную работу.

Кроме того, нужно было создать хорошую базу для специальной практики студентов, тем более что предполагалось преобразовать специализацию в специальность и выпускать работников для селекцентров. Одновременно с селекцией яровой пшеницы началась (но в меньших масштабах) селекция ячменя и несколько позже — узколистного люпина (с 1981 г.). Селекцию ячменя ведет сектор селекции и семеноводства Межфакультетской лаборатории в учебно-опытном хозяйстве «Михайловское», и только коллекционный питомник, питомник гибридизации и F_1 высеваются в академии.

Возобновление в широком масштабе селекции возродило традицию этой работы на кафедре, основанную Д. Л. Рудзинским и С. И. Жегаловым, но здесь пришлось преодолеть немалые трудности. Нужно было приобрести современные машины и оборудование, построить селекционный комплекс в «Михайловском», переоборудовать теплицу, оснастив ее современными светильниками, создать хотя бы минимальную семеноводческую базу (в том числе и в учебно-опытном хозяйстве им. Калинина в Тамбовской области), организовать экологическое

сортоиспытание (в учхозе им. Калинина, по договоренности с Башкирским НИИ земледелия и селекции и некоторыми ГСУ), испытание на инфекционных фонах и оценку качества зерна. Все эти задачи были решены.

Переход к такого рода селекционной работе потребовал известной психологической перестройки коллектива, переориентации ряда работников на селекционную тематику, приобретения опыта селекции. Удалось также увеличить число научных сотрудников на кафедре (в лаборатории). Ю. Б. Коноваловым была разработана оригинальная схема селекции яровой пшеницы и ячменя, основанная на модифицированном методе пересева (трехкратный, накапливающий продуктивные формы массовый отбор из $F_2 - F_4$ и индивидуальный отбор из F_5). В селекции этих культур используется гибридизация лучших отечественных и иностранных сортов (в т. ч. озимой пшеницы). В селекции узколистного люпина, помимо межсортной гибридизации, значительную роль играет мутагенез. Именно этим методом были получены детерминантные неветвящиеся формы, одна из которых передана как сорт в Госсортиспытание.

Селекционная работа ведется под руководством Ю. Б. Коновалова и с его участием ведущим научным сотрудником Н. А. Клочко, старшими научными сотрудниками С. С. Аль-Сабахи, Н. Ф. Анিকেевой, С. А. Апенниковым, В. А. Лошаковой, В. А. Михкельманом, К. Ф. Туканом, доцентом Т. И. Хупацария, младшими научными сотрудниками Н. В. Зайцевой, Н. Ю. Константиновой, В. В. Хахаевым, Н. А. Шаймярдяновым. До 1988 г. в ней принимал участие старший научный сотрудник И. М. Коновалова.

Ежегодный объем селекционной работы по яровой пшенице состав-

ляет 8—10 тыс. номеров, по ячменю — 5—7 тыс., люпину — 3—4 тыс. Можно говорить о первых успехах. Помимо упомянутого выше сорта детерминантного люпина — одного из первых сортов такого сортотипа в нашей стране, в Госсортиспытание передан сорт яровой пшеницы.

В исследовательских работах, обслуживающих селекцию, под руководством Ю. Б. Коновалова участвовала большая группа сотрудников и аспирантов. Здесь можно выделить 4 раздела: изучение методических вопросов полевого опыта (В. А. Лошакова); изучение способов и приемов работы с селекционным материалом (С. С. Аль-Сабахи, С. А. Апенников, И. М. Коновалова, В. А. Михкельман, К. Ф. Тукан, Т. И. Хупацария, И. А. Рудиков, ассистент В. В. Пыльнев); изучение новых морфофизиологических показателей в селекционном плане (Т. И. Хупацария, младший научный сотрудник В. В. Тарарина); работы, связанные с изучением элементов моделей сортов (Н. А. Клочко, Н. Ф. Анিকেева, доцент Л. В. Степанова, В. В. Пыльнев, В. В. Хахаев).

В круг методических вопросов входили выявление факторов, искажающих селекционные оценки в ранних звеньях селекционного процесса, и разработка способов ослабить действие этих факторов. Метод исследования состоял в основном в моделировании селекционных питомников с междурядьями различной ширины, введении защитных рядков, деленок различной формы, в сравнении характеристик сортов, полученных в них, с соответствующими характеристиками в контрольном питомнике и сортоиспытании, где оценки достаточно достоверны и точны. Низкая точность опыта, взаимовлияние образцов (конкуренция), различная их реакция на нетипичную площадь питания, связан-

ная с крайвым эффектом и малыми нормами высева, часто практикующимися в селекционном питомнике, — вот причины несоответствия оценок в нем и в более поздних звеньях селекционного процесса. Доказано, что квадратные деланки в селекционном питомнике позволяют более объективно оценивать образцы, нежели вытянутые одно-двухрядные. Установлена градация признаков и свойств по степени устойчивости их оценок к искажению названными выше факторами. Эти работы прямо продолжают исследования методического плана, предпринятые Д. Л. Рудзинским еще в самом начале развития селекционной тематики на кафедре.

Вторая группа работ, обслуживающих селекцию, довольно многообразна. Сюда относится разработка метода выделения трансгрессий с использованием аппарата вариационной статистики. Наивысший процент трансгрессивных форм в данных опытах был равен 0,44. Это задает определенный объем гибридной популяции в F_2 и позволяет планировать объем скрещиваний. Исследовались также некоторые принципы подбора пар при скрещивании. В частности, использовались диаллельный анализ, а также диаллельный и тесторный методы оценки комбинационной способности.

Критическому анализу подвергся принцип подбора пар по контрастности элементов продуктивности — сочетания крупности зерна одного сорта и большого числа зерен в колосе у другого. Было установлено, что скрещивание неконтрастных сортов дает не менее перспективный в селекционном отношении материал, чем скрещивание контрастных.

Исследование возможности прогноза ценности гибридных комбинаций по урожайности F_1 и F_2 показало, что можно браковать примерно

1/5 часть комбинаций с низким урожаем.

Были поставлены также опыты с целью выявить влияние нормы высева на характеристику отборов из модельных, а затем и гибридных комбинаций. Обнаружено, что из густого посева отбираются в годы с сухими весной и началом лета по преимуществу биотипы, отличающиеся способностью сохранять в посеве большое число растений к уборке, а из редкого — имеющие высокую продуктивность в среднем на растение.

Отбор из F_2 и F_3 (после 3 лет массового отбора) показал преимущество последнего. Был разработан способ отбора элитных колосьев по признаку фертильности нижних колосков. В настоящее время ведутся исследования по сравнению колосового отбора и отбора растений у ячменя, а также по моделированию засухи с помощью ретардантов для оценки пластичности сортов.

В связи с низким процентом завязывания гибридных зерен у ячменя возникла необходимость поиска наиболее эффективного метода гибридизации. Хорошие результаты дала гибридизация на срезанных побегах с последующим доращиванием их в питательном растворе, предложенная в ЧСФР. На кафедре этот метод подвергся экспериментальной проработке и были найдены оптимальные варианты.

Оригинальная работа в плане изучения изменчивости признаков сортов под влиянием резко различающихся климатических условий выполнена на яровой пшенице. Набор, состоящий из 121 сорта, высевали в Москве и в Дхаке (Бангладеш). Хотя порядок сортов по величине большинства признаков сильно менялся в зависимости от места выращивания, но для некоторых признаков он сохранялся достаточно стабильно.

Начаты и успешно развиваются работы по выявлению источников устойчивости яровой пшеницы к септориозу — болезни, которая приобретает все большее распространение, по изучению наследования устойчивости, сопряженности ее с другими хозяйственно важными характеристиками. Ведутся исследования аутоконкуренции у сортов яровой пшеницы и связи уровня аутоконкуренции с другими свойствами.

Третья группа работ, обслуживающих селекцию, своеобразна. Это своего рода синтез прикладной физиологии и селекции. Кафедрой был предложен для ячменя и пшеницы ряд морфофизиологических показателей, которые позволяют оценить потенциальные возможности сорта и уровень обеспеченности колоса метаболитами. В их числе масса побега в фазу полного формирования зерна как показатель запаса пластических веществ и ассимиляционных возможностей побега перед началом налива зерна; коэффициент использования массы побега — отношение массы зерна зрелого колоса к массе побега в фазу полного формирования зерна, характеризующий эффективность налива зерна; реакция на пинцировку и связанные с ней показатели. Пинцировку проводили, удаляя колоски одной из сторон колоса, т. е. половину колосков. Это дает возможность сравнивать различные сорта, так как степень пинцировки у них одинакова. Обычно масса зерна в оставшихся колосках увеличивается под влиянием избыточного питания. Это дает основание считать, что она отражает потенциальную продуктивность колоса, сформировавшуюся ко времени цветения. Сама реакция на пинцировку, т. е. прирост массы зерна в оставшихся колосках, хорошо характеризует уровень снабжения интактного ко-

лоса метаболитами: чем больше прирост, тем ниже этот уровень. Применение этих и ряда других связанных с ними показателей позволило проследить основные тенденции селекции яровой пшеницы в регионе, разработать новые тесты на засухоустойчивость, пластичность, выявить ряд интересных особенностей гетерозиса в F_1 , выдвинуть новый принцип подбора пар для скрещивания, подходящий в настоящее время экспериментальную проверку.

Четвертая группа работ, обслуживающих селекцию, — работы, связанные с изучением элементов моделей сортов. При проведении этих исследований использовали различные методы. Один из них — ретроспективный анализ сортов разных групп сортосмены. Начало таким работам положило изучение сортов ячменя под руководством Г. В. Гуляева. Новые морфофизиологические показатели, о которых говорилось выше, были использованы для анализа сортов яровой пшеницы в Центральном районе Нечерноземной зоны. Анализ позволил выявить слабые места новых интенсивных сортов (плохая обеспеченность потенциальной продуктивности колоса ресурсами вегетативной части побега, низкая пластичность). Ретроспективный анализ был применен и к сортам озимой пшеницы юга Украины. Он включал как морфофизиологические, так и анатомические исследования.

Анализ разнообразия гибридных семей, полученных от скрещивания низко- и высокостебельных пшениц, позволил выявить оптимальную длину стебля для сортов яровой пшеницы в регионе.

Наконец, еще один метод — варьирование нормы высева — применен для детального изучения структуры урожая люпина узколистного с целью выявления приоритет-

ных признаков для селекционного изменения и создания модели неветвящегося сорта.

Результаты перечисленных исследований, имеющих целью оптимизацию селекции, широко используются в селекционных работах кафедры.

Выше уже говорилось о работах Г. В. Гуляева по возвращению семеноводству его генетической базы. Семеноводческий характер имел и ряд других работ того периода. Интересная тема прорабатывалась доцентом Л. И. Долгодворовой. Она исследовала объем семеноводческих отборов, который достаточен для воспроизведения сорта перекрестника. Оказалось, что для ржи достаточно взять в отбор 25 колосьев, чтобы избежать инбредной депрессии. Под руководством Ю. Б. Коновалова выполнены работы по изучению посевных и урожайных свойств семян из разных частей колоса.

Семеноводческая тематика наиболее перспективное свое развитие получила в исследованиях, проведенных А. Н. Березкиным и под его руководством старшим научным сотрудником Л. Л. Березкиной и группой аспирантов. Тематика этих исследований может быть охарактеризована как «модификационная изменчивость семян под влиянием различных факторов». Изучалась изменчивость посевных и урожайных свойств семян в зависимости от фона минерального питания, норм высева, предшественника, погодных условий, климата. При этом оказалось, что наиболее мощное влияние на качество семян оказывают метеорологические условия в период от колошения до восковой спелости. Влияние фона минеральных удобрений, так же как и нормы высева, мощно проявляющееся в уровне урожайности семенных посевов, в последствии практически не просмат-

ривалось. Этот вывод имеет определенное значение для ускоренного размножения семян, когда стремятся получить большой коэффициент размножения, занижая норму высева. Можно не опасаться, что при этом понизится качество семян. Предшественник оказывает на него более заметное влияние. Так, семена озимой пшеницы, выращенные по пласту клевера и овсу, давали более высокую урожайность (на 0,8—2,4 ц/га), чем при выращивании по ячменю или в бессменном посеве. И тут опять-таки различия проявлялись сильнее, если вегетационный сезон, когда выращивали семена, отличался избытком влаги и недостатком тепла. Это связано с заболеваниями пшеницы, особенно сильно проявляющимися в бессменном посеве и при выращивании после ячменя.

Анализ погоды показал, что сумма эффективных температур за период колошение — восковая спелость выше 15 °С хорошо характеризует условия для формирования семян. На основе этого количественного критерия были выделены в Центральном районе Нечерноземной зоны наиболее благоприятные для выращивания семян районы. Такой же дифференциации подверглась и территория Московской области. Рассчитаны вероятности благоприятных и неблагоприятных лет для выращивания семян в различных районах. Все это имеет важное значение для обоснования районирования промышленного семеноводства в регионе.

Было установлено, что неблагоприятная погода в период всходы — начало выхода в трубку (избыток тепла и недостаток влаги или, напротив, недостаток тепла и избыток влаги) служит дифференцирующим фоном для проявления урожайных свойств семян ячменя. Кстати, показано, что особенно чувствительны

к низкой температуре короткостебельные сорта ячменя, обладающие более коротким coleoptилем, чем высокостебельные. Были выявлены также некоторые связи между содержанием белка и фосфора в семенах и силой роста, уровнем хромосомных нарушений в корешках при прорастании семян и показателями их качества. Исследование воздействия на растения резко повышенных и обычных доз гербицидов в семенных посевах озимой пшеницы Мироновская 808 показало, что ни возможный в первом случае мутагенный, ни модификационный эффекты их применения практически не проявляются и, значит, не следует опасаться появления индуцированных наследственных изменений и снижения урожайных свойств семян.

В последние годы большое внимание уделяется разработке новых способов оценки потенциальных возможностей семян зерновых культур. Для этой цели используется ускорение старения семян либо путем использования высоких температуры и влажности воздуха, либо гамма-излучения. Ускоренное старение позволяет провести дифференцировку партий семян, не различающихся по лабораторной всхожести. Оценивается стойкость семян к ускоренному старению по силе их роста.

К описанному можно добавить целый ряд работ, выполненных с участием кафедры в других селекционных учреждениях и в других странах: по методике гибридизации риса (ВНИИ риса), методике госсортоиспытания хлопчатника (Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур), селекции озимой пшеницы (Калужская сельскохозяйственная опытная станция), селекции высоколизиновых линий кукурузы с роговидным эндоспермом (ВСГИ), изучению измен-

чивости признаков у батата в связи с селекцией на устойчивость к одному из наиболее опасных вредителей (Куба), определению вегетационного периода сортов яровой пшеницы, разработке их первичного семеноводства и агротехники посевного (МНР).

В настоящее время на кафедре получают развитие новые направления и приемы исследовательской работы: селекция на гаплоидной основе, изучение наиболее эффективных способов получения андрогенных гаплоидов, применение компьютерной техники.

Таким образом, тематика научно-исследовательских работ кафедры последние 25 лет была достаточно многообразна. Однако неизменно сохранялось селекционно-генетическое ядро исследований, дополненное семеноводческими работами, сохранялась определенная преемственность традиций, заложенных основателями Селекционной станции и кафедры, в том числе и неразрывная связь научной и учебно-методической работы. Можно сказать, что научная продукция этих лет послужила во многом пищей для курсов научных работников-селекционеров, которые кафедра проводит ежегодно, и вошла в лекционный материал и лабораторно-практические занятия для студентов.

Кафедра все эти годы совершенствовала учебный процесс. Заметным событием стала организация подготовки кадров по перспективной специальности — «генетика иммунитета», в которой кафедра приняла самое активное участие. Этой специальностью овладевают лица, уже имеющие высшее сельскохозяйственное образование, во время полугодичного обучения. Кафедра явилась также инициатором (наряду с Харьковским сельскохозяйственным институтом) и организатором

ром подготовки студентов по новой специальности — «селекция и генетика сельскохозяйственных культур». Прием учащихся, желающих овладеть этой специальностью, был открыт с 1988 г.

Помимо целого ряда учебных пособий внутривузовского характера, наш коллектив создал за последние годы оригинальный практикум по селекции и семеноводству и учебник по частной селекции полевых культур. Введены новые практические занятия, например цикл «Планирование селекционного процесса». Практика 3-го курса отделения селекции и семеноводства дополнена практическими занятиями по ознакомлению с селекционной техникой, по гибридизации и отбору. Темы лекционного курса завершаются контрольными работами, что позволяет активизировать занятия сту-

дентов в течение семестра. Значительно изменены учебные планы: они сильно дифференцированы по специальностям. Так, введены комплексные курсы (генетика с основами селекции и семеноводства и генетика с основами селекции для специальностей, прямо не связанных с селекционной работой). Для агрономической специальности предусмотрен отдельный курс семеноводства, поскольку для агронома общего профиля весьма важна хорошая семеноводческая подготовка. И, конечно, учебный план новой специальности — «селекция и генетика сельскохозяйственных культур» насыщен профилирующими дисциплинами кафедры, обеспечивающими основательную подготовку специалиста-селекционера.

Статья поступила 20. апреля 1990 г.

SUMMARY

Investigations conducted at the department are discussed: in details — those conducted during the last 25 years, and also the most important ones conducted in the previous period (since the time when breeding first began at the Timiryazev Academy). Succession in work and predominance of subjects on breeding accompanied by applied genetic investigations and seed breeding are emphasized.