

3. Бережной П., Р.Удачин. «На костре». М., «БАРС». 2001. 256 с.
4. Вишнякова М.А. «Милая и прекрасная Леночка...». Елена Барулина – жена и соратница Николая Вавилова. СПб.: Серебряный век, 2007. 152 с.
5. Вишнякова М.А., Гончаров Н.П., Котелкина И.В. Георгий Дмитриевич Карпеченко. Серия «Люди науки». СПб. 2010. 95 с.
6. Гончаров Н.П. Памяти Р.Э.Регеля // Информационный вестник ВОГИС, 2003. Т. 7. № 23. С. 22-32.
7. Гончаров Н.П. К 120-летию со дня рождения Н.И. Вавилова // Информационный вестник ВОГИС, 2007. Т. 11. № 34. С. 479-523.
8. Делоне Н.Л. У времени в плену: Записки генетика. М.: Рос. гуманист. о-во, 2010. 224 с.
9. Кудрявцева В.В. На кафедре селекции и генетики ЛСХИ. Николай Иванович Вавилов. Очерки, воспоминания, документы. М.: Наука. 1987. С.216-219.
10. Лоскутов И.Г. История мировой коллекции генетических реурсов растений в России. СПб. 2009. 293 с.
11. Николай Иванович Вавилов. Научное наследие в письмах. Международная переписка. Т. 1. Пет-роградский период 1921-1927. М.: Наука, 1994. 158 с.
12. Резник С. «Николай Вавилов», Серия «Жизнь замечательных людей». М., «Молодая гвардия», 1968. 334 с.
13. Рядом с Н.И. Вавиловым. Сборник воспоминаний. Изд. 2-ое, доп. М. «Советская Россия», 1973. 253 с.
14. Савина Г.А. Чистые линии (В.И. Вернадский о Н.И.Вавилове). В кн. Трагические судьбы: репрессированные ученые Академии наук СССР. М. Наука. 1995. С.7-45.
15. Синская Е.Н. Воспоминания о Н.И. Вавилове. Киев, 1991. 205 с.
- Шайкин В.Г. Николай Вавилов. Серия «Жизнь замечательных людей». М., «Молодая гвардия», 2006. 256 с.

#### **VIR - FAVOURITE CHILD OF N.I. VAVILOV**

**M.A.VISHNJAKOVA, Dr. Sci. Biol.**

State Scientific Institution VIR of N.I.Vavilov  
of Russian Agricultural Academy, St.-Petersburg

УДК 635.656:631.527:001

### **ВАВИЛОВСКИЕ ПРИНЦИПЫ В СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА XXI ВЕКА**

А.Н. ЗЕЛЕНОВ, доктор с.х. наук,  
И.В. КОНДЫКОВ, В.Н. УВАРОВ, кандидаты с.х. наук  
ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*В обзоре показано, как разработанные Н.И. Вавиловым принципы селекционной теории способствовали выбору правильного направления селекции гороха во ВНИИЗБК и достижению значимых результатов при создании новых сортов и форм. Определены цели и задачи перспективных исследований.*

**Ключевые слова:** горох, эволюция, генетика, физиология, исходный материал, селекция, сорта.

Юбилей выдающегося биолога и организатора науки, каким является Николай Иванович Вавилов, – не только повод отдать дань памяти его личности и его заслугам. Это и удобный для его последователей случай кри-

тически сопоставить результаты собственных исследований с разработанными и проверенными временем научными положениями Учителя.

В активе ВНИИЗБК за полувековой период его существования 32 районированных сорта гороха, подавляющее большинство из которых (25) создано с участием авторов настоящей статьи.

С удовлетворением можно отметить высокоурожайный, пластичный, листочковый сорт **Орловчанин**, бывший в районировании в 6 регионах России и на Украине, где был признан национальным стандартом. Детерминантный аналог этого гороха – **Орловчанин 2** отличается повышенной устойчивостью к полеганию и высоким содержанием белка в семенах. Благодаря последнему включён в список ценных по качеству сортов. Высокой белковостью и засухоустойчивостью характеризуется сорт **Темп**, при создании которого впервые в селекционной практике отбор элитных растений был проведён по темпу линейного роста корня и стебля на ранних этапах онтогенеза.

Один из первых отечественных безлисточковых сортов **Орлус** сочетает высокую урожайность с устойчивостью к полеганию. Выяснилось, что этот сорт проявляет полигенный иммунитет к фузариозной корневой гнили. В большей степени эти качества наряду с пластичностью и засухоустойчивостью выражены в сорте **Фараон**. Сорт внесён в Госреестр Российской Федерации по 6 регионам. Семена недавно районированного усатого сорта **Софья** обладают ещё и отличными кулинарными достоинствами.

**Батрак** – первый сорт с комплексом таких хозяйственно ценных признаков, как короткостебельность, детерминантный тип роста, усатый лист, неосыпаемость семян. Включён в список ценных по качеству сортов. Характеризуется уникальной устойчивостью к полеганию. Является лидером по ареалу районирования: восемь регионов РФ из двенадцати.

В сорте **Мультик** удалось преодолеть отрицательную корреляцию между крупно-

стью семян и урожайностью. Несмотря на мелкосемянность (масса 1000 семян в среднем около 150 г), по семенной продуктивности **Мультик** не уступал крепnoseмянным стандартам. Сорт также отличается повышенным содержанием белка в семенах, устойчивостью к полеганию и пластичностью: был внесён в Госреестр РФ по 6 регионам и в Госреестр Республики Беларусь.

Уникальной архитектурой растения, высоким биоэнергетическим потенциалом, отзывчивостью на высокий агрофон, пластичностью характеризуется сорт морфотипа хамелеон **Спартак**. Высокая урожайность в благоприятных условиях у него сочетается с повышенным содержанием белка в семенах и его высокой усвояемостью. Внесён в Госреестр РФ по 6 регионам, включён в список ценных по качеству сортов.

Большой популярностью у сельхозпроизводителей пользовался сорт пелюшки укосного использования **Малиновка**, урожай зелёной массы у которой в благоприятных условиях достигал 700 ц/га. Но из-за полегаетости высокостебельных растений урожай семян был недостаточен. В результате гибридизации **Малиновки** с сортом **Смарагд** был создан короткостебельный укосный сорт **Зарянка**, по урожаю зелёной массы равноценный **Малиновке**, но значительно превосходящий её по семенной продуктивности. **Зарянка** районирована в 7 регионах РФ и в Республике Беларусь.

В плане исследований по осеверению и аридизации для районов с экстремальными условиями земледелия (низкие положительные значения температуры, заморозки, засуха) обоснована целесообразность возделывания пелюшек на зерно и созданы короткостебельные сорта **Орпела** (листочковая) и **Алла** (усатая).

Изучение кормовых достоинств зерна этих сортов показало, что по своим характеристикам они не уступают светло-зеленым

образцам, а порой и превосходят их. Орпела была районирована в 4 регионах России, Алла – также в 4 регионах РФ и в Республике Беларусь.

Следует отметить, что почти все упомянутые сорта в государственном и экологическом испытаниях, в производственных посевах демонстрировали высокую урожайность, достигавшую 5,5-7,0 т/га семян.

Эти достижения стали возможными в первую очередь потому, что при развёртывании селекционной работы с горохом во ВНИИЗБК большое внимание было уделено сбору и комплексному изучению исходного материала, на что настоятельно указывал Н.И. Вавилов.

«Для управления организмом в селекционном процессе необходимо прежде всего знание индивидуальности, знание видового и родового потенциала объекта, знание амплитуды морфологических, физиологических, количественных и качественных различий в пределах видов. Надо знать, где находится видовой потенциал, каковы генетические взаимоотношения в пределах данной группы. Необходимо дифференциальное понимание вида с применением всех современных методов, включая цитологию, анатомию, физиологию, биохимию, эмбриологию и патологию. **Учение об исходном материале, о происхождении культурных растений должно быть поставлено в основу селекции как науки**» [1].

Прежде чем продолжить изложение считаем необходимым уточнить толкование понятия «исходный материал».

Сто и более лет назад исходным моментом для **выведения** новых сортов был отбор из инорайонных и иноземных сортов-популяций. В настоящее время исходным моментом для отбора родоначальников будущих сортов, в основном, служат **созданные** путём скрещивания сортообразцов мировой коллекции, селекционных линий и т.п. гибридные популяции. Сохраняя традиции, некоторые

исследователи такие сортообразцы обозначают «исходным материалом для создания нового исходного материала». Чтобы избегать тавтологии, предлагаем материал сортообразцов потенциальных родительских форм однозначно именовать **коллекционным**, а созданные с их участием гибридные или мутантные популяции, предназначенные для отбора родоначальников (элитных растений), называть собственно **исходным материалом**.

В связи с этим начальные звенья селекционного процесса во ВНИИЗБК выглядят следующим образом: коллекционный питомник → питомник гибридизации → гибридный питомник (размножение гибридного материала  $F_1$ – $F_2$  без отбора) → питомник исходного материала (отбор элиток из  $F_3$  и старше.). В отдельных случаях отбор начинается с  $F_2$ .

Коллекция сортообразцов гороха в нашем институте комплектовалась в первую очередь материалом коллекции ВИРа им. Н.И. Вавилова, а также полученными в порядке обмена сортами и линиями других селекционных учреждений России и зарубежных стран. В плане пополнения мировой коллекции наш сотрудник М.Д. Варлахов участвовал в экспедиции ВИР по сбору образцов на Кавказе. Во время научной командировки в Индию в 1979 г., в которой участвовали заместитель директора ВИРа Н.И. Корсаков, директор ВНИИЗБК Н.М. Чекалин и сотрудник А.Н. Зеленов проводился сбор коллекционного материала. В частности, был получен мутант **tendrilled acacia (uni<sup>lac</sup>)**, ставший родительской формой морфотипа хамелеон. Из Чешской Республики привезены обладающие высокой комбинационной способностью сорта Смарагд, Тырчис, Адепт, неполегающая листочковая линия МС 9005, непрерывно мутирующий многократно непарноперистый мутант Агритек, высокоамилозные сорта Bohdan, Stirad, Junior (А.Н. Зеленов, В.Н. Уваров). Важную роль в формировании оригинального селекционного материала ВНИИЗБК сыграли многоплодная ко-

роткостебельная линия ОБЦ-817 (Отдел биохимии и цитологии Башкирского филиала АН СССР), сорт Усач (Сибирский НИИСХ), детерминантный (**deh**) мутант БМ-2-2-239/1-3 (Самарский НИИСХ им. Н.М.Тулайкова), детерминантные (**det**) сорта Детерминантный ВСХИ (Ворошиловградская опытная станция, Украина) и Первенец (ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур).

В 80-е годы прошлого столетия при нашем институте функционировал опорный пункт ВИР им. Н.И. Вавилова во главе с научным сотрудником Г.А. Антоновой. В общей сложности было проведено комплексное изучение около трёх тысяч сортообразцов по показателям продуктивности, технологичности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам, биохимическим свойствам и кулинарным достоинствам.

Определяющее значение для дальнейшей селекции на урожайность имели возглавляемые А.П. Лахановым работы А.В. Амелина и Н.Е. Новиковой [2, 3] по изучению эволюции морфофизиологических признаков и свойств *Pisum sativum* L. за столетний период сознательной селекции. Было установлено, что прогресс в повышении семенной продуктивности связан с уменьшением длины стебля, увеличением линейной плотности стебля (ЛПС) и поверхностной плотности листьев (ППЛ), изменением донорно-акцепторных отношений между снабжающими и потребляющими органами в период налива семян, а также с усилением аттрагирующей активности бобов. В результате увеличение урожайности семян у новых сортов почти в три раза произошло за счёт повышения реутилизации основных элементов питания в 1,5-1,8 раза и удвоения уборочного индекса при практически постоянном уровне накопления как элементов питания в биологическом урожае, так и общей биологической массы.

Можно не сомневаться в том, что Н.И. Вавилов достойно оценил бы эту работу.

«Особенностью селекции как науки является именно **комплексный подход к растению** с привлечением разных методов исследования. При этом физиология, биохимия, технология должны быть во взаимосвязи с селекцией не только как науки – оценщицы сортов, но ещё в большей мере для вскрытия дифференциала видов важнейших культурных объектов, для выявления закономерностей формообразования по важнейшим физиологическим и химическим свойствам» [1].

В связи с выявленными закономерностями были разработаны методические рекомендации по использованию физиологических параметров в селекции гороха на высокую семенную продуктивность, а позднее и «Морфофизиологические основы моделирования перспективных сортов гороха» [4].

Анализ имеющегося коллекционного материала показал, что для успешной реализации моделей перспективных сортов нового поколения требуется создать селекционные доноры, соответствующие поставленным задачам. Институт стал «пеклом творения» принципиально новых форм гороха. Н.И. Вавилов отмечал, что «... в поисковой работе приходится иногда сталкиваться с фактами нахождения исключительно ценных форм вдали от первичных очагов... Несомненно, огромный интерес представляют результаты сознательной селекции последних столетий и десятилетий. Привлечение такого рода селекционного материала может значительно облегчить практическую селекционную работу» [5].

Отбором из сложной гибридной популяции Неосыпающийся 1 × (ОБЦ-817 × Мионовский 186) были получены короткостебельные, трёхцветковые, с неосыпающимися семенами, относительно устойчивые к полеганию, листовковые линии В-32 и В-34, благодаря которым созданы сорта Орпела, Орловчанин, Орловчанин 2, Спрут, Батрак, Шустрик, Визир. С участием короткостебельной

безлисточковой линии Ус-16 (ДВ-499 × Усач) получены сорта Орлус, Спрут 2, Батрак, Шустрик. В Татарском НИИСХ выведен усатый сорт Казанец, у которого среди компонентов сложного скрещивания участвовала линия Ус-16. Сестринская линия Ус-14 из той же комбинации была использована при создании первой короткостебельной усатой пелюшки на зерно Алла [(Норд × Тыркис) × (Нижегородец × Ус-14) × Vinco]. В родословных сортов Батрак и Мультик детерминантная (**deh**) усатая линия Ус-87-022 (БМ-2-2-239/1-3 × Ус-84-435). Ждут своего воплощения в качестве селекционных сортов детерминантные с аллелем **det** линии: короткостебельная, усатая, 3-цветковая УГ-99-365 и короткостебельная листочковая с 3-5 продуктивными узлами 98СВ-3×0.

Однако наибольший интерес представляет необычная для рода *Pisum L.* детерминантная форма – люпиноид. В 1991 г. в F<sub>3</sub> Детерминантный ВСХИ (**det**) × А-87-15 (**fa** – селекционная линия ВНИИЗБК с фасцированным стеблем) впервые обнаружено растение с соцветием, напоминающее соцветие люпина. Особенность новой формы – наличие многоплодного апикального утолщённого цветоноса, который несёт до 11 очерёдно расположенных цветков на коротких (5-15 мм) цветоножках. По потенциальной продуктивности новая форма превосходит родительские. У сорта Детерминантный ВСХИ не более 6 бобов на растении, у люпиоида в два раза больше. У линии А-87-15 в бобе образуется не более четырёх семян, у люпиоида их может быть 5-6. Недостаток люпиоида – значительная полегаемость стебля, что отрицательно влияет на продукционный процесс. В настоящее время созданы более устойчивые к полеганию короткостебельные и безлисточковые линии, а также пелюшка – люпиноид [6].

Во ВНИИЗБК разработана оригинальная методика отбора элитных растений по показателям линейного роста корня и стебля на ран-

них этапах онтогенеза [7], благодаря которой из гибридной популяции F<sub>3</sub> Тыркис × PSS-21507 выделены короткостебельные, листочковые с высоким темпом роста зародышевых осей доноры ФН-154-92, ФН-221-92 и ФН-71-92. Первый из них стал родоначальником районированного сорта Темп, преимущества которого проявляются в засушливые годы.

Все указанные выше доноры, как и лучший материал мировой коллекции, несмотря на их достоинства, практически не изменили биоэнергетический потенциал растения гороха. «Следовательно, селекция гороха на урожайность семян путём увеличения уборочного индекса и использования семенами элементов питания свои возможности почти исчерпала. В этой связи, дальнейший прогресс представляется наиболее успешным путём увеличения общей биологической продуктивности растений» [8]. Не за счёт увеличения продолжительности вегетационного периода, а за счёт интенсификации продукционного процесса, решающую роль в котором играет фотосинтез. «Только имея достаточные запасы свободной энергии, аккумулированной в процессе фотосинтеза, культивируемые растения и агросистема могут обеспечить высокую потенциальную продуктивность и экономическую устойчивость, а следовательно, и высокую урожайность в варьирующих условиях внешней среды» [9].

Приоритетное значение в фотосинтезе принадлежит листу. В.Л. Комаров [10] отмечал, что среди высших растений листья семейства Бобовых являются наиболее развитыми: «Такие сложные листья, как листья гороха, акации и массы других бобовых со свободным движением отдельных частей, с организованным отводом продуктов ассимиляции из тканей (мякоти) в ситовидные трубки и пр., являются наиболее совершенным выражением эволюции листа. От листа плауновых до листа гороха пройден сложный и долгий путь, при-

ведший к выработке пластичного, согласно условиям среды аппарата фотосинтеза».

Встала задача усовершенствовать этот наиболее совершенный орган. В данном направлении с новой силой заработало «пекло творчества» во ВНИИЗБК.

В 1989 г. в F<sub>2</sub> от скрещивания морфологически и генетически контрастных образцов Индийский мутант (**uni<sup>tas</sup>**) × Filby (**af.st**) **впервые** выявлена форма гороха **хамелеон** с ярусной гетерофилией. Новая форма удачно сочетает достоинства как листочковых, так и усатых сортов, а главное – благодаря высоким параметрам продукционного процесса, формирует биомассу, значительно превосходящую лучшие листочковые и усатые стандарты и, как правило, превосходит их по накоплению белка в семенах. В итоге длительной селекционной работы создан и районирован высокоурожайный сорт морфотипа хамелеон – Спартак.

На протяжении 16 лет (1994-2009) мы наблюдали последовательное появление мутаций в потомствах усатой, детерминантной (**deh**), с узкими бобами и мелкими (МТС около 150 г), неосыпающимися семенами линии Ус-93-1378 [11]. Из популяции со сбалансированным аллелем **deh** отобраны родоначальные растения индетерминантного сорта Мультик. В экологическом испытании 1997 г. в Чешской республике в посевах этого сорта было обнаружено растение с многократно непарноперистыми листьями (**af af tl tl**), которое получило название **Мутант Агритек**. В генетическом отношении он оказался нестабильным. Независимо от условий выращивания, при каждом репродуцировании в ценозе появлялось 5,5-8,5% растений с усатыми листьями, т.е. наблюдалась обратная мутация **tl**→**Tl**. В 2004 г. в популяции Мутанта Агритек, наряду с растениями усатого типа, появилось растение с дважды непарноперистыми листьями (**af af tl tl uni<sup>tas</sup> uni<sup>tas</sup>**), которое обозначили «В-агримут» (мутант от Агритека с аллелями

**tac<sup>B</sup>**). **tac<sup>B</sup>** - первоначальное обозначение аллеля **uni<sup>tas</sup>**. В 2006 г. среди растений В-агримута отмечено растение с признаком детерминантности **deh**, которым обладала исходная линия Ус-93-1378. А в 2008 г. в посевах детерминантного В-агримута появилось растение – латириод с очень узкими (ланцетными), как у чины, листочками, жестким неполегающим стеблем и стерильными цветками.

В 2002 г. в посевах усатого сорта Батрак **впервые** обнаружено растение с необычными для гороха глубококорассеченными в верхней части листочками и простыми неветвящимися усиками, отходящими от оснований черешка апикального и субапикальной пары листочков непарноперистого листа. Морфология листа у **рассеченнолисточкового мутанта** (Рас-тип) контролируется генами безлисточковости **af** и усиковой акации **tac<sup>A</sup>**. Фенотип **tac<sup>A</sup>** подобен фенотипу **uni<sup>tas</sup>**, но эти гены не аллельны. Ген **tac<sup>A</sup>** (**tendrilled acacia-A**) открыт нами **впервые**. Уникальны и **впервые** полученные во ВНИИЗБК рекомбинанты с ним: **дважды непарноперистый рассеченнолисточковый с усиками (А-агримут – af af tl tl tac<sup>A</sup> tac<sup>A</sup>)** и **баттерфляй (tl tl tac<sup>A</sup> tac<sup>A</sup>)**, форма с листом типа усиковой акации, но отличающаяся тем, что черешочки двух пар базальных листочков на главном черешке сближены так, что композиция листочков напоминает крылья бабочки, а выходящая от места прикрепления этих листочков к черешку пара усиков усиливает это сходство.

Проведенное в Орловском агроуниверситете исследование 40 сортообразцов гороха различных морфотипов показало, что наиболее высокая интенсивность фотосинтеза листьев первого продуктивного узла в фазу плоского боба наблюдалась у рассеченнолисточковой, многократно непарноперистой, гетерофильной форм, люпиноидов, а также сортов Орловчанин, Фараон и... к удивлению, у сорта довоенной селекции Торсдаг. Максимальное значение (16,6 μmol CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>s) отме-

чено у расщепленнолисточковой линии Рас-657/7. У стандартного сорта Орловчанин – 11,6  $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$  [12]. Высокая концентрация фотосинтетических пигментов у расщепленнолисточкового мутанта зафиксирована и в экспериментах МГУ им. М.В.Ломоносова [13].

Таким образом, в Государственном научном центре Российской Федерации «Всероссийский НИИ зернобобовых и крупяных культур» создан ряд ценных доноров хозяйственно полезных признаков, 32 районированных в разное время сортов гороха, среди которых уникальные по своим биологическим и хозяйственным параметрам Орловчанин, Орлус, Норд, Орпела, Зарянка, Алла, Батрак, Шустрик, Мультик, Темп, Спартак, Акациевидный 1. Институт стал вторичным генцентром происхождения неизвестных ранее морфотипов: люпиноид, хамелеон, расщепленнолисточковый, А-агримут, баттерфляй. Удобство Орловского генцентра для исследователей состоит в том, что сюда не обязательно организовывать дорогостоящие экспедиции. Многие десятки источников и доноров в порядке двустороннего сотрудничества и в рамках координационных программ (Тенакс, Тенакс-2, Темп, Буревестник) переданы в мировую коллекцию ВИР им. Н.И.Вавилова, Национальный центр генетических ресурсов Украины, селекционным учреждениям России, Белоруссии, Украины, Молдавии, Чехии, Индии, Великобритании, США. Известны созданные с их участием сорта Татарстан 2, Казанец (Татарский НИИСХ), Красноуфимский 93 (Уральский НИИСХ), Русь (НИИСХ Северного Зауралья), пелюшки Флора 2 (Московский НИИСХ) и Гомельская (Белоруссия), Одорус, гетерофильные сорта Фаргус и Петрониум (все три – Украина).

Анализируя достигнутые результаты формообразовательного процесса у гороха во ВНИИЗБК с позиций Закона гомологических рядов Н.И.Вавилова следует отметить, что он

не только не потерял свое значение даже спустя почти столетие после установления, но, наоборот, значительно повысил свою разрешающую способность. Уместно высказать предположение, что гены, контролирующие тип соцветия у люпина (*Lupinus L.*) и у формы гороха люпиноид являются ортологами, т.е. гомологичны. Растения с дважды непарноперистыми, как у В-агримута, листьями преобладают в подсемействе Мимозовых. А вот многократно непарноперистые листья у покрытосеменных растений отсутствуют. Зато они известны у папоротников, а именно из семенных папоротников, по мнению многих ботаников, произошли высшие растения. Кажется удивительным, что растения гороха с многократно непарноперистыми листьями (**af af tl tl**) в течение многих миллионов лет сохранили генетическую память о своих далеких прапредках: как и папоротники, они адаптивны к условиям высокой влажности и пониженной освещенности [14]. А линейношиловидные листья плаунов, о которых, как об исходной точке эволюции листа, писал В.Л.Комаров [10], возможно, гомологичны усатым листьям гороха. Специфические различия проявления признаков у сравниваемых видов Н.И.Вавилов связывал с их радикалами.

«Дело не только в параллелизме, во внешнем сходстве, а в более **глубокой эволюционной сущности сходства наследственной изменчивости у родственных организмов**. Всеобщность этого явления прежде всего определяется генетическим единством эволюционного процесса и происхождения, родством» [15]. Таким образом, в геноме гороха, в принципе, записана вся его предшествующая эволюция, а это дает основание для поиска атавистических признаков и свойств, которые могут быть полезными для современных сортов.

Наиболее распространённая ошибка многих селекционеров заключается в попытках совместить в одном генотипе признаки без

учета их генетической, морфофизиологической и биохимической связи с продукционным процессом и адаптивными реакциями. Эта ошибка происходит не только в связи с представлением о генотипе, как о «мешке с бобами-генами», которые можно произвольно комбинировать, но и в связи с фрагментарностью значений по частной генетике, частной физиологии, частной биохимии гороха. «Нельзя, скрещивая сорта, выхватывать отдельные признаки, игнорируя всю сложную конституцию» [16].

В своей селекционной работе этой ошибки не избежали и мы. Так, в цикле сложно-ступенчатых скрещиваний при создании сорта гороха Орёл (морфотип хамелеон) первоначально полученную гетерофильную линию Аз-3 последовательно насыщали признаками короткостебельности, детерминантного типа роста (**deh**), крупносемянности, неосыпаемости семян. Фотосинтетический потенциал увеличили за счет крупных парных прицветничков (**brac**). Однако сорт Орёл государственного испытания не выдержал. Выяснилось, что в процессе сложно-ступенчатой гибридизации с листовочковыми и усатыми донорами линия Аз-3 сравнялась с ними по продуктивности биомассы, а анализ корреляционных связей показателей продуктивности у сорта Орёл по методу корреляционных плеяд П.В.Терентьева показал их нестабильность [17].

Н.И. Вавилов определял селекцию как «эволюцию, направляемую волей человека» [1]. Предполагается, что таким человеком является селекционер. Но это не всегда так. Декларируемое некоторыми исследователями падение у новых сортов устойчивости растений к стрессовым воздействиям среды и ухудшение качества получаемой продукции [18] не являются фатальными условиями селекционного процесса. Главным, а подчас основным, критерием допуска новых сортов к возделыванию как на региональном, так и на

федеральном уровнях, является урожайность. Если бы были установлены барьеры по показателям качества и устойчивости к критическим биотическим и абиотическим стрессорам, сортов было бы меньше, но они соответствовали бы назначению культуры. Выше были указаны современные сорта ценные по качеству зерна и устойчивые к болезням. Горох с содержанием белка в семенах 18% и высокой концентрацией ингибиторов протеаз – это нонсенс. А необходимость многократно на протяжении вегетационного периода с помощью пестицидов бороться с болезнями и вредителями усугубляет экологическую нагрузку.

Как истинно верующие люди находят все новые и новые откровения при каждом прочтении Евангелия, Корана или Талмуда, так и биологи, в особенности генетики и селекционеры, сверяют свои достижения с теоретическими положениями трудов Н.И. Вавилова и черпают в них импульсы для новых свершений.

#### Литература

1. Вавилов Н.И. Селекция как наука// Генетика и селекция: избр. соч. –М.: «Колос», 1966.–С. 164-175.
2. Амелин А.В. Морфобиологические особенности стародавних и новых сортов гороха в связи с их семенной продуктивностью// Научно-техн. бюл. ВНИИЗБК, 1986. №35. – С.32-35.
3. Новикова Н.Е., Лаханов А.П., Амелин А.В. Физиологические изменения в растениях гороха в процессе длительной селекции на семенную продуктивность// Доклады ВАСХНИЛ, 1989. – №9. – С.16-19.
4. Амелин А.В., Новикова Н.Е., Парахин Н.В. и др. Морфофизиологические основы моделирования перспективных сортов гороха. Методические рекомендации. Орел: ОрелГАУ, ВНИИЗБК, 2004. – 52 с.
5. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции // Избр. Соч. Генетика и селекция. М.: «Колос», 1966. – С.176-225.
6. Кондыков И.В., Зотиков В.И., Зеленов А.Н. и др. Биология и селекция детерминантных форм гороха. Орел: Картуш. 2006. – 120 с.

7. Новикова Н.Е., Уваров В.Н., Кондыков И.В. Использование в селекции гороха нового способа отбора по показателям роста растений на раннем этапе онтогенеза// Вестник РАСХН, 2007. - №6. – С. 43-45.
8. Новикова Н.Е. Физиологическое обоснование роли морфотипа растений в формировании урожайности сортов гороха. Автореф. дисс. доктора с.х. наук.– Орел, 2002. – 46 с.
9. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (Эколого-генетические основы) теория и практика. Т. 1. – М.: Агрорус, 2008. – 816 с.
10. Комаров В.Л. Происхождение растений. М.: Изд-во АН СССР. 1961. – 191 с.
11. Зеленов А.Н., Павловская Н.Е., Щетинин В.Ю., Корниенко Н.Н. Непрерывная трансформация генома у гороха// Доклады РАСХН, 2011. – №5. – С. 12-15.
12. Панарина В.И. Эндо- и экзогенные факторы регуляции плодо – и семяобразования у современных сортов гороха. Автореф. дисс. канд. с.х. наук. Орел, 2011-24 с.
13. Avercheva O., Sinjushin A., Zelenov A. A spontaneous mutation in a semi-leafless pea cultivar restores leaflet formation and improves photosynthetic function.//VI International Conference on Legume Genetics and Genomics. India, Hyderabad. October, 2012/ - P-TLGO8. <http://www.icrisat.org/gt-bt/VI-ICLGG/Homepage.htm>.
14. Щетинин В.Ю. Селекционная ценность нетрадиционных морфотипов гороха. Диссертация канд. с.х. наук. –Брянск, 2008. – 152 с.
15. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости// Генетика и селекция: избр. соч. – М.: «Колос», 1966. – С. 57-101.
16. Вавилов Н.И. Критический обзор современного состояния генетической теории селекции растений и животных// Генетика и селекция: избр. соч.– М.: «Колос», 1966. – С. 9-31.
17. Зеленов А.Н., Задорин А.М., Кондыков И.В. Адаптивная селекция гетерофильной формы гороха// Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений. Материалы конф., посв. памяти доктора с.х. наук, профессора А.П.Лаханова, Ч. I. – Орел, 2006. – С. 271-275.
18. Молчан И.М., Ильина Л.Г., Кубарев П.И. Спорные вопросы в селекции растений// Селекция и семеноводство. –1996. – № 1-2. – С. 36-51.

#### VAVILOV'S PRINCIPLES IN BREEDING OF PEAS OF THE XXI<sup>ST</sup> CENTURY

A.N. ZELENOV, Dr. Sci. Agric.,  
I.V. KONDYKOV, Dr. Sci. Agric.,  
V.N. UVAROV, Dr. Sci. Agric.

State Scientific Institution the All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops

*In the review it is shown how the principles of the selection theory developed by N.I.Vavilov promoted choice of correct direction of breeding of peas in the All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops and achievement of significant results at building of new varieties and forms. Purposes and problems of perspective researches are defined.*

**Key words:** Peas, evolution, genetics, physiology, initial material, breeding, varieties.