

Учредитель – ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии

Главный редактор

**Зотиков Владимир Иванович – доктор с.х. н., профессор**

Заместитель главного редактора

**Наумкина Татьяна Сергеевна – доктор с.х. н.**

Ответственный секретарь

**Грядунова Надежда Владимировна – к. биол. н.****РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ****Артюхов А. И., ВНИИ люпина****Борзенкова Г. А., ВНИИЗБК****Васин В. Г., Самарская ГСХА****Возиян В. И., НИИПК «Селекция» Республика Молдова****Зезин Н. Н., Уральский НИИСХ****Каскарбаев Ж. А., НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева Республика Казахстан****Каракотов С. Д., ЗАО «Щелково Агротех»****Кобызева Л. Н., Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева УААН****Кондыков И. В., ВНИИЗБК****Косолапов В. М., ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса****Лукомец В. М., ВНИИМК им. В.С. Пустовойта****Мазуров В. Н., Калужский НИИСХ****Макаров В. И., Тульский НИИСХ****Медведев А. М., РАСХН****Парахин Н. В., Орловский ГАУ****Сидоренко В. С., ВНИИЗБК****Суворова Г. Н., ВНИИЗБК****Тихонович И. А., ВНИИСХМ****Фесенко А. Н., ВНИИЗБК****Чекмарев П. А., МСХ РФ****Шевченко С. Н., Самарский НИИСХ****Шпилев Н. С., Брянская ГСХА**

Корректор

**Грядунова Надежда Владимировна**

Технический редактор

**Хмызова Наталья Геннадьевна**

Перевод на английский язык

**Стефанина Светлана Алексеевна**

Фотоматериал

**Черненький Виталий Анатольевич****СОДЕРЖАНИЕ****К 125 – ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ  
Н.И. ВАВИЛОВА****Зотиков В.И.** Николай Иванович Вавилов – ученый и организатор отечественной сельскохозяйственной науки ..... 7**Вишнякова М.А.** ВИР – любимое детище Н.И. Вавилова ..... 12**Зеленов А.Н., Кондыков И.В., Уваров В.Н.** Вавиловские принципы в селекции гороха XXI века ..... 19**Агаркова С.Н., Новикова Н.Е.** Реализация идей Н.И. Вавилова о роли генетических и физиолого-биохимических исследований в селекции сортов зернобобовых культур ..... 28**Суворова Г.Н.** К вопросу о систематике рода *LENS MILL* ..... 34**Борзенкова Г.А.** Иммунологическая оценка источников зернобобовых культур на устойчивость к вредителям и болезням в свете развития научного наследия Н.И. Вавилова ..... 37**Буравцева Т.В., Егорова Г.П.** Коллекции фасоли ВИР - 100 лет ..... 46**Мартыненко Г.Е.** Новые горизонты селекции гречихи на урожайность ..... 53**Курцева А.Ф., Романова О.И.** Генетические ресурсы проса (*Panicum miliaceum L.*) ВНИИР имени Н.И.Вавилова: сто лет на службе аграрной науке ..... 57**Бурляева М.О., Соловьева А.Е., Никишкина М.А., Расулова М.А., Золотов С.В.** Коллекция видов рода *Lathyrus L.* ВИР им. Н.И. Вавилова – источник исходного материала для селекции высокобелковых кормовых сортов чины ..... 62**Глазова З.И., Зотиков В.И.** К вопросу об адаптивности и продуктивности различных сортов озимой пшеницы ..... 71**Бобков С.В.** Эмбриониды и растения-регенеранты в культуре изолированных пыльников гороха (*Pisum sativum L.*) ..... 74**Седукова Г.В., Демидович С.А.** Возделывание однолетних бобово-злаковых смесей на загрязнённых радионуклидами территориях ..... 83

<b>АГРАРНАЯ НАУКА В МИРЕ</b>	<b>ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ</b>
<b>Зотиков В.И., Суворова Г.Н.</b> Конференция «Биотехнология в селекции бобовых», Шумперк, Чешская Республика ..... 87	<b>Мой оппонент Н.И. Вавилов</b> ..... 93
<b>ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ</b>	<b>Памяти учёного - В.П. Орлов</b> ..... 96
<b>Хмызова Н.Г.</b> Российская агропромышленная выставка «Золотая Осень - 2012» ..... 89	Правила для публикации статей в журнале ..... 98

## CONTENT

<b>Zotikov V.I.</b> Nikolay Vavilov - the Scientist and the Organizer of the Domestic Agricultural Science (to the 125th Anniversary from the Date of Birth) ..... 7
<b>Vishnjakova M.A.</b> VIR - Favourite Child of N.I. Vavilov ..... 12
<b>Zelenov A.N., Kondykov I.V., Uvarov V.N.</b> Vavilov's Principles in Breeding of Peas of the XXI <sup>st</sup> Century .... 19
<b>Agarkova S.N., Novikova N.E.</b> Realization of Ideas of N.I.Vavilov about Role of Genetic and Physiologic-Biochemical Researches in Breeding of Varieties of Leguminous Crops ..... 28
<b>Suvorova G.N.</b> To the Question on Systematization of Genus <i>LENS MILL</i> ..... 34
<b>Borzenkova G.A.</b> Immunologic Evaluation of Sources of Leguminous Crops on Resistance to Pests and Diseases in the Light of Development of the Scientific Heritage of N.I.Vavilov ..... 37
<b>Buravtseva T.V., Egorova G.P.</b> VIR Common Bean Collection - 100 Yeas ..... 46
<b>Martynenko G.E.</b> New Horizons of Breeding of Buckwheat on Productivity ..... 53
<b>Kurtseva A.F., Romanova O.I.</b> Genetic Resources of Millet ( <i>Panicum miliaceum L.</i> ) of N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry: Hundred Years of Service to Agrarian Science ..... 57
<b>Burlyayeva M.O., Solovyeva A.E., Nikishkina M.A., Rasulova M.A., Zolotov S.V.</b> Species of the Genus <i>Lathyrus L.</i> from N.I. Vavilov Institute (VIR) Collection – the Source of Initial Material for High-Protein Forage Varieties Breeding ..... 62
<b>Glazova Z.I., Zotikov V.I.</b> To the Question on Adaptability and Productivity of Various Varieties of Winter Wheat ..... 71
<b>Bobkov S.V.</b> Embrioids and regenerated plants in culture of pea isolated anthers ( <i>Pisum sativum L.</i> ) ..... 74
<b>Sedukova G.V., Demidovich S.A.</b> Cultivation of Annual Beans-Gramineous Admixtures in the Territories Pol-luted with Radionuklids ..... 83
<b>Zotikov V.I., Suvorova G.N.</b> Conference «Biotechnology in legume breeding », Shumperk, the Czech Republic ..... 87
<b>Hmyzova N.G.</b> Russian Agroindustrial Exhibition «Golden Autumn - 2012» ..... 89
<b>My Opponent - N.I.Vavilov</b> ..... 93

## К 125 – ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Н.И. ВАВИЛОВА

### ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Н.И. ВАВИЛОВА\*

- 1887** — Николай Иванович Вавилов родился в городе Москве;
- 1906** — Окончил Московское коммерческое училище.  
— Поступил в **Московский сельскохозяйственный институт** (Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева).
- 1906–1909** — Руководил основанным им студенческим кружком любителей естествознания в Московском сельскохозяйственном институте.
- 1908** — С группой членов студенческого кружка любителей естествознания Московского сельскохозяйственного института, провел первые географические исследования Северного Кавказа и Закавказья.
- 1909** — Выступил с докладом на тему «Дарвинизм и экспериментальная морфология» на торжественном заседании Московского сельскохозяйственного института, посвященном 100- летию со дня рождения Чарлза Дарвина.
- 1910** — Практикант Полтавской сельскохозяйственной опытной станции.  
— Присуждена премия московского Политехнического музея имени А. П. Богданова за опубликованную дипломную работу «Голые слизни (улитки), повреждающие поля и огороды в Московской губернии».  
— **Окончил Московский сельскохозяйственный институт.** Оставлен профессором Д.Н. Прянишниковым при кафедре частного земледелия для подготовки к профессорскому званию.
- 1910** — Практикант Селекционной станции при МСХИ, возглавляемой Д.Л. Рудзинским.  
— Делегат XII съезда русских естествоиспытателей и врачей (Москва).
- 1910–1912** — Один из организаторов и активный участник научного семинара «Четверги» при Селекционной станции.
- 1911** — Преподаватель Голицынских женских сельскохозяйственных курсов (Москва).
- 1911–1912** — Практикант в Бюро по прикладной ботанике у Р.Э. Регеля и в Бюро по микологии и фитопатологии у А.А. Ячевского (Санкт-Петербург).
- 1913** — Командирован Московским СХИ в Англию, Францию, Германию для завершения образования.
- 1914** — Преподаватель при Московском СХИ, где сдал магистерские экзамены и представил магистерскую диссертацию «История цветка в растительном царстве».
- 1916** — Организовал и провел экспедицию в Иран и Горный Таджикистан (Памир).
- 1917** — Избран профессором кафедры частного земледелия и селекции Воронежского СХИ.  
— Избран помощником заведующего Отделом прикладной ботаники и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета Наркомзема РСФСР.  
— Избран профессором Саратовского университета.
- 1917–1921** — Профессор Саратовского университета по кафедре частного земледелия и селекции.  
— Организатор и руководитель Саратовского отделения Отдела прикладной ботаники и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета Наркомзема РСФСР.

- 1920** — Избран заведующим Отделом прикладной ботаники и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета в Петрограде.
- Организовал и провел экспедицию в юго-восточные губернии европейской части РСФСР (Астраханская, Царицынская, Саратовская и Самарская губернии).
  - На III Всероссийском селекционном съезде в Саратове выступил с докладом «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости».
  - Впервые встретился с И. В. Мичуриным (г. Козлов).
- 1920–1922** — Знакомился с организацией хозяйства и исследовательской работы в ряде районов США, Канады и Западной Европы.
- 1921** — Научный консультант Наркомзема РСФСР по вопросам закупки и ввоза семян из США.
- По постановлению Совета труда и обороны командирован на Международный фитопатологический конгресс (США).
- 1921 – 1922** — Посетил в научных целях крупнейшие биологические и агрономические институты США, Канады, Англии, Франции, Германии, Швеции и Нидерландов.
- 1921 – 1929** — Профессор Ленинградского сельскохозяйственного института по кафедре генетики и селекции.
- 1921–1940** — Редактор «Трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции».
- 1922–1923** — Член оргкомитета первой Всесоюзной сельскохозяйственной и кустарно-промышленной выставки в Москве.
- 1923** — Избран член-корреспондентом Академии наук СССР.
- Основал на территории СССР «географические опыты» по изучению изменчивости растений.
- 1923–1929** — Директор Государственного института опытной агрономии, по избранию (Ленинград).
- 1924** — Организовал и провел экспедицию в Афганистан.
- Участвовал в чествовании И. В. Мичурина в связи с 50-летием его деятельности.
  - Избран членом Научного совета Международного агрономического института (Рим).
- 1924–1940** — **Директор Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (Ленинград) при Совете Народных Комиссаров, переименованного в 1930 г. во Всесоюзный институт растениеводства (ВИР) и переданного в Наркомат земледелия.**
- 1925** — Выступил с докладом «Очередные задачи сельскохозяйственного растениеводства. (Растительные богатства земли и их использование)» на первом расширенном заседании совета Института прикладной ботаники и новых культур, состоявшемся в Кремле.
- Провел экспедицию в Хорезм.
  - Русским географическим обществом присуждена медаль им. П. М. Пржевальского «За географический подвиг» (экспедицию) в Афганистан).
- 1926** — Удостоен премии им. В. И. Ленина за работы по иммунитету и происхождению культурных растений.
- Назначен членом Комиссии Совета Народных Комиссаров СССР по научному исследованию Монголии и Танну-Тувы (в настоящее время Тувинская АССР).
- 1926–1927** — Организовал и провел экспедицию в страны Средиземноморья, Абиссинию и Эритрею.
- 1926–1935** — Член Центрального Исполнительного Комитета СССР.

- 1927** — Участник V Международного генетического конгресса в Берлине, где выступил с докладом «О мировых центрах генов культурных растений».
- Совершил путешествие в научных целях по горным районам Вюртемберга (Германия).
  - Участник конференции экспертов по сельскому хозяйству в римском Международном агрономическом институте, где выступил с докладом «О предварительных результатах географических опытов в СССР».
- 1928–1933** — Редактор первых трех изданий «Руководства по апробации сельскохозяйственных культур».
- 1929** — **Утвержден Советом Народных Комиссаров СССР президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ).**
- Избран действительным членом Академии наук Украинской ССР.
  - Организовал и провел экспедицию в Китай (Синьцзян, о-в Тайвань), Японию и Корею.
  - **Избран действительным членом Академии наук СССР.** Председатель Организационно-издательской комиссии Академии наук СССР.
  - Член Экспедиционной комиссии Академии наук СССР.
  - Избран членом Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета (ВЦИК).
  - Член Коллегии Наркомзема СССР.
  - Выступил с речью на XVI партконференции в Москве.
  - Выступил с речью о роли кукурузы в поднятии сельского хозяйства на V съезде Советов.
  - Член президиума Всесоюзной ассоциации востоковедения.
  - Член Международного совета экспертов при римском Международном агрономическом институте.
  - Избран членом-корреспондентом Чехословацкой академии сельскохозяйственных наук.
  - Избран членом-корреспондентом Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина» в Галле.
  - Избран почетным членом Британской ассоциации биологов.
- 1930** — Участник V Международного ботанического конгресса в Кембридже, где выступил с докладом «Линнеевский вид как система».
- Организовал и провел экспедицию в Центральную Америку и Мексику.
  - Избран членом Ленинградского городского Совета депутатов трудящихся.
  - Председатель Ленинградского отделения Всесоюзной ассоциации работников науки и техники для содействия социалистическому строительству в СССР (ВАРНITCO).
  - Избран почетным членом Британского общества садоводства.
- 1930–1940** — **Назначен директором Института генетики Академии наук СССР.**
- 1931** —Посетил ботанико-агрономические научно-исследовательские учреждения Дании и Швеции.
- Избран иностранным членом Чехословацкой академии сельскохозяйственных наук.
- 1931–1940** — Президент Всесоюзного географического общества СССР.
- 1932** — Избран вице-президентом VI Международного генетического конгресса в Итаке (США).
- Руководитель (совместно с М.Г. Поповым) Сельскохозяйственной бригады Таджикской комплексной экспедиции АН СССР.
- 1932–1933** — Провел экспедицию на Кубу, Юкатан, Перу, Боливию, Чили, Бразилию, Аргентину, Уругвай, о-в Тринидад и Порто-Рико.
- 1933–1940** — Председатель Совета ленинградского Дома ученых.

- 1934** — Участвовал в работе I Всесоюзной конференции по витаминам (Ленинград).  
— Участвовал в праздновании 60-летнего юбилея творческой деятельности И.В. Мичурина.  
— **Запрещают выезд из СССР.**
- 1935** — **Избран действительным членом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина.**
- 1935–1940** — Вице-президент ВАСХНИЛ.  
— Руководитель Сельскохозяйственной секции ленинградского Дома ученых.
- 1935** — Избран почетным доктором Высшей сельскохозяйственной школы в Брно (Чехословакия).  
— Избран действительным членом Чехословацкой академии наук.
- 1937** — Избран почетным членом Индийской академии наук.  
— Избран членом Шотландской академии наук.
- 1938** — Избран почетным президентом VII Международного генетического конгресса (Эдинбург, Великобритания), на который не смог приехать.
- 1938–1940** — Руководитель ботанико-агрономической группы Северо-Кавказской комплексной экспедиции АН СССР.  
— Член Главного выставочного комитета Всесоюзной сельскохозяйственной выставки.
- 1940** — Начальник Комплексной экспедиции Наркомзема СССР в западные районы Украинской и Белорусской ССР.  
— Удостоен Большой золотой медали Всесоюзной сельскохозяйственной выставки.  
— Избран членом Кирилло-Мефодиевского общества в Болгарии  
**Арест Н.И. Вавилова под Черновцами.**
- 1941** — **Вавилова приговаривают к расстрелу, но исполнение приговора откладывается.**
- 1942** — **Вавилову заменяют высшую меру наказания на 20 лет заключения.**
- 1943** — **26 января Н.И. Вавилов умер в Саратовской тюрьме.**
- 2004** — **26 января награжден (посмертно) орденом «Символ нации» за величайший духовный и научный подвиг.\*\***

\* Ф.Х. Бахтеев. *Николай Иванович Вавилов. Новосибирск «Наука» 1988. – 270 с.*

\*\* *Мир идей Николая Ивановича Вавилова. М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. 2007. 76 с.*

## НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ ВАВИЛОВ – УЧЕНЫЙ И ОРГАНИЗАТОР ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ

В.И. ЗОТИКОВ, директор, доктор с.х. наук, профессор  
ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

В эти дни вся мировая общественность торжественно отмечает 125-летие со дня рождения Николая Ивановича Вавилова, выдающегося советского ученого, видного государственного деятеля, истинного патриота нашей Родины.

О Вавиллове Н.И. обычно говорят, хотя говорить обычно о таком человеке нельзя:

а) биолог широкого масштаба, б) генетик, стоящий у истоков науки о наследственности, в) географ-путешественник, исходивший пять континентов и около 60 стран, г) создатель крупнейшей в мире коллекции, насчитывающей около 120 тыс. растений, д) организатор отечественной биологической и сельскохозяйственной науки, опубликовавший более 350 научных трудов.

Николай Иванович Вавилов начинал свою научную деятельность под влиянием таких крупных ученых-аграрников, как Дмитрий Николаевич Прянишников, Деонисий Леопольдович Рудзинский, Роберт Эдуардович Регель, Николай Максимович Тулайков.

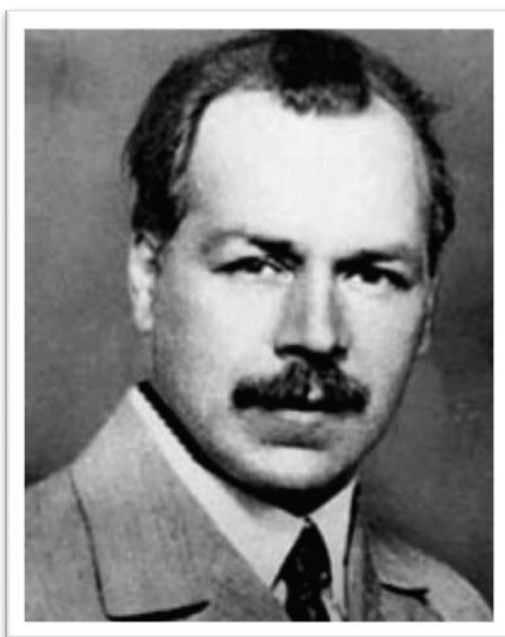
Окончив в 1910 году Московский сельскохозяйственный институт, Н.И. Вавилов практикуется на кафедре земледелия у Д.Н. Прянишникова, знакомится с работами бюро прикладной ботаники, микологии, фитопатологии, затем стажировка в Англии у известного генетика Бэтсона, в Германии у Эрнста

Геккеля, Франции - Вильморена. В 1917 году он избирается профессором генетики, селекции и земледелия Саратовского университета.

Начинающий ученый уже тогда прекрасно представлял, что нужно молодой Республике Советов – хлеба, главного богатства народа. Видимо не случайно первая лекция Н.И. Вавилова в университете была посвящена именно этому вопросу и называлась «Современные задачи сельскохозяйственного растениеводства». Особое внимание в лекции уделялось вопросам селекции, которые должны изучаться совместно с общими вопросами наследственности и изменчивости, то есть с генетикой.

В заключение лекции Николай Иванович сказал: «Мы не знаем, как следует, состава полевой культурной флоры. В России так мало сделано в смысле изучения сортового состава возделываемых растений! Нам открывается возможность синтезировать растения по своему желанию. Работы для исследователей достаточно, было бы желание работать».

Эта поистине грандиозная цель в дальнейшем определила весь творческий путь Н.И. Вавилова и всей сельскохозяйственной биологии. Цель, которая в настоящее время стала значительно ближе и более осязаемой, в особенности в связи с достижениями современной клеточной инженерии и биотехнологии.



Однако в то время страна была в огне гражданской войны, но разруха и голод не останавливали научных поисков Н.И. Вавилова. Он объезжает поля Юго-Востока России от Астрахани, Царицына до Самары, обследует и собирает более тысячи образцов пшеницы, овса, кормовых и овощных растений. Первые тысячи из сотен тысяч накопленных ныне ВИРом, который носит имя Н.И. Вавилова. Вот что писал о нем в то время известный ботаник Роберт Эдуардович Регель: «В лице Н.И. Вавилова мы видим молодого, талантливого ученого, которым еще будет гордиться русская наука. Вавилов, будучи по научной деятельности естественником с обширной эрудицией, является по образованию агрономом и совмещает в себе именно те стороны научной подготовки, которые встречаются редко среди современных, все более специализированных ученых». Это предвидение Р.Э. Регеля начало быстро оправдываться. В тяжелейшие годы, когда к разрухе добавились стихийные бедствия - сильнейшая засуха 1918 и 1921 годов, Н.И. Вавилов проводит эксперименты по устойчивости пшеницы и создает две замечательных работы: «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям» и «Закон гомологических рядов» - труды, совершившие подлинную революцию в биологии и прозвучавшие на III Всероссийском съезде селекционеров 4 июня 1920 года. Впервые была открыта общебиологическая закономерность, которая позволяла предсказывать наличие сходных признаков родственных видов растений, открывать эти признаки, существующие в природе, подобно новым химическим элементам в таблице Д.И. Менделеева. Открытие закона гомологических рядов в наследственной изменчивости привело Н.И. Вавилова к проблеме географического распространения и локализации форм культурных растений. Если закон гомологических рядов указывал, что надо искать, то теория о центрах локализации и формообразования расте-

ний отвечала на вопрос, где нужно искать. Эта теория требовала подтверждения. Такая возможность появилась, Н.И. Вавилова назначили заведующим отделом прикладной ботаники в Петрограде. Вот что писал Н.И. Вавилов в то время: «Хлопот миллионы. Воюем с холодом в помещении, за мебель, за квартиры, за продовольствие. Должен сказать, что малость трудновато наладить новую лабораторию, опытную станцию и устраивать 60 человек персонала. Набираюсь терпения и настойчивости».

30 июня 1921 г. Совет Труда и Оборона при участии В.И. Ленина выделяет средства на поездку Н.И. Вавилова на Международный конгресс по болезням хлебных злаков. Н.И. Вавилову поручалось посетить кроме Америки страны Западной Европы, приобрести научные приборы, новейшую сельскохозяйственную литературу, познакомиться с научными достижениями. Выполняя поставленные задачи, Н.И. Вавилов создает в Нью-Йорке специальное агентство прикладной ботаники, через которое было получено более 20 тыс. сортов растений и огромная научная литература. Американские газеты писали: «Если все русские такие, то нам стоит дружить с Россией».

За восемь месяцев пребывания за границей Н.И. Вавилов посетил США, Канаду, Англию, Францию, Германию, Швецию, Нидерланды, познакомился с учеными и их новейшими исследованиями. В мае 1922 года Николай Иванович так оценил работу отделения ботаники: «Собрано до 20 тыс. сортов растений и огромная литература. В полном смысле оно сыграло роль окна в мир».

Но особенно памятным для Н.И. Вавилова было посещение лаборатории Т. Моргана, знаменитого американского генетика, экспериментатора, основателя хромосомной теории наследственности. Здесь же он познакомился с крупным генетиком, будущим лауреатом Нобелевской премии Г.Д. Меллером, ко-



торый впоследствии по приглашению Н.И. Вавилова возглавил лабораторию мутации Института генетики АН СССР.

В 1923 году по решению Народного Комиссариата земледелия было принято решение об открытии в Москве сельскохозяйственной выставки. Как член Оргкомитета, Н.И. Вавилов принял непосредственное участие в организации павильона "Полеводство". Здесь демонстрировались лучшие сорта зерновых культур, зимостойкие пшенично-ржаные гибриды, новые сорта озимой пшеницы. Выставку посетило свыше 1 млн. человек.

Признавая заслуги в организации сельскохозяйственной науки и первого в стране Государственного института опытной агрономии, Н.И. Вавилов был избран членом-корреспондентом АН СССР и одновременно директором института. В этот период закладывается фундамент сельскохозяйственной науки страны. Приблизительно в 100 пунктах СССР от северных до южных границ, от западных районов до Тихого океана проводится сеть географических опытов. Николай Иванович часто подчеркивал: «Институт не может замыкаться в одних изысканиях, сосредоточить свою работу в лабораториях, в силу необходимости нужно вплотную подойти к практическим запросам. От небольших делянок ценные сорта должны быстрее приходить в широкую практику». Думается, эти слова великого ученого не утратили своей актуальности и в наше время, пожалуй, наоборот, они еще больше стали своевременными.

Размах научной деятельности института был невиданным. Здесь работали не только агрономы и ботаники, но и генетики, цитологи, анатомы, физиологи, биохимики, энтомологи и др. Крупные исследования были начаты по физиологии растений, изучались проблемы питания, зимостойкости, засухоустойчивости, фотопериодизма. Благодаря Н.И. Вавилову физиология растений превратилась из науки университетской в науку агрономиче-

скую. В этот период выходят фундаментальные труды, такие как «Корневая система растений и рост ее в зависимости от внешних факторов» (Красовская И.В.), "Физиологические основы засухоустойчивости" (Максимова Н.А.), «Физиологические основы зимостойкости культурных растений» (Тумакова И.Н.). Заслуга Н.И. Вавилова была не только в том, что благодаря ему физиология растений внедрилась в прикладные исследования, он поставил перед этой наукой актуальные задачи по изучению частной физиологии зерновых, картофеля, свеклы и других ценных сельскохозяйственных культур.

Большую работу провел Н.И. Вавилов по созданию систем государственного испытания и районирования новых сельскохозяйственных культур. В институте царил атмосфера творчества и не случайно, когда ввели ученые степени, Н.И. Вавилов рекомендовал сразу 20 специалистов института для присвоения им степеней докторов наук без защиты диссертации.

В 1929 году Н.И. Вавилов избирается действительным членом АН СССР и Украинской АН. В том же году Совет народных комиссаров утверждает его президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина. В состав академии вошли: Институт крупного хозяйства и сельскохозяйственной экономики; Институт механизации сельского хозяйства; Институт прикладной ботаники и новых культур; Институт земледелия; Институт борьбы с засухой; Институт защиты растений; Институт животноводства; Институт рыбного хозяйства и промысловых исследований; Институт мелиорации.

В статье журнала «Человек и природа» в 1930 году Н.И. Вавилов пишет: «Сельскохозяйственная революция только разворачивается и поэтому лишь в общих чертах можно наметить основные вехи, по которым должна идти работа Академии и ее институтов». Такими вехами он считал углубленную оригинальную

научно-исследовательскую работу, направленную на решение важнейших практических сельскохозяйственных вопросов; объединение районных, областных и республиканских станций, координирование их деятельности; проведение единых методов исследований; пристальное внимание достижениям мировой науки. Все эти проблемы актуальны и в настоящее время. Серьезным испытанием вновь организованной академии было проведение международного конгресса почвоведов в 1930 году. По этому поводу Н.И. Вавилов говорил: «В Лондоне или Токио проще устраивать конгрессы. Если мы выдержим на "пять", - это будет крупнейшая наша политическая победа, в этом нет никакого сомнения». Экзамен был сдан блестяще. Н.И. Вавилов поставил новую задачу академии – «в кратчайшее время сформировать армию исследователей, заряженных революционным энтузиазмом, готовых отдать себя полностью на служение революции». К 1932 г. академия насчитывала 500 аспирантов, через 2 года – 700, а в 1935 г. эта цифра достигла 1300.

От аспирантов Н.И. Вавилов требовал: читать классиков, стараться усвоить их образ мыслей; научиться излагать свои мысли на бумаге; изучать иностранные языки; уметь работать с книгой; самое главное - знать свой предмет и быть широко образованными людьми.

Трудно добавить что-либо нового к этим требованиям Н.И. Вавилова, даже спустя столь большой промежуток времени.

По личной инициативе Н.И. Вавилова ведущие специалисты института читали аспирантам специальные концентрированные курсы по последним достижениям и новейшей методике работы. Если не хватало своих профессоров, приглашали ученых из других институтов и стран.

При высокой требовательности к аспирантам Н.И. Вавилов любил молодежь, не было ни одного аспиранта, младшего научного

сотрудника и даже лаборанта, с которыми не беседовал он лично, всех знал, приободрял, давал советы, любил повторять: «Для чего мы идем в науку – для того, чтобы делать большие дела». Строго требуя добросовестного отношения к исполнению своих обязанностей и самоотдачи науке, Н.И. Вавилов с большим вниманием относился к личным просьбам сотрудников, всегда старался помочь в житейских делах. Душевная щедрость, отзывчивость, обаяние Н.И. Вавилова отмечается всеми, кто с ним работал или встречался. Н.И. Вавилов был истинным патриотом своей Родины и всегда достойно представлял ее за рубежом. Когда ему предложили остаться в США, обещая большое жалованье, высокий пост и любые условия для экспедиций, он ответил: «Никуда я из России не поеду. Какую власть народ избрал, той и служить буду. Да, сейчас у нас трудно, а будет обязательно хорошо».

Особые надежды он возлагал на молодую науку – генетику. «Генетика, - говорил Н.И. Вавилов, - ныне стала обширной ветвью биологии и трудно даже предвидеть пределы ее роста». Не случайно первый Всесоюзный съезд генетиков в Ленинграде собрал более 1500 ученых и специалистов, в составе почетных гостей были ведущие ученые-генетики из Германии, Финляндии и других стран.

На пленарном заседании профессором Филиппченко Ю.А. был сделан доклад «Проблема гена». Всего было прослушано около 250 докладов. Вскоре был открыт Институт генетики АН СССР под руководством Н.И. Вавилова, который он возглавлял до 1940 года.

«Генетика, - писал Вавилов, - прежде всего физиологическая наука и её основная задача состоит в том, чтобы переделать организм, для этого только она и существует и формировалась как наука».

Вместе с тем он подчеркивал: «Наша задача - положить конец отрыву генетики от се-

лекции, сделать работу селекционеров генетически более осмысленной, а работу генетиков решительным образом связать с селекцией. От этого выиграет и та, и другая сторона».

Тридцатые годы - годы первых пятилеток, годы грандиозных задач, стали лучшими годами развития генетики. По всей стране создавались селекционные станции, появились крупные работы по отдалённой гибридизации (Карпеченко, Кольцов, Серебровский, Сапегин, Гершензон и др.).

В 1933 г. приехал руководить отделом мутации американский ученый Г.Д. Меллер, болгарский генетик Дончо Костов. Были получены гигантские формы табака, синтетические виды пшеницы – амфидиплоиды. Выходят новые брошюры «Селекция в СССР», «Генетика в СССР». К советской биологической науке проявляется огромное внимание за рубежом, сбывались слова Н.И.Вавилова: «Идя своими путями, развивая свою исследовательскую работу, ставя её на небывалую высоту, мы должны быть на уровне мировой науки».

Не случайно Бюро генетики в Кембридже выпустило специальную книгу, посвященную селекции и генетике в СССР. Популярность Н.И. Вавилова была очень высока. Он избирается действительным членом многих академий, входит в состав Оргкомитета Международных генетических конгрессов, становится лауреатом премии имени В.И. Ленина, ведет большую общественную работу как член ЦИК СССР и Всероссийского ЦИК. Но в этот период на научном небосклоне появляется фигура Трофима Денисовича Лысенко, специалиста Одесского селекционно-генетического института, а позднее директора института и академика.

Теория Лысенко, заключающаяся в яровизации или использовании пониженных температур при прорастании семян для ускорения развития растений, позволяла сеять озимые хлеба не осенью, а весной. Стране требовался

хлеб, много хлеба и заверения Лысенко Т.Д. о резком повышении урожайности полей за счет яровизации растений получили поддержку со стороны И.В. Сталина.

Теоретические представления Т.Д. Лысенко сводились, в основном, к переделке растений путем так называемого воспитания. Подбирая условия, «угрожающие» растению, наилучшим образом можно постепенно улучшать, совершенствовать сортовые свойства. По его представлениям, все, что касается изменения наследственности организма, делается очень просто - изменяй условия, и растение будет приспосабливаться к этим новым условиям. Приобретенные признаки будут передаваться по наследству и приведут, в конце концов, к образованию новых форм-сортов. В качестве примера абсурдности подобного «воспитания растений» академик А.С. Серебровский приводил пример из опытов немецкого зоолога Вейсмана, который пытался экспериментальным путем доказать передачу приобретенных признаков по наследству следующим способом. Вейсман стал рубить хвосты крысам. Бесхвостых крыс скрещивал между собой, а у их детенышей вновь отрубал хвосты. Ученый изувечил 22 поколения крыс и убедился, что хвост от этого не только не исчезает, но и не укорачивается. Теоретическая основа экспериментов, которые проводил с пшеницами Т.Д. Лысенко, была примерно аналогичной.

Жаркие дебаты проходили на IV сессии ВАСХНИЛ в декабре 1936 года, но Н.И. Вавилов сохранял спокойствие, считая, что разногласия не могут стать препятствием для развития науки.

В 1938 г. Лысенко Т.Д. стал президентом ВАСХНИЛ, идеи его стали поддерживаться многими молодыми учеными, которых умело сбивал с пути истинного идейный вдохновитель Лысенко Т.Д., философ по образованию академик И.И. Презент. Они утверждали: «Мы боремся против неверных, вымышленных ге-

нетических положений, никто, не видел генов. Поэтому оставлять менделизм в агробиологической науке надобности нет, пора нацело изъять его из всех программ курсов вузов и практических руководств». Что и было сделано.

6 августа 1940 года Н.И. Вавилова срочно вызвали в Москву, больше его не видели. Только в 1955 году Военная коллегия Верховного суда СССР отменила приговор от 9 июля 1941 г. за отсутствием состава преступления.

30 августа 1978 года в Москве XIV Международный конгресс генетиков завершился пленарной сессией «Вавиловское наследие в современной генетике». Каждый год 25 ноября, в день рождения Н.И. Вавилова в Москве, Саратове, Ленинграде в торжественной обстановке

проходят Вавиловские чтения. Люди слушают запись голоса Вавилова, встречаются с ветеранами науки - учениками академика Вавилова Н.И. и учениками учеников Н.И. Вавилова.

Память о нем будет жить всегда.

**NIKOLAY VAVILOV -  
THE SCIENTIST AND THE ORGANIZER  
OF THE DOMESTIC  
AGRICULTURAL SCIENCE**

**V.I. ZOTIKOV, Dr. Sci. Agric., Professor**

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

**ВИР – ЛЮБИМОЕ ДЕТИЩЕ Н. И. ВАВИЛОВА**

М.А. ВИШНЯКОВА, доктор биол. наук

ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова Россельхозакадемии, Санкт-Петербург

Николай Иванович Вавилов - великий русский ученый – растениевод, ботаник, генетик, агроном, эволюционист, путешественник – одна из самых ярких звезд в созвездии российских ученых XX века. Трудно определить в качестве главной одну сторону его научной деятельности или назвать какую-то одну его работу как основную. Также трудно вычлнить и назвать основной какую-то сферу его деятельности как организатора науки. Он был первым президентом ВАСХНИЛ, президентом Всесоюзного географического общества, действительным членом АН СССР и АН УССР, членом Экспедиционной комиссии АН СССР, коллегии Наркомзема СССР, президиума Всесоюзной ассоциации востоковедения, Центрального исполнительного комитета СССР и др. Несколько лет он заведовал кафедрой селекции и генетики Петроградского сельскохозяйственного института, был дирек-

тором Института опытной агрономии, возглавлял Институт генетики АН СССР. Тем не менее, в год 125-летнего юбилея гениального ученого и организатора науки в его многогранной деятельности мы хотим выделить роль Вавилова как создателя и директора Всесоюзного (ныне Всероссийского) института растениеводства - ВИРа. Он считал этот институт своим главным детищем, вершиной стройной системы учреждений сельскохозяйственной науки в СССР, которую он создал. Именно здесь Н.И. Вавилов сосредоточил и развил деятельность по изучению мирового разнообразия генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей – нового направления в растениеводческой науке.

Истоки ВИРа лежат в Бюро по прикладной ботанике Сельскохозяйственного ученого комитета, куда в 1911 году, будучи сотрудником кафедры частного земледелия Московско-

го сельскохозяйственного института, Вавилов приехал на стажировку. Занявшись иммунитетом растений, молодой ученый понимал, что ему нужны знания по систематике и географии культурных растений, а Бюро было единственным учреждением в стране, занимавшимся систематизацией и классификацией возделываемых на полях страны хлебов. Поля эти были не тронуты наукой, и Бюро ставило благородную цель – дифференциацию хаотических смесей ботанических форм, которыми были сплошь засеяны крестьянские угодья для различения в них наиболее ценных и пригодных для возделывания в определенных условиях и для конкретных нужд. У Бюро было несколько опытных станций в разных почвенных и климатических условиях – для систематического пересева семян.

Тесные помещения Бюро, располагавшегося на Васильевском острове, заполненные гербариями и семенами культурных растений, неодолимо влекли Вавилова. Он проработал здесь несколько месяцев под руководством руководителя бюро известного ботаника Р.Э. Регеля, его ведущих сотрудников К.А. Фляксбергера, Н.И. Литвинова, А. И. Мальцева. Параллельно (по вечерам и ночам) он знакомился с работой Бюро микологии и фитопатологии, возглавляемого А.А. Ячевским. Проанализировав и обобщив узнанное, именно здесь, в Петрограде, молодой ученый сделал вывод, определивший его дальнейшую судьбу: для познания природы культурного растения необходимо изучить всю его историю, происхождение, генезис, его родство с ближайшими и дальними родичами. Эти знания должны лечь в основу системы, которой будет руководствоваться селекционер в своей работе, подбирая исходный материал не наугад, а с четким знанием всех свойств растения. Именно тогда им была осознана необходимость изучения мирового разнообразия культурных растений и приведения его в строгую научную систему.

Стажировка в Бюро, ставшим впоследствии Отделом прикладной ботаники и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета при Наркомземе, оказалась знаковой для Вавилова. Р.Э. Регель высоко оценил молодого ученого, его знания и увлеченность. Вавилов стал его единомышленником. Об этом свидетельствует их взаимно уважительная и доверительная переписка 1912-1920 гг. А в сентябре 1917 года неожиданно для Вавилова, еще мало кому известного ученого, только начавшего работу в качестве профессора Высших сельскохозяйственных курсов в Саратове, приходит письмо с нетерпящим отложения предложением Р.Э. Регеля стать его помощником (заместителем) по Отделу прикладной ботаники. И вскоре: «...Выборы в Совете заведующими отделами состоялись ... и вы избраны, как и следовало ожидать, единогласно...». Вавилов дает принципиальное согласие принять предложение и организовать Саратовское отделение бюро, где на экспериментальных полях он собирался изучать разнообразие культурных растений, в том числе и собранных сотрудниками Регеля.

Так началась деятельность Вавилова в Отделе прикладной ботаники и селекции – отделе, ставшем впоследствии большим институтом. И не кто иной, как Регель, ставший в ту пору министром земледелия, определил огромную судьбоносную роль, которую Вавилов сыграет в жизни этого учреждения: «В лице Вавилова мы привлечем в Отдел прикладной ботаники молодого талантливый ученого, которым еще будет гордиться русская наука...» Н.И. Вавилов, несмотря на революционный переворот, на политические условия, совсем не способствующие развитию науки, полон решимости «...двигать настоящую прикладную ботанику», о чем и пишет Р.Э. Регелю.

В 1920 году после неожиданной смерти Р.Э. Регеля уже известный ученый Вавилов – автор закона гомологических рядов – становится заведующим Отделом. Он не сразу

пришел к решению уехать из Саратова, где к этому времени им была собрана большая коллекция растений, особенно пшеницы, где одновременно с чтением лекций он, со свойственным ему размахом организовал не только изучение собранного материала, но и создание нового исходного материала для селекции путем скрещиваний, отборов, поиска новых форм. После многих размышлений, после заручительства своих сотрудников о готовности ехать с ним, он решился. Еще до переезда в Петроград он пишет Г.С. Зайцеву: «Я твердо решил из Саратова перебраться в Петроград...<...> Много всяких планов. Хочется сделать Отдел нужным учреждением, возможно, полезным для всех. Собрать со всего Света сортовой материал, привести в порядок, сделать из Отдела хранилище всех богатств культур, флоры, наладить издание «Flora culta», ботанико-географического изучения всех сельскохозяйственных растений. Не знаю, что выйдет, особенно в условиях голода, холода. Но хочется попытаться... Задания Отдела прикладной ботаники я представляю себе, по всей вероятности, иными, чем Р.Э. Регель. Мне хотелось бы, прежде всего, сосредоточить внимание на возделываемых растениях». Так возникает перспектива создания учреждения нового типа, жизненно необходимого, по мнению Вавилова, молодой стране для решения задачи переустройства земледелия на основе научной теории.

В конце 1920 года он едет из Саратова в Петроград, сначала один. В городе в эту пору царил голод и разруха. В связи с бунтом в Кронштадте было объявлено осадное положение. В помещениях Отдела полопавшиеся трубы отопления и водопровода, пыль, грязь... В этой разрухе, в «этом царстве начавшегося тления» по выражению сотрудника Отдела К.И. Пангалю, Вавилов в течение короткого времени сумел решить множество масштабных дел и мелких организационных моментов. Он добился от ученого комитета

при Наркомземе нового помещения для Отдела – здания, принадлежавшего ранее министру бывшего Министерства земледелия и государственных имуществ на Исаакиевской площади и части Строгановского дворца, добыл для экспериментальных лабораторий бывшую дачу великого князя с полями, теплицами, гвардейскими казармами, парком в Царском селе. Он сам перевозил имущество Бюро с Васильевского острова, доставал подводы и строительный материал. В условиях военного времени, тяжелой разрухи, бытового и всяческого неустройства в стране, обескровленной гражданской войной, он действовал как стратег и тактик. В его письмах того времени звучат слова: «завоевали», «оккупировали», «ведем не на жизнь, а на смерть войну», «пережили длительную баталию», «попали действительно на Петроградский фронт»... И вот, холодной ноябрьской ночью 1920 года он пишет своей любимой ученице и будущей жене Е.И. Барулиной: «Вопрос о Петрограде решён определённо. <...> Хочется создать храм науке, настоящей науке...».

В 1921 году в Петроград приезжают сотрудники возглавляемой им в Саратовском университете кафедры генетики, селекции и частного земледелия. Они приехали вместе со своими буржуйками и дровами, что было очень кстати. Началась новая, вдохновляемая и поддерживаемая энтузиазмом и энергией нового заведующего, гораздо в большей степени, чем скудными пайками, жизнь нового Отдела прикладной ботаники. С самого начала Вавилов соблюдал принципы руководства, сочетающие требование от сотрудников настоящей, напряженной работы, но вместе с тем, предоставлял им исключительные возможности для проявления инициативы и творческих исканий.

Он замыслил институт как центр большой научно-исследовательской сети «всесоюзного масштаба», по сути, штаб научного земледелия страны. Сохранив все заложенные

Регелем особенности и достоинства академического учреждения, изучавшего культурную флору, он расширил методы изучения растений и углубил прикладное значение исследований. Со всей страны Вавилов собирает для работы в институте крупнейших специалистов. В «храм науки» приглашены физиолог Н.А.Максимов, цитолог Г.А. Левитский, биохимик Н.Н. Иванов, ботаники П.М. Жуковский, Е.В. Вульф, генетик Г.Д. Карпеченко, известные селекционеры и знатоки культур В.Е. Писарев, Л.И. Говоров, В.В.Таланов и др. Они бросали насиженные места, должности и ехали в неустроенный быт, порой на более низкие зарплаты, влекомые великой силой убеждения и таланта Вавилова. По словам однокурсника и впоследствии верного сподвижника Вавилова Пангало, «... у Вавилова почетно быть даже служителем. <...> В детище Вавилова — ВИР не легче попасть, чем верблюду влезть в игольное ушко». Долгие годы ВИР считали биологическим учреждением, имеющим конкуренции по квалификации его сотрудников.

Новый Отдел стал для Вавилова той жизненно необходимой платформой, на которой он мог развивать свою методологию познания философии видообразования, географии происхождения и последующего распространения культурных видов растений и их диких родичей. В ста пунктах Советского Союза он организовал опытные посевы, которые позднее стали называть «Географическими посевами». В разных почвенно-климатических условиях от северных до южных границ страны, от Балтики до Тихого океана, от низинных мест до пределов горного земледелия осуществляли посев единого набора большого числа возделываемых видов и сортов растений. Посев, уход за растениями, наблюдения, оценка и учет проводили по единой методике, а семена, плоды и пробные снопики посылали в Центр для детального изучения биологических свойств, хозяйствен-

ной ценности, питательных и технологических достоинств, устойчивости к неблагоприятным факторам среды. В этих масштабных опытах впервые в мировой биологической и сельскохозяйственной науке было поставлено изучение изменчивости признаков и свойств растений в зависимости от условий среды, что выявляло скрытые возможности видов и сортов, которые могут быть использованы не только для скрещиваний, но и непосредственно. Эти опыты позволили сделать крупные теоретические обобщения, перейти от общепринятой, чисто морфологической классификации культурных растений к естественной – агроэкологической - емкой и полезной для селекции. Отдел стремительно рос и развивался и летом 1925 года он был преобразован во Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур. Девизом работы института стало «Обновление советской земли». Хотя этот девиз не был узаконен официальными документами, его суть захватила всех работников института и, в первую очередь, главного носителя этой идеи – Н. И. Вавилова. «Все наши помыслы, направлены к созданию устойчивого, гармоничного учреждения с практическими задачами, но глубоко научного» <...>. «Смысл нашего учреждения – его безусловная полезность стране...», писал он в письме к Г. Д. Карпеченко в 1926 г.

Одна за другой создавались опытные станции и отделения института, сортоиспытательные и опорные пункты. В заполярном крае, в Хибинах создана Полярная станция для изучения вопросов растениеводства севера. Под Великим Устюгом основана Северодвинская станция. В Воронежской области на 200 десятинах глубокого чернозема оживили одну из регелевских станций - Каменную Степь. Появилось крупнейшее Северо-Кавказское отделение - «Отрада кубанская» – с черноземом, благодатным климатом – для изучения разнообразия пшениц. В пос. Шунтук в Адыгее создана Майкопская станция с

маточным рассадником для размножения сортов и новых участков для сортоиспытания. В Сухуми - субтропическое отделение института. Организовано отделение на Дальнем Востоке. В Средней Азии (Репетек) появился опорный пункт по освоению пустынь. Уже в 1925 году у института было 12 соподчиненных опытных станций.

В этом же году по инициативе Н.И. Вавилова в состав института вошло Бюро выведения и размножения новых сортов (предтеча будущей Госсортосети), возглавляемое опытным растениеводом и селекционером В.В.Талановым. Эта сортоиспытательная служба со временем имела 267 сортоучастков в разных регионах страны, разрабатывала методики проведения сортоиспытания для различных культур, основы апробации и всесторонней оценки сортов.

Широкое эколого-географическое изучение коллекции дало возможность выявить лучшие культуры и сорта применительно к зонам возделывания. К этому времени не было научного обоснования размещения сельскохозяйственных культур и районирования сортов. Первой попыткой разобраться в наборе сортов и определить достоинства и недостатки каждого из них явилось издание институтом «Руководства к апробации селекционных сортов важнейших полевых культур РСФСР» в пяти выпусках (1928-1929 гг). Изучение сортов в Госсортосети и в отделах растительных ресурсов послужило основанием для разработки перспективного плана районирования сортов зерновых и зернобобовых культур на 1933-37 гг. Это было началом общесоюзного перехода на чистосортные посевы материалом, прошедшим многолетнюю проверку и сравнительные испытания на госсортоучастках.

Многие годы вплоть до приобретения самостоятельного статуса в 1935 году и позднее Госсортосеть пользовалась методической и консультативной помощью специалистов института, которые, по словам Вавилова

«...превосходно знают дело апробации, классификации сортов, географии культур...».

Квалификация сотрудников, которых в 1925 г. во Всесоюзном институте прикладной ботаники и новых культур было уже 350 человек, позволяла вести широкую пропаганду знаний, столь необходимых для становления нового сельского хозяйства. В институте организуют двухмесячные курсы по селекции и семеноводству, которые привлекли более ста весьма квалифицированных слушателей со всей страны. «Задача курсов, - писал Вавилов в одном из писем, – познакомить со всем новым, что сделано на белом свете по селекции и семеноводству». Эти курсы положили начало становлению института как важного методического центра по вопросам изучения культурной флоры, исходного материала для селекции, методов селекции, семеноводства и растениеводства.

Будучи без сомнения, патриотом и отдавая много сил становлению и развитию селекции, растениеводства и семеноводства в новом советском государстве, Николай Иванович, был по сути глобалистом. Это слово, имеющее неоднозначную трактовку в наши дни, в применении к нему означало организацию вселенского «зеленого поиска», чтобы «найти ценнейший практический материал» и осуществить его глобальную мобилизацию для советского растениеводства. В 1927 г. Н.И. Вавилов писал: «Владение мировым материалом поставит институтскую работу на исключительную высоту – и я глубоко убежден, что взятый курс верен». Методология сборов по поиску полезных для страны генетических ресурсов растений исключала механистическое коллекционирование, характерное для Бюро интродукции Департамента земледелия США – единственного в ту пору учреждения в мире со сходными задачами. Зарубежные экспедиции Вавилова устремлялись именно в те районы, которые обещали ценные сборы конкретного искомого материала. Зна-



ние и мобилизация мировых растительных ресурсов для привлечения в селекцию и на поля страны – эта по сути революционная и патриотическая проблема стали основой работы института. Недаром одним из любимых девизов Вавилова был: «Вировец должен стоять на глобусе!» Многочисленные экспедиционные сборы Вавилова и его сотрудников из всех уголков Земного шара, из уездов и губерний СССР создали основу уникальной мировой коллекции культурных растений. Она служила ценнейшим исходным материалом для создания новых сортов. Задачи института получили четкую формулировку: пополнение, сохранение, изучение и целенаправленное использование генетических ресурсов растений, сохраняемых в этой коллекции. Сам Н.И.Вавилов называл это «жесткой программой, в которой все звенья подчинены единому целому». Эту программу институт осуществляет и в наши дни.

Много позже по примеру ВИРа стали создаваться генетические банки растений по всему Земному шару. Но то, что мировая коллекция культурных растений во Всесоюзном институте растениеводства в Ленинграде стала первым в мире важным банком генов, мировое научное сообщество признает и поныне. Методологической основой работы института стали фундаментальные труды его директора: учение об иммунитете растений, закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, учение о центрах происхождения культурных растений и др., а также труды его соратников, заложивших прочные основы знаний о генетическом разнообразии, хранящемся в знаменитой вавиловской коллекции. Уже через несколько лет работы института он получает высокие оценки крупных деятелей науки в стране и за рубежом.. В 1927 году Ю. А. Филипченко в статье «Успехи генетики за последние 10 лет (1918—1927) в СССР» напишет: «Работа этого учреждения привлекает к себе общее внимание и должна быть

поставлена на первое место среди наших достижений». Основоположник генетики Де Фриз, поздравляя Н. И. Вавилова с двадцатипятилетием научной деятельности, писал: «По моему мнению, работа, проделанная Вами и Вашим институтом, является самым важным памятником для применения науки к сельскому хозяйству в течение этого столетия». В вышедшей в Англии (Кембридж) книге «Селекция растений в Советском Союзе» отмечено: «Советский институт растениеводства под руководством академика Н. И. Вавилова успешно провел организацию величайшего опыта по селекции растений, до сего времени не отмеченного нигде в мире».

Под руководством Вавилова спаянный коллектив единомышленников разрабатывал теоретические основы селекции и генетики, происхождения и филогении, цитологии и анатомии, географии и интродукции культурных растений. Этому способствовало создание прекрасно оборудованных лабораторий по всем существующим тогда отраслям ботанической науки и генетики. Большое внимание в институте отводили созданию систем культурных растений: ботаническим, эколого-географическим, агро-экологическим. В ВИРе определили целый ряд новых линнеевских видов, изучили хозяйственное значение и ввели в культуру многие виды растений. Знаменитые географические посеы в начале тридцатых годов были расположены уже в 116 точках различных почвенно-климатических зон СССР. Беспримерной была издательская деятельность института. Под руководством Николая Ивановича в ВИРе издавали как популярные издания «Общедоступная библиотека» по разным культурам, так и многочисленные сборники, монографии, периодические издания и капитальные труды. Это «Теоретические основы селекции», «Культурная флора СССР», «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», первое «Руководство по апробации селекционных сортов важнейших

полевых культур» и другие. Вавилов уделял много внимания аспирантуре института: сам читал лекции по источниковедению, придавал большое значение изучению иностранных языков, для чего приглашал наиболее опытных ленинградских преподавателей. Для многих аспирантов он сам составлял программы работ.

В 1936 году коллектив института насчитывал 1500 человек. В нем работали 5 академиков, 26 докторов, 125 кандидатов сельскохозяйственных и биологических наук. К 1940 году Вавиловым и другими сотрудниками ВИРа было совершено 180 экспедиций, из них 40 – в 65 зарубежных стран. Мировая коллекция института насчитывала 250000 образцов. Это богатство призвано было расширять границы и возможности отечественной селекции, обогащая отечественный генофонд культурных растений. В институте разрабатывали и проверяли в селекционной практике различные методы гибридизации, в том числе скрещивания генетически отдаленных форм, географически удаленных рас и популяций внутри одного вида, позволявших создавать сорта и гибриды с нужными свойствами. Вавилов писал: «...мы хотим в кратчайшее время переделать культурные растения, мы хотим создать по всем важнейшим культурам для основных районов лучшие сорта». Методология селекции, создание нового исходного материала и сегодня – важные составляющие работы института.

О личных чертах характера Вавилова как директора института написано немало. Хочется отметить только, что по воспоминаниям современников, институт развивался удивительно гармонично, как целостный организм. Залог успеха работы коллектива Николай Иванович видел в его спаянности. Терпимость к недостаткам и внутренняя благодарность всем своим помощникам – свидетельство глубочайшей интеллигентности и высокого

благородства, свойственных Н.И. Вавилову (Рядом с Н.И. Вавиловым).

Однако жизнь Вавилова как ученого и как директора ВИРа никогда не была благостойной. Она всегда была борьбой – за идеи, убеждения, фонды, кредиты. Профессиональное и моральное превосходство директора, доверие к нему как выяснилось позже - в годы лысенковского лихолетья, признавали не все. Многим сотрудникам работать под руководством Вавилова было трудно: он был человеком чрезвычайно требовательным. Наверняка кто-то и вздохнул с облегчением, когда в августе 1940 г. директор исчез: далеко не все выдерживали принятый Вавиловым темп. И все-таки аурой взаимоуважения, любви к делу и преданности идее обновления отечественного растениеводства, институт был обязан директору. Он обладал исключительной способностью убедить каждого в том, что именно его работа чрезвычайно важна и необходима, умел в каждом сотруднике, рабочем, лаборанте увидеть человека с его заботами и интересами.

В 1930 году институт был переименован во Всесоюзный институт растениеводства. В наше время он называется Всероссийским институтом растениеводства и с 1985 года носит имя Николая Ивановича Вавилова. Институт, созданный великим ученым, бережно хранит память о нем. Эта память не только в переиздании его трудов, создании мемориальных экспозиций, музея. Главное – это вавиловская методология изучения мировой культурной флоры, которая не утратила своей актуальности в наше время новых биологических технологий и методов.

#### Литература

1. Бальдыш Г. М., Панизовская Г.И. Николай Вавилов в Петербурге-Петрограде-Ленинграде. Л., 1987. 288 с.
2. Бахтеев Ф.Х. Николай Иванович Вавилов. 1887-1943. Новосибирск, «Наука». 1988. 271 с.

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, листовочные 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 очередно 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, сообразно 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.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ Н.И. ВАВИЛОВА О РОЛИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

С.Н. АГАРКОВА, доктор биологических наук  
ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур  
Н.Е. НОВИКОВА, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО Орловский государственный аграрный университет

*В статье рассматриваются основные положения учения Н.И. Вавилова о селекции растений и ее взаимосвязи с генетикой и физиологией растений. Раскрыты направления реализации идей ученого во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур.*

**Ключевые слова:** зернобобовые культуры, селекция растений, генетика, физиология растений, научные идеи Н.И. Вавилова.

В дни юбилея Н.И. Вавилова нам представляется целесообразным кратко рассмотреть систему взглядов великого генетика о селекции и сопоставить ее с современными достижениями в области создания новых сортов зернобобовых культур.

Николай Иванович оставил огромное научное наследие, не потерявшее своей актуальности в наши дни:

- учение о центрах происхождения культурных растений;
- закон гомологических рядов в наследственной изменчивости;
- основы современной фитоиммунологии;
- основы биосистематики;
- основы селекции растений.

Немало работ издано Н.И. Вавиловым непосредственно по теории селекции растений. К их числу относятся «Селекция как наука» (1935), «Основные задачи советской селекции и пути их осуществления» (1934), «Научные основы селекции пшеницы» (1935), «Мировые растительные ресурсы и их исследование в практической селекции» (1938), «Значение межвидовой и межродовой гибридизации в селекции и эволюции» (1938) и другие.

Н.И. Вавилов создал в 20-е – 30-е годы по всей стране сеть селекционных учрежде-

ний, поскольку понимал, что селекция – основа повышения продуктивности сельскохозяйственного производства. Он вооружил селекционеров глубокими научными взглядами о селекции, которые складывались из следующих разделов:

- учение об исходном материале;
- учение о наследовании изменчивости, в том числе мутационной;
- методы селекции;
- теория о гибридизации (внутривидовой, межвидовой, межродовой и т.д.);
- особенности селекционного процесса у самоопылителей и перекрестноопыляющихся растений;
- учение о направлениях селекции (селекция по иммунитету к заболеваниям, селекция по качеству зерна, селекция на зимостойкость, засухоустойчивость и т. д.);
- частная селекция культур.

Первый этап селекционного процесса – поиск исходного материала, главным источником которого являются коллекции сельскохозяйственных культур. Основой создания коллекции Н.И. Вавилов считал три главных источника: 1) богатства дикорастущей флоры нашей страны; 2) селекционные и местные сорта и популяции отечественной и народной селекции; 3) зарубежные интродуцированные формы.

С первых дней организации лаборатории генетики и цитологии и отдела селекции зернобобовых культур ВНИИЗБК сформированы обширные коллекции гороха, люпина, нута, чечевицы, фасоли, вики, бобов, сои, чины. Коллекции из года в год пополняются, образцы зернобобовых культур размножаются и изучаются по хозяйственно ценным признакам, морфологическим показателям, а также используются для научных исследований в различных направлениях современной генетики, физиологии и биохимии.

Большое внимание в селекции Н.И. Вавилов уделял вопросам изменчивости и наследования признаков сельскохозяйственных растений, учению о взаимоотношении наследственности и среды, о генотипе и фенотипе растений, об изменчивости организма под влиянием внешней среды и амплитуде изменчивости. В этом направлении усилия генетиков и селекционеров ВНИИЗБК во второй половине 20 века были сосредоточены на разработке следующих вопросов:

- изучение систем взаимодействия генов и механизмов генетического контроля признаков продуктивности;
- выяснение закономерностей реализации гетерозиса у самоопыляющихся зернобобовых культур с комплексом рецессивных генов;
- генетический контроль и реализация важнейших характеристик биологии развития растений (типы развития, фотопериодическая реакция, формирование и функционирование фотосинтетического аппарата);
- выявление генетических систем, управляющих типом развития;
- генетическое обоснование перспективных моделей сортов зернобобовых культур.

К концу 90-х годов прошлого столетия во ВНИИЗБК на основании межвидовой гибридизации гороха в системе полных диаллельных скрещиваний доказана возможность привлечения для описания и анализа элемен-

тов продуктивности вероятностных моделей и методов. Это обусловлено существованием внутренней биологической изменчивости, нестабильностью параметров в зависимости от внешних факторов и случайным характером на выходе этих систем.

С помощью факторного анализа установлены закономерности взаимосвязи между многими морфологическими и хозяйственно ценными признаками, характеризующими продуктивность зернобобовых культур, сжата информация до ограниченного числа обобщенных показателей и проведена классификация объектов исследования. Так у гороха 87 % изменчивости контролируют два главных фактора: фактор, связанный с ростом и накоплением вегетативной массы, и фактор семенной продуктивности с преобладанием в последнем числа продуктивных узлов и числа бобов на растении. У люпина узколистного выделены две самостоятельно действующие системы контроля продуктивности с превалированием в первой из них общей высоты растения и во второй – числа боковых ветвей. У фасоли обыкновенной масса 1000 семян, число семян в бобе и высота прикрепления нижнего боба обуславливают не только большую часть изменчивости сортов, но и таксономические различия.

Впервые в селекции зернобобовых культур выявлена ведущая роль рецессивных генов, которые определяют как уровень гетерозиса в  $F_1$ , так и появление трансгрессий в старших гибридных поколениях гороха и люпина узколистного.

Осуществлены масштабные исследования по использованию химического и радиационного мутагенеза в селекции зернобобовых культур. Установлено, что мутагенный эффект, его направленность и специфичность в  $M_2$ - $M_3$  зернобобовых культур зависит не только от мутагенного фактора, но и условий среды, которые способствуют проявлению и стабилизации определенных признаков. Вы-

явлен широкий спектр в реакции сортов и мутантов гороха, люпина узколистного и фасоли обыкновенной на условия выращивания. Наиболее стабильные по урожаю семян мутанты отличались стабильностью основных компонентов урожая. Предполагается, что изменение адаптивности мутантов обусловлено гетерогенностью по отдельным микромутациям.

Разработана методика получения мутантов гороха в результате обработки вегетирующих растений парами химических мутагенов и показана ее высокая эффективность по сравнению с обработкой семян растворами мутагенов. Этим методом созданы короткостебельные и высокопродуктивные мутанты, отличающиеся от исходной формы по физиологическим показателям.

Рекомендованы для генетико-селекционных исследований оптимальные дозы и концентрации физических и химических мутагенов. По каждой культуре созданы коллекции мутантов, представляющие ценность для изучения вопросов частной генетики и практического использования в селекции.

Совместными исследованиями лаборатории генетики и цитологии, селекции зернобобовых культур, лаборатории биохимии института доказано, что под воздействием химических мутагенов и радиации происходит независимое возникновение морфологических мутаций и мутирование генов, детерминирующих биосинтез белка. Иммунологические изменения обусловлены выпадением, блокировкой, а также появлением новых генов, ответственных за биосинтез белка. Выделены мутанты гороха, фасоли и люпина узколистного с измененными биохимическими свойствами.

Вопросу о методах селекции и теории гибридизации Н.И. Вавилов придавал большое значение и рассматривал гибридизацию, как раздел селекции, особенно близкий к генетике. Н.И. Вавилов указывал на необходимость тесной кооперации генетиков и селек-

ционеров: «Наша задача ... сделать работу селекционеров генетически более осмысленной, а работу генетиков решительным образом связать с селекцией. От этого выиграет и та и другая сторона». По его мнению, несомненный интерес представляют исследования в области подбора пар для скрещивания (другими словами комбинационная способность), а также анализ физиологических и хозяйственных признаков.

Наглядным подтверждением приведенных положений учения Н.И. Вавилова о селекции являются достижения генетиков и селекционеров ВНИИЗБК по созданию сортов гороха с комплексом рецессивных аллелей генов. Они позволили выявить степень влияния аллелей, определяющих короткостебельность, усатый тип листа, детерминацию стебля, морщинистость семян у гороха и различных типов архитектоники стебля у люпина на конечный хозяйственный признак – семенную продуктивность. Последующие исследования особенностей продукционного процесса у вновь созданных сортов осуществлялись в тесном сотрудничестве генетиков и селекционеров с физиологами лаборатории физиологии ВНИИЗБК.

Селекция сортов гороха в середине прошлого столетия была направлена на создание сортов средне – и низкостебельных. В качестве исходных родительских форм использовались зарубежные короткостебельные сорта с уменьшенной длиной междоузлий (lm lm): Смарагд, Богатырь, Раман, Рондо, Паула и др. Во ВНИИЗБК были созданы высокопродуктивные короткостебельные сорта гороха зернового (Норд, Орловчанин, Орловчанин 2) и кормового использования (Орпела, Алла, Зарянка, Наташа). Короткостебельность сопровождалась увеличением коэффициента хозяйственного использования, и к настоящему времени он достиг практически максимального уровня при относительно стабильной в агроценозе общей биомассе растений. При этом

вегетационный период сократился на 10-13 суток (табл.).

Н.И. Вавилов высоко оценивал значение физиологии растений для селекции, признавая заслуги отечественных ученых-физиологов. Он исходил из того, что реализация генетической программы сорта и каждого отдельного гена осуществляется посредством физиологических и биохимических процессов. В конечном счете, эти процессы определяют

потенциальные возможности сорта и способность его формировать урожай в оптимальных и стрессовых условиях среды. В работе «Селекция как наука» Н.И. Вавилов писал: «Множество фактов сортовой изменчивости, как морфологического, так и физиологического порядка, укладывается в определенные закономерности... формулировка и кристаллизация знаний поднимают селекцию на новую высоту».

Таблица. Хозяйственно ценные признаки сортов гороха различных периодов селекции.

Районированные сорта	Длина стебля при уборке, см	Длина междоузлий, см	Число непродукт. узлов, шт.	Число продукт. узлов, шт.	Масса семян, г/раст.	Сухая масса, г/раст. (цв.+ 10 сут.)	Урожайность семян, ц/га	К <sub>хоз.</sub> %	Вегетационный период, сут.
Полевые испытания 1974 – 1978 гг.									
Сорта селекции различных НИУ, созданные в середине 20 века: Рамонский 77, Черниговский 190, Ульяновский 68, Мироновский 186, Стрелецкий	131,9	6,8	17,9	4,2	40	11,2	10,2	29,0	98
Полевые испытания 1997 – 2000 гг.									
Сорта селекции ВНИИЗБК, созданные в конце XX века: Норд, Батрак, Орловчанин, Шустрик, Орловчанин 2, Мультик	50,7	3,9	14,1	2,9	3,8	7,5	29,3	49,0	87
Полевые испытания 2007 – 2010 гг.									
Сорта селекции ВНИИЗБК, созданные в начале XXI века: Темп, Спартак, Фарон	58,2	3,8	14,8	3,1	5,2	8,0	32,4	49,9	85

Н. И. Вавилов содействовал рождению в нашей стране частной физиологии растений. Одной из наиболее важных задач биологической науки он считал разработку сортовой физиологии сельскохозяйственных культур. В результате предметом изучения физиологов стали многочисленные сорта культурных растений. Он писал: «Нет никаких сомнений в

том, что сортовая биология, сортовая физиология и биохимия, увязанные с селекцией, дадут для основных дисциплин факты исключительного значения. Дифференциальное знание о сортах может дать реальное представление о физиологическом и биохимическом облике растений. При этом физиология, биохимия, технология должны быть во взаимо-

связи с селекцией не только как науки – оценщицы сортов, но еще в большей мере для вскрытия дифференциала видов важнейших культурных объектов».

В лаборатории физиологии растений ВНИИЗБК в 80-90-е годы XX века были развернуты системные исследования по сортовой физиологии гороха. Была установлена значимость различных признаков роста, развития, фотосинтетической и корневой деятельности, взаимосвязанных отношений между органами растений в продукционном процессе различных сортов гороха. Ретроспективный анализ изменений физиологических показателей в процессе длительной селекции гороха на высокую семенную продуктивность позволил выявить признаки наиболее значимые в увеличении урожайности этой культуры и оценить возможности их улучшения при создании новых сортов. Результаты этих исследований легли в основу морфофизиологической модели перспективного сорта гороха зернового использования для Центрально-Черноземного региона нашей страны. Был разработан новый способ отбора высокопродуктивных растений гороха по ростовым показателям на раннем этапе органогенеза, пригодный для использования в гибридных популяциях.

Тесное сотрудничество селекционеров и физиологов растений во ВНИИЗБК привело к созданию целого ряда новых сортов зернобобовых культур, в числе которых сорта гороха нового поколения Батрак, Темп, Софья.

Многочисленные экспедиции, исследование центров происхождения культурных растений подвели Н.И. Вавилова к необходимости изучения устойчивости растений к абиотическим факторам среды. Эти вопросы он изложил в работах "Проблемы северного земледелия" (1931), и "Мировые ресурсы засухоустойчивых сортов" (1931).

Значительное влияние на устойчивость растений к водному стрессу имеют пониженные

Работы Н.И. Вавилова, его соратников и учеников показывают, что в процессе эволюционного становления вида у растений происходило формирование способов защиты к биотическим и абиотическим стрессам. Под действием естественного отбора у них сформировались анатомо-морфологические, физиологические, биохимические системы адаптации. Эти приспособления различны у разных экологических групп, видов и сортов сельскохозяйственных растений.

С этой точки зрения большого внимания и всестороннего изучения требуют новые морфологические формы растений, которые несут рецессивные гены, изменяющие выработанные в ходе длительной эволюции признаки и свойства растений. Не подлежит сомнению тот факт, что лист у растения играет главенствующую роль в процессах газообмена, транспирации в сенсорных реакциях. Поэтому изменение типа листа неизменно сопровождается изменениями в функциональных характеристиках листа и всего растения.

Н.И. Вавиловым и учеными школы ВИР все зернобобовые культуры по степени засухоустойчивости разделены на три группы. К наиболее устойчивым отнесены нут, чина, мелкосемянная французская чечевица, донник, желтая люцерна; к среднеустойчивым: крупносемянная чечевица, фасоль, вика, люцерна синяя; к слабоустойчивым – горох, соя, бобы, маш (Вавилов, 1931; Будин, 1973).

В лаборатории физиологии растений ВНИИЗБК было показано, что у гороха изменение морфотипа листа в связи с интродукцией гена безлисточковости *af* вызывает еще большую уязвимость сортов к засухе. Это связано с рядом причин физиологического характера, а именно – с изменением водного режима видоизмененного листа и целого растения, и с ослаблением роста корневой системы. Из показателей водного режима наиболее значения содержания связанной воды в усиках и водоудерживающей способности.



Исследованиями также установлено, что лист обычного типа отличается от усатого листа более эффективной системой защиты от окислительных повреждений: высокой активностью ферментов пероксидазы и каталазы, более значительным содержанием низкомолекулярных антиоксидантов – аскорбиновой кислоты и каротиноидов. Это оказывает положительное действие на стабилизацию новых сортов с измененной архитектоникой растений.

Растение представляет собой сложную саморегулирующуюся систему, в которой признаки и свойства взаимосвязаны. Изменение одного из них влечет за собой изменение других, которое не всегда протекает в желаемом направлении. Эта взаимосвязь, несомненно, должна учитываться при создании новых сортов с измененной архитектоникой растений.

Между площадью листовой поверхности и развитием корневой системы у растений установлена тесная корреляция, которая обусловлена наличием трофических взаимосвязей между ними. В опытах лаборатории физиологии растений ВНИИЗБК корреляция между площадью листьев и поглощающей поверхностью корневой системы у гороха составляла 0,78–0,98. Ослабление роста корней у усатых сортов негативно отражается на устойчивости растений к почвенной засухе.

Экспериментальные данные, полученные при изучении различных морфотипов гороха, подтверждают выводы Н.И. Вавилова о том, что формирование защитных механизмов устойчивости шло сопряженно с эволюционным процессом. Создание новых нетрадиционных форм растений с мутантными признаками может сопровождаться снижением их устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды, и для них актуален поиск путей снижения этих негативных последствий.

Научные идеи Н.И. Вавилова, ставшие классическими, актуальны и в наши дни. Являясь достоянием отечественной и мировой науки, наследие ученого продолжает служить источником новых знаний для современной биологии, научной селекции и генетики растений, методическим руководством при создании новых сортов сельскохозяйственных культур.

### Литература

1. Вавилов Н.И. Мировые ресурсы засухоустойчивых сортов // Докл. Всес. конф. по борьбе с засухой. – М., 1931. – Бюл. 2.
2. Вавилов Н.И. Селекция как наука. Избранные произведения.–Т.1. – Л.: Наука, 1967.– С. 328–342.
3. Будин К. Ресурсы засухоустойчивости растений и сортов // Бюлл. ВИР, 1973. – В. 31.– С. 3–9.

### REALIZATION OF IDEAS OF N.I.VAVILOV ABOUT ROLE OF GENETIC AND PHYSIOLOGIC-BIOCHEMICAL RESEARCHES IN BREEDING OF VARIETIES OF LEGUMINOUS CROPS

S.N. AGARKOVA, Dr. Sci. Biol.

State Scientific Institution the All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops of Russian Academy of Agricultural Sciences

N.E. NOVIKOVA, Dr. Sci. Agric.

Orel State Agrarian University

*In this article basic provisions of the doctrine of N.I.Vavilov about plant selection and its interrelation with genetics and phytophysiology are considered. Directions of realization of ideas of the scientist in the All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops are described.*

**Key words:** *Leguminous crops, plant selection, genetics, phytophysiology, N.I.Vavilov's scientific ideas.*

УДК 635.658:58

## К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИКЕ РОДА *LENS* MILL.

Г.Н. СУВОРОВА, кандидат с.х. наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур,

*В обзоре отражена история систематики рода *Lens* Mill. на протяжении прошлого столетия до настоящего времени. Приведены современные представления о системе рода с учетом молекулярных методов исследований.*

**Ключевые слова:** *Lens*, чечевица, род, вид.

Предваряя формулировку закона гомологических рядов в наследственной изменчивости, Н.И. Вавилов обращает внимание на то, что «история систематики растений, в особенности возделываемых, представляет любопытную картину стремлений уложить в стройную систему открывающиеся наследственные морфологические и физиологические индивидуальности в пределах линнеевских видов, число которых растет по мере углубления методов распознавания наследственных форм, изучения новых образцов растений...» [1]. Разрабатывая в дальнейшем теоретические основы селекции, Вавилов полагает, что учение об исходном материале должно быть поставлено в основу селекции как науки [2]. Для большинства важнейших культурных растений, пишет Вавилов, пришлось заново перерабатывать наши представления о видах и их составе [3].

Рассматривая дикорастущие виды *Lens* Mill. как исходный материал с уникальными свойствами для селекционного улучшения сортов культурной чечевицы, необходимо иметь четкие представления о видовом составе рода в свете знаний, полученных с использованием различных, в том числе молекулярных методов исследований. Развитию представлений о системе рода *Lens* на протяжении прошлого столетия и до сего времени посвящен настоящий обзор.

Характеризуя историю изучения и систематики рода *Lens* З.В. Чефранова [4] пишет, что род *Lens* не сразу утвердился в литературе. Впервые краткое описание рода дано в 1719 году Турнефором. В 1937 году Линней не признал этот род, а известные разновидности культурного вида были отнесены им к роду *Ervum*. В 1754 году Миллер восстановил род *Lens*, но многие авторы продолжали придерживаться линнеевской номенклатуры. В 1763 году Адансон снова признает род *Lens*, и до середины 20-го века авторство рода приписывалось Адансону. Так Е.И. Барулина в 1930 году в монографии «Чечевица СССР и других стран» [5] приводит родовое название как *Lens* (Tournef) Adans.

Лишь в 1966 году Конгресс по ботанической номенклатуре постановил считать Миллера автором рода *Lens* [6]. Современными систематиками с тех пор признается приоритет Миллера.

По классификации Барулиной [5] род *Lens* включает 5 видов: *Lens esculenta* Moench. (синоним *L.culinaris* Medik.), *L.lenticula* (Schreb) Alef., *L.nigricans* (M.B.) Godr., *L.kotschyana* (Boiss) Alef., *L.orientalis* (Boiss) Hand.-Mazz.

Чефранова в обзоре 1971 года [7] приводит 9 видов: *L.montbretii* (Fish.et May.) Davis et Peltm., *L.penduncularis* (Nabel) Czefr., *L.culinaris* Medik., *L.orientalis* (Boiss) Schmalh., *L.cyanea* (Boiss. et Hohen.), *L.nigricans* (Bieb.)

Webl et Berth., *L.lamottei* Czefr., *L.ervoides* (Brign) Grande, *L.uniflora* (Ten.) Schur. Вид *L.montbretii* является синонимом вида *L.kotschyana*, а *L.ervoides* – синонимом *L.lenticula*. В результате был восстановлен приоритет авторов для *L.orientalis* и *L.nigricans*, переименован *L.lamottei*, восстановлены 2 вида *L.uniflora* и *L.cyanea*. Интересно что видовое название *L.lamottei* Czefr., введенное Чефрановой вместо *L.tenorri* Ламотта, в равной степени как и сам вид признаны в дальнейшем в ботаническом мире.

Большая роль в сборе и изучении дикорастущих сородичей чечевицы принадлежит Г. Ладизинскому, который провел ревизию рода *Lens*: исключил вид *L.montbretii* отнеся его по цитогенетическим характеристикам к роду *Vicia*; выделил новые виды *L.odemensis* и *L.tomentosus*; обосновал современную систему рода, которой по настоящий момент придерживается большинство ученых.

Тем не менее, представления Ладизинского о роде *Lens* менялись на протяжении многолетнего периода сбора и изучения дикорастущих образцов этого рода. На первых этапах своей работы в 1979 году Ладизинский [8] придерживается классификации Барулиной. Но уже в 1984 году [9] он исключает *L.montbretii*, и среди образцов *L.nigricans* выделяет нетипичные для данного вида формы определяя их как *L.odemensis*. На данном этапе Ладизинский выделяет 5 таксонов, но полагает что существует 2 биологических вида: *L.culinaris* и *L.nigricans*, остальные таксоны являются их подвидами.

В 1993 году Ладизинский [10] меняет свой взгляд на критерии вида рода *Lens* и статус подвида сохраняет за *L.culinaris* ssp. *orientalis*, культурную чечевицу он относит к подвиду *L.culinaris* ssp. *culinaris*. *L.odemensis*, *L.ervoides* *L.nigricans* приобретают видовой статус. Ревизия собственных представлений о системе рода *Lens* была проведена с учетом работ М. Майера и П. Солтса [11], в которых

по результатам анализа рестрикционных сайтов хлоропластной ДНК *L.culinaris* и дикорастущих видов, таксон *L.odemensis* неожиданно оказался ближе к *L.nigricans* чем *L.culinaris*.

Исследования выполненные уже Ладизинским с коллегами в 1997 [12] году по анализу рестрикционных сайтов хлоропластной ДНК на примере 30 образцов 6 видов *Lens* развеяли сомнения авторов по поводу видовой принадлежности некоторых таксонов и привели к современному пониманию видового состава рода *Lens*. В анализ были добавлены 2 новых вида *L.lamottei* Czefranova и *L.tomentosus* Ladizinsky. Образцы *L.lamottei* были идентифицированы среди гербарного материала *L.nigricans* и найдены затем во Франции, Испании, Марокко. Одна из популяций *L.tomentosus* была известна как вариант *L.culinaris* ssp. *culinaris*, но отличалась опущенными бобами и изменённым кариотипом, впоследствии 2 популяции были обнаружены в юго-восточной Турции. Анализ сайтов рестрикции хлоропластной ДНК подтвердил разграничение *L.lamottei* и *L.tomentosus* как независимых видов. Трактуя филогению рода, Ладизинский говорит о том что делать это становится все сложнее, в связи с открытием новых видов и использованием новых методов исследований. Тем не менее в данной работе Ладизинский приводит систему рода, принятую большинством исследователей, и выделяет следующие 7 таксонов *Lens*:

*L.culinaris* ssp. *culinaris*;

*L.culinaris* ssp. *orientalis*;

*L.odemensis*;

*L.ervoides*;

*L.nigricans*;

*L.tomentosus*;

*L.lamottei*.

Попытка ревизовать предложенную Ладизинским систему была сделана М. Фергюсоном [13], который на основании RAPD и изозимного анализов предложил статус подвида для вновь выделенных *L.odemensis* и

*L.tomentosus*, сохранив видовую самостоятельность для *L.ervoides*, *L.nigricans*, и *L.lamottei*. Той же идеи придерживается Ф. Ало [14] на основании анализа некоторых ДНК сиквенсов.

Появление новых видов *L. odemensis*, *L.tomentosus* и *L.lamottei* дало толчок новым исследованиям рода *Lens* с применением новейших молекулярных и цитологических методов, большинство из которых в большей степени подтверждают систему Ладизинского.

Методом FISH *in situ* гибридизации хромосом [15] было показано близкое родство по FISH кариотипу между культурной чечевицей и *ssp. orientalis*, тогда как виды *L.nigricans* и *L.tomentosus* характеризовались наиболее дивергентными FISH профилями, что опровергает родство *L.culinaris* и *L.tomentosus*, и делает их независимыми видами.

Сиквенс анализ ITS региона рибосомальной ДНК чечевицы [16] показал близкую связь *L.culinaris* и *ssp. orientalis*, значительную удаленность *L.nigricans* от всех видов, и независимое положение недавно открытых видов *L.lamottei* и *L.tomentosus*.

Исследования испанских ученых с использованием RAPD и ISSR маркеров [17] подтвердили существование 6 независимых видов *Lens*, показав максимальную дивергентность *L.nigricans* и близость *L.tomentosus* к *L.culinaris*.

Таким образом, споры по поводу систематического положения рода *Lens* и его составляющих продолжают по настоящее время. Однако все разногласия, по мнению Куберо с коллегами [6], имеют биологическую основу, поскольку роды *Viciaeae* являются членами молодой группы общего происхождения находящейся в активном эволюционном процессе, вследствие чего проявляющими смешанные характеристики. Еще Вавилов [1] писал, что сходство у видов *Viciaeae* настолько разительно, что нередко по внешнему виду семян трудно сказать к какому роду они при-

надлежат, иллюстрируя закон гомологических рядов сходством семян вики и чечевицы.

В заключении следует согласиться с мнением испанских ученых [6], что результаты исследований по филогении того или иного таксона зависят как от выбора исходного материала изучаемого в опыте, так и выбора праймеров и методов исследований. И что противоречия в оценке систематического положения видов *Lens* не являются ошибкой, а скорее это следствие продолжающихся эволюционных процессов как в трибе *Viciaeae*, так и в роде *Lens*.

*Исследования поддержаны грантом Управления промышленности Орловской области № 12-04-97500.*

### Литература

1. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости // Сб.: Академик Н.И. Вавилов. Избранные труды. – Т.V. – М.-Л., Наука, 1965. С. 179-222.
2. Вавилов Н.И. Селекция как наука // Сб.: Академик Н.И. Вавилов. Избранные труды. – Т.П. – М.-Л., Наука, 1965. С. 9-20.
3. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции (учение об исходном материале) // Сб.: Академик Н.И. Вавилов. Избранные труды. – Т.П. – М.-Л., Наука, 1965. С. 21-70.
4. Чефранова З.В. История изучения и систематика рода *Lens* Mill. // Систематика, анатомия и экология растений азиатской части СССР. – Л., 1976. – С.163-169.
5. Барулина Е.И. Чечевица СССР и других стран. – Л., 1930. -319с.
6. Cubero J.I., M. Perez de la Vega and R. Frantini Origin, Phylogeny, Domestication and Spread // The Lentil. Botany, Production and Uses / Edited by W. Erskine, F. Muehlbauer, A.Sarker, B. Sharma. – 2009. – P. 13-33.
7. Чефранова З.В. Обзор видов рода *Lens* Mill. // Новости систематики высших растений. - 1971. – Т.8. – С. 184-191.
8. Ladizinsky G. The origin of lentil and its wild gene pool // Euphytica. – 1979. – V.28. – No.1. – P.179-187.

9. Ladizinsky G., Braun D., Goshen D., Meuhlbauer F.J. The biological species of the genus *Lens* L. // Bot. Gaz. – 1984. – V.145. – No.2. – P. 253-261.
10. Ladizinsky G. Wild Lentils // Critical Reviews in Plant Sciences. – 1993. - 12(3) – P.169-184
11. Mayer M.S., Solts P.S. Chloroplast DNA phylogeny of *Lens* (Leguminosae): origin and diversity of the cultivated lentil // Theor. Appl. Genet. – 1994. – 87. – P.773-781.
12. Oss H, Aron Y, Ladizinsky G (1997) Chloroplast DNA variation and evolution in the genus *Lens* Mill. Teor Appl Genet. 94: 452-457.
13. Ferguson M E, Maxted N, Van Slageren M, Robertson L D A re-assessment of the taxonomy of *Lens* Mill. (Leguminosae, Papilionoideae, Viciae) // Bot. J. Linnean Society. -2000. – 133 – P. 41-59.
14. Alo F., Furman B.J., Akunov E., Dvorak J., Gepts P. Leveraging Genomic Resources of Model Species for the Assessment of Diversity and Phylogeny in Wild and Domesticated Lentil // J. Heredity. – 2011. – 102(3). – P. 315-329.
15. Galasso I. Distribution of highly repeated DNA sequences in species of the genus *Lens* Miller // Genome. – 2003. – 46 – P.1118-1124.

16. Sonante G., I. Galasso, D.Pignone. ITS Sequence Analysis and Phylogenetic inference Genus *Lens* Mill. // Annals of Botany. – 2003. – No.91. – P. 49-54.
17. Duran Y., M. Perez de la Vega. Assessment of genetic variation and species relationships in a collection of *Lens* using RAPD and ISSR // Spanish J. of Agr. Res. – 2004. – 2(4). – P.538-544.

#### TO THE QUESTION ON SYSTEMATIZATION OF GENUS *LENS* MILL.

G.N. SUVOROVA, Dr. Sci. Agric.

The All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops,

e-mail: galina@vniizbk.ru

*In the review the history of systematics of genus *Lens* Mill. throughout the last century till now is reflected. Modern representations about system of genus taking into account molecular methods of researches are brought.*

**Ключевые слова:** *Lens*, lentil, genus, species.

УДК 635. 65:632:001

#### ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВРЕДИТЕЛЯМ И БОЛЕЗНЯМ В СВЕТЕ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ Н.И. ВАВИЛОВА

Г.А. БОРЗЕНКОВА, кандидат с.х. наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*Изложены экспериментальные данные по изучению расового состава патогенов и основные методы оценки коллекционного и селекционного материала на устойчивость к патогенам и фитофагам.*

**Ключевые слова:** иммунитет, методы оценки, фитофаги, патогены, устойчивость.

В начале двадцатого столетия иммунологическими исследованиями плодотворно занимались ученые многих стран мира. Однако, приоритет первого теоретического анализа зарубежных работ, а затем и создание целостного учения об иммунитете растений, положившего начало изучению его генетической

природы, по праву принадлежит В.И. Вавилову, продолжившему общее учение об иммунитете, развитое И.И. Мечниковым.

Книга «Учение об иммунитете к инфекционным заболеваниям», выпущенная в 1935 году, является фундаментальной работой, ос-

вещающей основные положения теории фитоиммунитета.

Особенность генетического контроля устойчивости растений к болезням и вредителям является взаимодействием двух сопряженных эволюционирующих систем «хозяин-паразит», в результате которого выработанная устойчивость почти всегда сопровождается появлением новых физиологических рас паразитов. Возможность приспособления паразитов к устойчивому растению-хозяину выражается в постепенной утрате устойчивости многих сортов, что в последнее время влечет за собой сильное развитие болезней и массовое заселение посевов вредителями. В связи с этим, стратегия селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость к болезням и вредителям, в настоящее время должна предусматривать, прежде всего, поиск эффективных генов резистентности и расширение генетического разнообразия возделываемых сортов (1). Отбор такого материала и оценка его на искусственных инфекционных фонах, является главной задачей современных иммунологических школ и лабораторий, созданных в помощь ведущим селекционерам нашей страны. Колоссальным источником разнообразных форм и полезных генотипов сельскохозяйственных культур в нашей стране является коллекция ВИР, созданная Н.И. Вавиловым и пополненная последующими поколениями генетиков.

Проблема устойчивости гороха к темнопятнистому и бледнопятнистому аскохитозу и корневым гнилям (наиболее вредоносным заболеваниям с ареалом распространения, охватывающим основные зоны возделывания гороха в стране), является актуальной и на сегодняшний день. Вместе с тем, сложность использования родительских форм для селекции аскохитозоустойчивых сортов заключается в большом наборе рас патогена, сильно различающихся по вирулентности. Еще Николай Иванович Вавилов в своей работе «Селекция

на иммунитет к заболеваниям...» отмечал, что трудность селекции на устойчивость заключается в том, что каждый из паразитов распадается на множество рас, которые ведут себя по-разному в отношении одного и того же сорта (2).

Исследования по разработке методов идентификации расового состава возбудителей, изучение географических популяций патогенов по составу вирулентных клонов, подбор сортов дифференциаторов гороха проводились учеными лаборатории иммунитета и защиты растений с 1976 по 1998 гг. (Овчинникова А.М; Ларионова Л.И; Андрюхина Р.М; Азарова Е.Ф.). Анализ многолетних результатов исследований позволил создать ключ для определения рас *Ascochyta pinodes* и на сортах-дифференциаторах проанализировать расовый состав Орловской, Львовской, Киевской, Одесской, Татарской, Новосибирской, Омской популяций возбудителей темнопятнистого аскохитоза. В результате изучения структуры популяций аскохитоза из основных зон возделывания гороха выявлено 125 рас патогена, а наибольшее их количество (120) выделено из Орловской популяции. Популяция *Fusarium oxysporum* var. *pisi* – основного возбудителя корневых гнилей и увядания гороха представлена 14 расами, наибольшую распространенность из которых имеют 0; 4 и 31расы.

Кроме того, число рас *Ascochyta pinodes* варьировало не только в зависимости от географических зон, но и от погодных условий года, что подтверждается учением Н.И. Вавилова о «...дифференциации видов паразитов на биологические, или физиологические расы, нередко весьма различные в разных районах и областях» и по годам. Отсюда особое значение приобретает комплексный или групповой иммунитет, т.е. одновременная устойчивость к нескольким паразитам или многим физиологическим расам (3). Вавилов считал горизонтальную (полевую) устойчивость наиболее

важной и проводил исследования на устойчивость к разным видам вредных организмов. Эти исследования послужили началом отечественной селекции на групповой иммунитет (4).

Исследования по оценке селекционного и коллекционного материала на устойчивость к отдельным видам, а также группам патогенов и фитофагов с целью выделения источников устойчивости для практической селекции, проводятся в ВНИИЗБК практически с момента образования института и имеют соответствующие результаты. Весь материал по гороху коллекции ВИР, а также селекционные образцы ВНИИЗБК, Красноярского и Башкирского НИИСХ, ВНИИССОК были последовательно изучены в отношении восприимчивости к вредоносным заболеваниям как в условиях естественной инфекции, так и с применением методов искусственного заражения и заселения.

В этом направлении важным этапом является создание инфекционных и провокационных фонов к патогенам и оценка селекционного и коллекционного материала на устойчивость к ним.

Во ВНИИЗБК разработаны методы создания инфекционных фонов к аскохитозу и фузариозу, основным возбудителям болезней гороха и методы оценки селекционного материала на иммунитет к этим заболеваниям, (5,6,7,8).

#### **Оценка устойчивости гороха к вредителям**

Наиболее опасными вредителями для культуры гороха в последние годы являются гороховая зерновка (*Bruchus pisorum* L.), гороховая плодожорка (*Laspeyresia nigricana* Steph), гороховая тля (*Acythosiphon pisum* Harris.) и два вида клубеньковых долгоносиков рода *Sitona* - *S. lineatus* L. и *S. crinitus* Herbst.

#### **Полевые методы**

Полевая оценка устойчивости гороха к вредителям проводится на естественном и искусственном инвазионном фоне. При благоприятных условиях влажности и температуры воздуха, фитофаги могут размножаться из года в год и массово заселять посеы гороха. В таких условиях можно проводить оценку селекционного материала на естественном фоне. При недостаточной численности вредителя и достоверной оценки устойчивости мы используем искусственный инвазионный фон.

Создается такой фон с помощью прямой высадки имаго зерновки (половозрелые жуки, вышедшие из зерна гороха в зимне-весенний период) и искусственно разведенной в садках тли в посеы селекционных образцов.

Посевы селекционного материала проводят селекционной сеялкой СК-6 с междурядьями не менее 20 см и расстоянием между деланками 0,8-1 м. Участок для инвазионного фона должен быть выравнен с хорошо подготовленной почвой. Расположение участка должно быть вблизи лесополос, а сам участок обсеян зернобобовыми культурами или многолетними бобовыми травами, что увеличивает численность вредителей на посевах. Площадь деланки зависит от количества селекционного материала и может составлять 1-5 кв. м. На инвазионном фоне каждым десятым номером высевается сорт-стандарт и сорт-индикатор. В качестве сортов индикаторов мы высеем сильновосприимчивые сорта местной селекции. Повторность опыта 3-х кратная, одна из которых является контролем и обрабатывается инсектицидами в течение вегетации. Агротехника опытного участка общепринятая для условий Орловской области.

Степень устойчивости сортообразцов гороха к вредителям определяют по количеству отложенных яиц на одно растение, по численности особей на 10 взмахов сачком и на 1 растение и по степени поврежденности зерна гороха брухусом и плодояжкой.

Для увеличения эффективности полевых фонов и достоверности оценок на устойчивость, необходимо использовать провокационные фоны четырех сторон. Эффективность провокационного и инвазионного фонов должна подтверждаться высоким уровнем заселения фитофагами и поврежденности болезнями сортов-индикаторов.

Анализ гороха на поврежденность гороховой тлей проводится двукратно: в фазу бутонизации, в первую неделю после заселения

онные фоны. Для их создания участки с посевом изучаемых сортообразцов обсевают восприимчивыми к вредителям сортами гороха с растений крылатыми особями и в фазу цветения. Численность тли определяют прямым подсчетом общего числа тлей не менее чем на 25-50 растений каждого образца. Устойчивость селекционного материала оценивают по пятибальной шкале. По результатам оценок сорта гороха разделяют по группам устойчивости:

Балл	Число тлей на 1 растение	Иммунологическая характеристика сорта
0	0	Иммунные
1	до 10	Высокоустойчивые
2	до 25	Устойчивые
3	до 50	Среднеустойчивые
4	свыше 50	Восприимчивые

Окончательную оценку сортообразцов по устойчивости к гороховой тле проводят на основании двух показателей: численность тли (экз. на 1 растение) и степень заселения растений (%).

Оценка селекционного материала на устойчивость к гороховой плодоярке проводится в фазу созревания. Для этого с каждого

образца берут не менее 100 бобов и подсчитывают количество поврежденных бобов и семян в процентах.

Для дифференциации образцов по группам устойчивости к гороховой плодоярке применяют шкалу со следующими градациями:

Балл	Количество поврежденных семян, %	Иммунологическая характеристика
0	0	Иммунные
1	до 2	Высокоустойчивые
2	до 5	Устойчивые
3	до 10	Среднеустойчивые
4	до 20	Восприимчивые
5	свыше 20	Сильновосприимчивые

Степень устойчивости образцов гороха к брухусу на инвазионном фоне в полевых условиях определяется после уборки урожая. Первая оценка проводится спустя месяц после уборки, а вторая – через месяц после первой.

Определяют поврежденность 1000 зерен в средней пробе методом визуального осмотра. В этом случае видны округлые окошки, затянутые тонкой пленкой кожуры семени. При необходимости семена вскрывают и подсчитывают количество имаго или куколок. По



результатам анализа вычисляют процент повреждения по каждому образцу и на основании этого показателя сортообразец характери-

зуют по степени устойчивости согласно следующей шкалы.

Поврежденность семян, %	Иммунологическая характеристика сорта
0-5,0	Высокоустойчивые
6-10	Устойчивые
11-49	Слабовосприимчивые
50-75	Средневосприимчивые
более 75	Сильновосприимчивые

Оценка селекционного материала по степени повреждения и численности вредителей должна дополняться показателями урожайности. Для этого сравнивают урожайность гороха на провокационном фоне и в контроле, где проводилась защита от вредителей в течение вегетации. Это позволит получить дополнительные данные по выносливости сортообразцов.

Большинство полевых методов оценки очень трудоемки как по затратам так и по времени и сводятся к анализу пораженности или поврежденности растений на инфекционных и инвазионных фонах и сравнительному анализу потерь урожая зерна различных сортов в результате инвазии и искусственного заражения.

В связи с этим, разработка ускоренных методов оценки сортообразцов гороха на устойчивость к вредителям и болезням, остается актуальной задачей для многих селекционных центров России.

#### Лабораторные методы

**Способ ускоренной оценки устойчивости сортов гороха к *Bruchus pisorum* L. на основе выявления степени лигнификации (одревеснения) пергаментного слоя створки бобов (9).**

Метод основан на измерении толщины лигнифицированной части пергаментного слоя створки боба на 10 этапе органогенеза гороха.

Материалы и оборудование. Весы лабораторные типа ВЛК-500 FM, микроскоп Jenaval, K. Zeiss, Jena, колбы конические на 250-500 мл., мерные стаканы на 50 и 100 мл., чашки Петри, пузырьки из под пенициллина, предметные и покровные стекла, стеклянные пипетки, пинцеты, ножницы, препаровальные иглы, лезвия, скальпель, фильтровальная бумага, фотопленка типа Микрат -300,

Реактивы. Спирт-ректификат, дистиллированная вода, формалин, глицерин, медный купорос.

#### Ход анализа

1. Изготовление тонкого среза створки боба с 3-4 яруса через самую широкую его часть. Горох должен находиться в середине 10 этапа органогенеза, когда семена плода достигнут двухкратного увеличения по сравнению с началом этапа. Материал можно использовать и в фиксированном виде. Для этого используют фиксирующую смесь Гамма-лунда. Состав смеси: медный купорос (насыщенный раствор)-15 частей; формалин (не ниже 10%)- 1 часть; вода- 5 частей. Материал выдерживают в смеси 1...2 недели, затем переносят в раствор формалина (0,005%). Сохранность таким способом обеспечивается в течение длительного времени.

2. Фрагмент центральной части среза помещается в каплю глицерина на предметное стекло и накрывается покровным. Материал исследуется в поле зрения микроскопа при

небольшом увеличении с использованием метода поляризационной микроскопии.

3. С помощью окулярного микрометра измеряется толщина и глубина одревеснения пергаментного слоя створки боба. Отложение лигнина в пергаментном слое идет фронтально от мезофилла створки к внутреннему эпидермису, постепенно заполняя всю ткань. Под микроскопом даже небольшие участки лигнифицированных слоев высвечиваются и позволяют провести замеры.

4. Определяют процентное соотношение глубины и толщины одревеснения и этот показатель сравнивают с процентом повреждения семян в полевых условиях.

5. Изучаемые сортообразцы по данному показателю делят на 5 групп устойчивости: высоко устойчивые, устойчивые, слабовосприимчивые, средневосприимчивые и сильновосприимчивые.

#### **Оценка устойчивости гороха к основным болезням**

Для оценки селекционного материала гороха на устойчивость к болезням используют полевые инфекционные фоны и лабораторные методы.

#### **Полевые методы**

Для обеспечения ежегодной оценки селекционного материала гороха на устойчивость к аскохитозу и фузариозу, применяют искусственные инфекционные фоны, которые позволяют оценивать сортообразцы независимо от развития болезни в естественных условиях.

В зависимости от количества заражаемого селекционного материала можно использовать как чистые культуры гриба так и пораженные растительные остатки (стебли, листья, бобы, семена). Использование большого количества сортообразцов в оценочной работе предполагает приготовление большого объема инокулюма для заражения. Для этого необхо-

димо выделить чистых культур патогенов и их размножение на питательных средах.

Наибольшее количество инфекционного материала дают зараженные семена. Обеззараживание их от поверхностной микрофлоры проводят в спирте или марганцевокислом калии, а затем помещают во влажную камеру при температуре 22-24 градуса на 3-4 суток. После этого мицелий гриба пересевают на овсяный агар (в случае с аскохитозом) и на сусло-агар (для выделения фузариоза) и выращивают до образования спороношения. Для заражения растений в поле используют рабочую суспензию чистой культуры бледно- и темнопятнистого аскохитоза в соотношении 1:1. Рабочая суспензия должна иметь концентрацию 75-100 спор в поле зрения микроскопа.

В полевых условиях инфекционный фон создается на отдельном участке. Образцы высевают в трехкратной повторности, но при ограниченном количестве семян допустимо применять однократное. Через каждые 10 номеров высевают сорт-стандарт и несколько индикаторов. Сильная поражаемость последних свидетельствует о равномерности распределения инфекции на участке и высоком уровне инфекционного фона. В качестве изоляционной культуры, участок необходимо на 10м по ширине обсеять овсом или другими зерновыми культурами. Заражение суспензией аскохитоза эффективно проводить ранцевыми опрыскивателями в утреннее или вечернее время, когда на растениях некоторое время должна сохраниться влага.

Учеты и наблюдения за развитием аскохитоза проводят детальным осмотром растений с присвоением каждому из них определенного балла поражения дважды за вегетацию. Используют 5 бальную шкалу оценки. После учета определяют степень поражения, развитие болезни и распределяют сортообразцы по степени устойчивости.

Степень поражения	Балл	% разв., листья, стебли, бобы	% пораж. семян	Иммунологическая харак-ка
Отсутствует	0	0	0	Иммунный
Очень слабое	1	1-10	1-2	Высокоустойчивый
Слабое	2	11-25	3-5	Устойчивый
Среднее	3	26-50	6-10	Среднеустойчивый
Сильное	4	51-75	11-20	Восприимчивый
Очень сильное	5	75-100	более 20	Сильновосприимчивый

Для создания фузариозного инфекционного фона лучшим способом является использование чистых культур патогенов, которыми заражают семена перед посевом, а также полив суспензией фузариозных спор всходов растений.

Учеты на корневую гниль также проводят дважды за вегетацию методом осмотра корневой системы выкопанных растений гороха. Поражение гороха оценивают по следующей шкале:

Определяют развитие болезни для каждого образца и распределяют их по группам устойчивости.

0- отсутствие внешних признаков поражения корней;

1- слегка обесцвеченные бурые пятна, занимающие до 25% поверхности корня;

2- буро-коричневые сливающиеся пятна, занимающие до 50% поверхности корней;

3- гниль занимает большую часть корня, растения низкорослые и угнетены;

4- сплошное поражение, ткани разрушаются, корни отмирают, растения погибшие.

Балл	Кол-во погибших растений,%	Развитие болезни,%	Иммунологическая характеристика
0	0		Иммунный
1	до 10	до 25	Устойчивый
2	11-25	26-40	Среднеустойчивый
3	26-50	41-60	Восприимчивый
4	более 50	более 60	Сильновосприимчивый

При уборке подсчитывают количество оставшихся продуктивных растений, а после обмолота определяют массу каждого образца.

#### Лабораторные методы

**Бензимидазольный метод** оценки селекционного материала гороха является ускоренным тестом для определения устойчивости к аскохитозу в лабораторных условиях. Метод достаточно прост и заключается в следующем. Из каждого образца гороха берут по 5-10 бо-

бов, плодоножки заворачивают в вату, бобы раскладывают в растильни или кюветы. Вату постоянно увлажняют 0,003% раствора бензимидазола. После раскладывания бобов осторожно открывают створки и заражают семена, нанося на их поверхность капли суспензии возбудителей аскохитоза (не более 5-10 спор в поле зрения микроскопа при увеличении +100). Семена закрывают стерильной пленкой и оставляют на сутки. Затем пленку снимают,

растительность освещают и оставляют до утра, который проводят через 6-8 суток. Заражение семян проводят в фазу налива бобов, когда кожура семян зеленая и споры грибов могут легко внедриться в нее. Характеристику образцов дают по выше указанной шкале.

**Оценка устойчивости генотипов гороха к возбудителям фузариоза и аскохитоза с помощью биохимических тестов(10).**

Установлено, что устойчивые и восприимчивые сорта гороха в норме различаются биохимическими параметрами. Устойчивые сорта Шустрик, Демон, Tigra имеют высокую или среднюю активность каталазы, пероксидазы, фитоалексинсинтезирующую, гемагглютинирующую активности и содержание лигнина по сравнению с восприимчивыми. За эталон комплексной восприимчивости принимаются сорта Смарагд, Штамбовый Мальцева, L-340.

Ни один из устойчивых сортов не обладает полным набором высоких показателей всех исследуемых биохимических и физиологических пар.

Метод основан на определении активности ферментов в проростках изучаемых сортов образцов.

Важным конституционным механизмом устойчивости гороха к патогену *F.oxysporum* f. *pisii* является активность лектинов тканей корней. Эта специфическая реакция проявляется в более высокой активности лектинов у здоровых корней проростков устойчивых к фузариозу сортов гороха. Низкая чувствительность используемого метода не позволяет в условиях обычной аналитической лаборатории зарегистрировать наличие лектинов в листьях гороха.

Объектом исследования служат осевые органы 5-ти суточных проростков гороха. Фрагменты осевых органов 8-9 мм.весом 0,5 - 1г обрабатывают тритоном X -100, пятикратно промывают физиологическим раствором, а затем 2-кратно- дистиллированной водой.

Приготовленный материал растирают в фарфоровой ступке при соотношении ткани (г) к раствору (мл) 1:4 в среде выделения, содержащей 0,4 М сахарозу, 0,001М трис-НСl- буфер (рН 7,2), 0,006М МСl 2. Полученный гомогенат центрифугируют в течение 10 минут при 1000g, осаждая ядра. Супернатант используют для определения лектиновой активности.

Устойчивые к фузариозу сортообразцы обладают более высоким уровнем лектиновой активности. Это и позволяет считать активность лектинов количественным маркерным признаком устойчивости гороха к фузариозу и может быть использовано как тест.

Таким образом, разработка и усовершенствование полевых и лабораторных методов оценки селекционного и коллекционного материалов позволила за последние 20 лет испытать более 2000 сортообразцов зернобобовых культур мировой коллекции ВИР, селекции института и учреждений зоны его деятельности. Выделено более 50 источников устойчивости к патогенам и более 65 – к вредителям. Только за 2010-2012гг. в условиях полевых инфекционных фонов выделены образцы, устойчивые к: аскохитозу - А-542, Т-558, 02-36, 01-375, Б-345, Б-189, Рас 675/7; Торсдаг; Аз-86 и 05-273 дет.; фузариозу – Л-34-02; Л-75-06 (ВНИИЗБК), (Чемшинский 229 и Кормовой (Башкирский НИИСХ), Т-558; а-310; а-331; б-134; б-150; б-345; б-189; б-408 (Красноярский НИИСХ),

Групповую устойчивость к аскохитозу и фузариозу проявил образец гороха Т-558 Красноярской селекции.

Данные образцы вполне могут быть использованы как источники устойчивости для практической селекции, позволяющие конструировать генотипы гороха с групповой и комплексной устойчивостью к основным фитопатогенам и патогенам, обеспечивающие оптимизацию биоценологических взаимодействий в агроценозах, снижение загрязнения окружающей среды, энергетических и экономиче-

ских затрат на выращивание растениеводческой продукции. Наши выводы согласуются с утверждением великого Вавилова о том, что «...введение в культуру иммунных сортов или создание таковых путем скрещивания является наиболее радикальным средством борьбы с болезнями и вредителями.

### Литература

1. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие.- Москва, 2008.
2. Вавилов Н.И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям. М; «Наука», 1986.-С.11.
3. Вавилов Н.И. Избранные произведения в двух томах. Л; «Наука», 1967.- С. 362.
4. Вавилов Н.И. Учение об иммуитете растений к инфекционным заболеваниям (применительно к запросам селекции). – Москва-Ленинград, 1964.-С.322-323.
5. Овчинникова А.М., Андрюхина Р.М. Методические указания по изучению устойчивости гороха к аскохитозу. Орел, 1980. 20с.
6. Овчинникова.А.М. Методы ускоренной оценки селекционного материала на инфекционных и провокационных фонах. /А.М. Овчинникова, Р.М. Андрюхина, Е.Ф. Азарова //Методические рекомендации.- Москва,1990.- 24с.
7. Овчинникова А.М., Андрюхина Р.М. Методические указания по идентификации рас. Орел, 1985.-22с.
8. Ларионова Л.И., Азарова Е.Ф. Экспресс-метод оценки устойчивости гороха к фузариозной корневой гнили. Научное обеспечение

производства зернобобовых и крупяных культур. Сб. науч. тр., Орел,2004.247-251.

9. Голышкин Л.В. Способ ускоренной оценки устойчивости сортов гороха к *Bruchus pisorum* L. / Л.В. Голышкин, Н.Е. Павловская, Е.Ф.Азарова, К.Ю. Зубарева, Г.П. Жук // Патент на изобретение № RU2279210 С 2; заявка: 2004118406/13 (019845), 17. 06.2004; дата публикации заявки 10.01.2006, Бюллетень изобретений № 19. Приоритет с 17.06.2004 года.
10. Павловская Н.Е. Методические рекомендации по оценке устойчивости генотипов гороха к возбудителям корневых гнилей и аскохитоза с помощью биохимических тестов/ Н.Е. Павловская, О.А. Шалимова, Е.Ф. Азарова, Р.М. Андрюхина // Методические рекомендации.- Орел, 2002.-20с.

### IMMUNOLOGIC EVALUATION OF SOURCES OF LEGUMINOUS CROPS ON RESISTANCE TO PESTS AND DISEASES IN THE LIGHT OF DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC HERITAGE OF N.I. VAVILOV

G.A. BORZENKOVA, Dr. Sci. Agric.

*Experimental data on studying of racial structure of pathogens and the basic methods of evaluation of collection and breeding material on resistance to pathogens and phytophagans are stated.*

**Key words:** Immunodefence, evaluation methods, phytophagans, pathogens, resistance

## КОЛЛЕКЦИИ ФАСОЛИ ВИР - 100 ЛЕТ

Т.В. БУРАВЦЕВА, кандидат с.х. наук, Г.П. ЕГОРОВА  
ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова Россельхозакадемии

*В статье описана история формирования коллекции фасоли, начиная с 1912 года, роль экспедиций Н. И. Вавилова в процессе ее становления. Приведены краткие сведения о состоянии коллекции в настоящее время и основные направления работы с коллекцией.*

**Ключевые слова:** фасоль, коллекция, Н.И. Вавилов, экспедиции, образцы, селекция.

Основой мировой коллекции фасоли Всесоюзного института растениеводства явились образцы, собранные экспедициями

Н. И. Вавилова. Именно во времена работы Николая Ивановича Вавилова в нашем институте произошло формирование и ста

новление коллекции, ее основной рост (рис. 1).

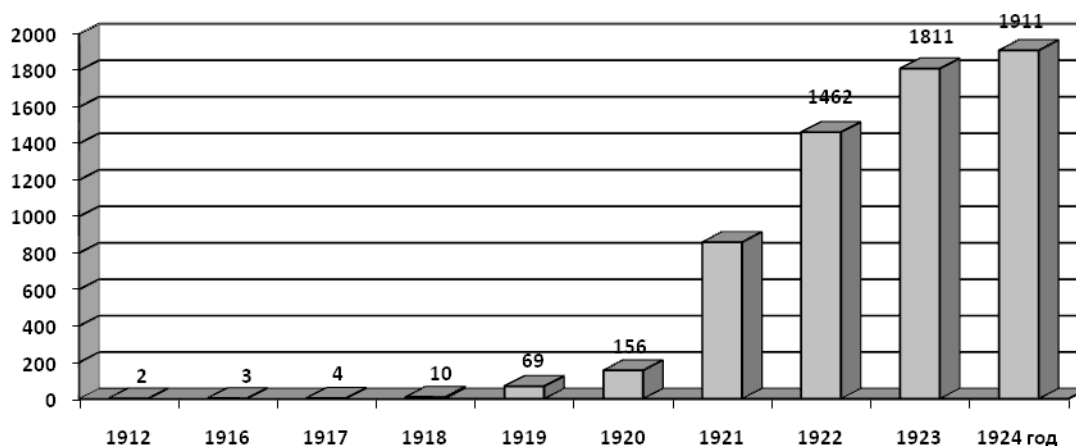


Рис. 1. Динамика роста коллекции фасоли в 1912-1924 гг.

Первые поступления в коллекцию датируются 1910 и 1912 гг. и относятся к периоду, когда заведующим Бюро по прикладной ботанике был известный русский ученый Р. Э. Регель. Благодаря усилиям Регеля в 1912 году бобовые растения выделены в отдельную группу и в штате появляется сотрудник по бобовым П. И. Мищенко. На тот момент коллекция фасоли состояла всего из двух образцов. Самый первый образец фасоли обыкновенной с. *Porotos bayos grandes* (к-63) поступил из Аргентины с международной выставки, проходившей в Буэнос-Айресе в 1910 году (1909 год

урожаю) по поводу празднования столетия независимости Аргентины. Привез его и передал коллекцию украинский ученый, ботаник, побывавший на всех континентах земного шара, кроме Австралии и Антарктиды, Владимир Ипполитович Липский, который в это время работал в ботаническом саду Петербурга.

Второй по времени поступления образец с. Чи-со-дро, (к-61) из Китая был передан в коллекцию в 1912 году китайским подданным Мудяном, получен из Полтавского станичного округа Уссурийского казачьего войска. В этом округе, образованном еще в 1890 г., кроме се-

мей казаков-переселенцев Дона, Кубани, Оренбурга, Урала и Забайкалья было и несколько китайских дворов. С одного из этих дворов, возможно, и был получен этот образец фасоли.

Дальнейшие поступления относятся к эпохе Николая Ивановича Вавилова. Из своих зарубежных экспедиций Вавилов лично привез 314 образцов различных видов фасоли американского происхождения (табл. 1.).

Таблица 1. Количество образцов фасоли, собранных Н. И. Вавиловым во время зарубежных экспедиций.

Экспедиция	Год	Количество образцов	
		Привезено	Сохранилось
Памир	1916	3	1
Афганистан	1924	8	1
Страны Средиземноморья	1926-1927	60	19
Китай, Япония, Корея	1929	16	4
Центральная Америка и Мексика	1930	119	6
Канада, Куба, Юкатан, Перу, Чили и т. д.	1932-1933	69	5
Другие		39	
Всего:		314	

Из экспедиции в Иран и Горный Таджикистан (Памир) в 1916 году Вавилов привез 1 образец лимской (к-1845, Узбекистан, Ферганская долина, Наманганское опытное поле) и 2 образца обыкновенной фасоли (к-1850, Дагестанская обл., дер. Чу-сиб; к-59, Памир, Язгулем). В 1920 году им из дельты Волги привезен образец, собранный на крестьянских посевах в поселке "Пушкино" (к- 57, Астраханская обл.).

К 1921 году, когда начнется целенаправленный сбор семян, коллекция фасоли уже включает в себя 156 образцов. Это образцы с Носовской сельскохозяйственной оп. ст. (Черниговская обл.) происхождением из США и Черниговской обл. от Омельченко В. К. (46 обр.), с Омской сел. ст. от Писарева В. Е. (11 обр.), из Крымского университета от Никитиной М. В. происхождением из США и Франции (5 обр.) и, конечно же, образцы из Саратовского отделения, переданные соратницами Вавилова О. В. Якушкиной и К. Г. Прозоровой (80 обр.) В число последних входили местные и сортовые образцы, собранные в экспедициях и поездках с участием Н.И. Вавилова. Часть образцов была приобре-

тена в семенных магазинах дворянина-помещика, сельскохозяйственного предпринимателя, крупного общественного деятеля Николая Павловича Корбутовского, с именем которого тесно связана история Саратовского края.

Большую роль в пополнении коллекции фасоли сыграли Всероссийская сельскохозяйственная выставка 1923 г. (212 обр.) и закупка семян Д. Н. Бородиным через, организованное Н. И. Вавиловым, Бюро по интродукции в США. За три года существования Бюро Д. Н. Бородиным было передано в коллекцию 925 образцов фасоли (1921 г. – 723 обр., 1922 г. – 150, 1923 г. – 52). Это селекционные и староместные сорта США и Канады, полученные от семенных фирм и опытных станций в различных штатах (к-221, Hidatsa red, Oscar H. Will & Co, North Dakota; к- 178, Black Valentine, Stumpp & Walter Co; New York; к-1293, Refugee, Valley Seed Co; Sacramento, Cal. и др.). Многие из этих сортов впоследствии использовались в селекции фасоли.

К 1922 году коллекции культур настолько увеличиваются, что назревает необходимость их систематизации, и в этом же году

формируется самостоятельное отделение зерновых бобовых культур. В 1923 году заведующим отделения был назначен Леонид Ипатьевич Говоров, который пробыл на этом посту вплоть до своего ареста в 1941 году. К моменту организации отдела коллекция фасоли составляет уже 1811 образцов. С этого времени весь имеющийся материал начали систематизировать и вносить в специальные каталоги. Рамки Отдела прикладной ботаники и селекции также стали узки и в августе 1924 г. на его базе был организован Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур.

Вернувшись из США, Вавилов начал претворять в жизнь общий план мобилизации мировых растительных ресурсов. Следуя своей грандиозной экспедиционной программе, Николай Иванович во все уголки планеты – предполагаемые центры возникновения тех или иных культур – направляет экспедиционные отряды, возглавляемые сотрудниками ОПБС. Сам он в 1924 г. едет с экспедицией в Афганистан. Результаты этой поездки опубликованы им в монографии «Земледельческий Афганистан». Из этой экспедиции Вавилов привозит 8 образцов фасоли обыкновенной с угловатыми, сплюснутыми, окрашенными семенами.

Экспедиция Вавилова в 1926 году в страны Средиземного моря, Абиссинию (Эфиопию) и Эритрею показала, что все сорта фасоли Средиземноморья отличаются крупносемянностью и характеризуются комплексным иммунитетом к наиболее распространенным грибным заболеваниям и вредителям. В результате Средиземноморской экспедиции коллекция фасоли увеличилась еще на 60 образцов (Алжир, Абиссиния, Италия, Испания, Египет, Португалия).

Но самые важные для фасоли экспедиции в центры ее происхождения были еще впереди. Существует 2 очага происхождения культурных видов фасоли: южномексикан-

ский и центральноамериканский (здесь находится центр формообразования *Phaseolus vulgaris* L., *Phaseolus lunatus* L., *Phaseolus coccineus* L.) и северомексиканский, давший начало виду остролистной фасоли *Phaseolus acutifolius* A.Gray. Перу же следует считать вторичной зоной распространения фасоли [1].

Три экспедиции снарядит Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур (позже Всесоюзный институт растениеводства - ВИР) в центры происхождения фасоли: в 1925-1927 гг. экспедиция в составе С. М. Букасова, С. В. Юзепчука и Ю. И. Воронова посетит Мексику, Гватемалу, Колумбию, Перу, Боливию и Чили; в 1930 г. Н. И. Вавилов организует и проведет экспедицию в Центральную Америку и Мексику; в 1932-1933 гг. – проведет экспедицию на Кубу, Юкатан, Перу, Боливию, Чили, Бразилию, Аргентину, Уругвай, о-в Тринидад и Пуэрто-Рико. Эти экспедиции подтвердили американское происхождение фасоли. Наибольшее разнообразие образцов фасоли было найдено участниками экспедиций в Мексике, Гватемале, Колумбии. Экспедиция Букасова собрала около 500 сортов фасоли на Южно-мексиканском и Гватемальском плоскогорьях. Среди собранных образцов был ультраскороспелый образец к-3839, хорошо созревающий в Ленинградской области. После нескольких отборов сорт получил название Мексиканская. Благодаря своей чрезвычайной скороспелости, широким темно-зеленым листьям, сжатому компактному кусту, он пользуется большой популярностью у физиологов и агрофизиков при изучении различных реакций растений на среду. Наряду с образцами обыкновенной (*P. vulgaris* L.), в коллекцию поступило несколько сортов лимской фасоли (*P. lunatus* L.). Впоследствии на основе устойчивого к болезням, продуктивного и отличающегося округлой формой семян образца из Юкатана был выведен сорт Сахарная 116 [2].



После проведенной в 1929 г. экспедиции в Китай, Японию и остров Формоза (совр. Ю.Корея), в результате которой в коллекцию поступило 16 обр. фасоли, Н. И. Вавилов, обследовав южные штаты США, отправляется в Мексику и Гватемалу. Проехав страну с севера на юг двумя непересекающимися маршрутами, Вавилов из этой поездки привез 119 образцов фасоли (Аризона – 8, Мексика – около 100 обр., Гватемала – 12). В штате Аризона были собраны образцы особо засухоустойчивого вида фасоли – тепари (*P. acutifolius* A. Gray). Позже (1932-1933 гг.) Вавилов проведет экспедицию в Южную Америку, где в высокогорных районах Перу и Боливии им будет собрано 69 образцов фасоли.

Вплоть до 1940 года в коллекцию поступают образцы фасоли, собранные Вавиловым и его сотрудниками в экспедициях и поездках по миру. За годы с 1922 по 1933 из зарубежных экспедиций сотрудниками института был привезен 141 образец фасоли (экспедиции В. Е. Писарева в Монголию в 1922 г., Е. Г. Черняковской в Персию (Иран) в 1925 г., П. М. Жуковского в Малую Азию в 1925-1927 гг., В. В. Марковича в 1926-1928 гг. в Палестину, Индию, Китай и Цейлон, Е. Н. Синской в 1928 г. в Японию). Экспедиции по СССР также были весьма значимы для фасоли, за 1926-1928 гг. в коллекцию поступило около 500 образцов из Абхазии, Армении и с Дальнего Востока, в коллекцию включены новые для России виды фасоли – фасоль лимская (*Phaseolus lunatus* L.), фасоль декоративная (*P. coccineus* L.), тепари или остролистная фасоль (*P. acutifolius* A. Gray).

Великая Отечественная война прервала зарубежные экспедиции института. Они вновь были возобновлены только в 1954 году [3]. Наиболее плодотворными для фасоли в послевоенные годы были экспедиции И. И. Мирошниченко и Т. Н. Шевчука в Болгарию (160 обр.) и П. М. Жуковского в Италию и Францию (70 обр.). Также П. М. Жуковский побы-

вал в Мексике (1955 г.) и в Латинской Америке (1958 г.) и в результате этих экспедиций коллекция фасоли пополнилась еще на 170 образцов. Были собраны желтосемянные и пестросемянные образцы, среди них устойчивый к увяданию к-10879. Наиболее примитивные лианоподобные формы с мелкими семенами были найдены на высоте 3000 м над у.м., где их выращивали вместе с кукурузой. В коллекцию ВИР были также доставлены 2 образца *Phaseolus aborigineus* Burk. Этот вид с окрашенными семенами и цветками обнаружен в Аргентине и по морфологическим признакам близок к *P. vulgaris* L. Существует предположение, что *P. aborigineus* является родоначальником обыкновенной фасоли.

Во время блокады Ленинграда коллекцию зернобобовых культур, в т.ч. и фасоли, сохранял Николай Родионович Иванов – аспирант, ученик и один из самых деятельных последователей Вавилова. Николай Родионович руководил отделом с 1945 по 1971 гг., затем, вплоть до смерти в 1978 году работал научным консультантом отдела. Главным объектом его исследований была фасоль, он блестяще защитил по этой культуре кандидатскую (1935) и докторскую (1962) диссертации. Им написано множество научных работ, но больше всего он пишет о фасоли. В монографии «Фасоль» Н. Р. Иванов обобщил обширные литературные данные и результаты своих многолетних исследований [4]. В статье «Происхождение культурных видов фасоли» (1975) подвел итоги изучения этого растения [5].

Также с коллекцией фасоли работали ученики и последователи Николая Родионовича И. И. Мирошниченко, Н. И. Корсаков, В. И. Буданова. И. И. Мирошниченко после окончания аспирантуры защитил диссертацию (1937), в послевоенные годы работал над изучением коллекций фасоли, чины, бобов и гороха. Н. И. Корсаков в 1960 г. защитил кандидатскую диссертацию «Оценка устойчивости

европейских сортов фасоли к бактериальным и вирусным болезням» (руководитель Н. Р. Иванов); впоследствии работал с коллекцией сои. В. И. Буданова больше 30 лет работала на коллекции фасоли; в 1961 году она защитила диссертацию, написала свыше 75 научных работ по этой культуре (в т. ч. в со-

авторстве с Н. Р. Ивановым), обобщила данные по генетике фасоли [6].

На протяжении 100 лет коллекция фасоли ВИР сохранялась и увеличивалась путем планомерной мобилизации образцов из всех стран мира. На сегодняшний день она составляет 7535 образцов и включает 5 американских видов (табл. 2).

Таблица 2. Состав коллекции фасоли.

Родовое и видовое название	Постоянный каталог	Временный каталог
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. - обыкновенная	6397	918
<i>Phaseolus lunatus</i> L. – лимская	58	13
<i>Phaseolus coccineus</i> L. - огненная, многоцветковая	34	48
<i>Phaseolus acutifolius</i> A.Gray - тепари, остролистная	54	11
<i>Phaseolus aborigineus</i> Burk.	-	2
Всего:	6543	992

Основную часть коллекции (97%) составляет фасоль обыкновенная. Местных сортов в коллекции - 29%, селекционных – 28%, селекционных линий - 4% от общего числа образцов, 39% - неизвестного статуса происхождения. Коллекция уникальна на 30-40% (~2000-2500 образцов). В число уникальных входят образцы фасоли из основных и вторичных очагов происхождения (экспедиции Н. И. Вавилова, С. М. Букасова, С. В. Юзепчука, П. М. Жуковского, К. З. Будина); селекционные и староместные сорта США (сборы Д. Н. Бородин); местные сорта Европы, Средиземноморья и СССР; раннеспелые и ультраскороспелые сорта, полученные в первые годы создания коллекции.

Коллекция представлена разнообразными формами из 5 частей света (Европа – 62%, Америка – 17%, Азия – 17%, Африка – 3%, Австралия – 1%) и из 102 стран мира. Наибольшее число образцов получено из России, Украины, Германии, США, Франции, Нидер-

ландов, Болгарии, Венгрии, Молдовы, Грузии, Чили.

Основные направления работы с коллекцией фасоли не изменились со времени основания института. Наиболее важными являются пополнение, сохранение и изучение коллекции, а также выделение источников различных хозяйственно ценных признаков. Коллекция постоянно пополняется путем выписки, обмена с научными учреждениями, экспедиционных сборов. За последнее десятилетие в коллекцию поступило более 500 селекционных и местных сортов со всего мира. С 80-х годов прошлого века началась планомерная закладка на длительное хранение. На сегодняшний день 76% коллекции заложено на различные типы хранения. Комплексное изучение генофонда фасоли в опытной сети и методических лабораториях ВИР позволяет выделять источники хозяйственно ценных признаков по основным направлениям селекции. Так, только за период с 1996 по 2007 год было

выделено 104 источника [7]. Ежегодно сотни образцов высылаются по заявкам селекционеров.

В настоящее время селекционная работа по фасоле ведется во многих странах - США, Канаде, Болгарии, Нидерландах и т.д. В России фасоль выращивается на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, на Юге Нечерноземной зоны и в Западной Сибири, а в последние годы и на Северо-Западе России. Агронимический ареал культуры постоянно расширяется, в том числе за счет продвижения ее к северу. Сейчас возделывание фасоли доходит до 60-70 градусов северной широты и 85 градусов южной широты [8]. Всестороннее изучение коллекции ВИР способствует постоянному расширению географического ареала культуры в целом.

Основными задачами селекции фасоли в настоящее время во всех зонах выращивания является создание высокопродуктивных сортов со стабильным урожаем по годам, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным факторам среды, пригодных к механизированному возделыванию, а также имеющих высокое качество бобов у сортов фасоли овощного использования. Целенаправленному снабжению селекционеров исходным материалом способствуют создаваемые признаковые коллекции по наиболее ценным селекционно-значимым признакам.

Основными направлениями селекции фасоли является селекция на основные хозяйственно ценные признаки: продуктивность, скороспелость, устойчивость к болезням, высокое качество боба, содержание белка в семенах, пригодность к механизированной уборке. Важнейшим направлением селекционной работы является создание скороспелых, устойчивых к холоду и болезням сортов, способных гарантировать получение стабильного урожая семян в зоне рискованного земледелия.

Селекционеры достигли значительных успехов в создании новых сортов и разработке новых методов селекции, но остается и много проблем. К сожалению, многие возделываемые сорта восприимчивы к болезням, неустойчивы к неблагоприятным погодным факторам и условиям выращивания. На современном уровне теоретических исследований биоразнообразия фасоли проблемы селекции этой культуры вполне решаемы. Еще Н.И. Вавилов указывал, что «успех селекционной работы ... определяется в значительной мере исходным материалом» [9]. Наличие разнообразного исходного материала необходимо для создания новых или усовершенствования ныне используемых сортов, для выполнения различных селекционных программ. Таким исходным материалом обладает богатейшая коллекция образцов фасоли, сосредоточенная во ВНИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова (ВИР).

Вировская коллекция фасоли дала начало развитию селекционной работы в странах бывшего СССР и в России. Многие сорта Украины (с. Первомайская), Молдавии (с. Порумбица, Алуна), Белоруссии (с. Белорусская 288), Армении (с. Армянская 2) и других стран созданы с использованием образцов коллекции ВИР. Российские районированные сорта ведущих научных учреждений являются основой отечественного сортимента и перспективны как исходный материал для использования в селекционных программах. Планомерная работа по селекции овощной фасоли ведется во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК). Сорта селекции этого института (Аришка, Мрия, Сакфит, Пагода, Фантазия и др.) сочетают в себе раннеспелость и высокое качество бобов. Консервные сорта фасоли селекции Крымской опытно-селекционной станции (Весточка, Диалог, Славянка, Росинка, Забава, Загадка) отличаются высокой продуктивностью и устойчивостью к бактериальным и ви-

русным болезням. Успешная работа по селекции фасоли ведется и в Сибирском НИИ растениеводства и селекции (СибНИИРС). Новые сорта овощной фасоли этого института (Виола, Дарина, Янтарная, Ника, Солнышко) переданы в Госсортоиспытание. Большие достижения по селекции скороспелой зерновой фасоли имеются во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур (ВНИИЗБК). Сорта селекции этого института (Ока, Горналь, Нерусса, Оран, Шоколадница, Рубин, Гелиада) пригодны для возделывания в условиях Нечерноземной зоны России.

Таким образом, коллекция фасоли ВИР, основу которой составляют образцы, собранные Н. И. Вавиловым и его соратниками 100 лет назад, постоянно пополняется новым материалом и не утратила своего значения в качестве ценного исходного материала для селекции.

### Литература

1. Иванов Н. Р., Буданова В. И. К вопросу о происхождении *Phaseolus L.* // Сборник трудов по прикл. бот., ген. и сел. Л., 1976. Т. 57. Вып.3. С. 59-71.
2. Буданова В. И. Фасоль Мексики // Сборник трудов по прикл. бот., ген. и сел. Л., 1978. Т. 63. Вып. 1. С. 148-153.
3. Щербаков Ю. Н. Экспедиции института по СССР и в зарубежные страны // Сборник трудов по прикладной ботанике, ген. и сел. Л., 1969. Т. XL. Вып.2. С. 3-19.
4. Иванов Н. Р. Фасоль. М.; Л.: Сельхозгиз, 1961. 280 с.
5. Иванова К. В., Макашева Р. Х. Николай Родионович Иванов // В кн.: Соратники Николая Ивановича Вавилова. Исследователи генофонда растений. СПб., 1994. С. 186-196.
6. Буданова В. И. Генетика фасоли // В кн.: Генетика культурных растений: зернобобовые, овощ-

ные, бахчевые // ВАСХНИЛ. Под ред. Т. С. Фадеевой и В. И. Буренина. Л.: Агропромиздат, Лен.отд., 1990. 287 с.

7. Буравцева Т.В., Лагутина Л.В., Гуркина М.В. Оценка нового исходного материала фасоли обыкновенной из коллекции ВИР и выделение источников хозяйственно ценных признаков // Роль генетических ресурсов и селекционных достижений в обеспечении динамичного развития сельскохозяйственного производства: науч. сб. матер. Международной н.-практ. конф. (8-9 июля 2009 года, Орел). ВНИИЗБК, ОрелГАУ, Шатиловская СХОС. – Орел 2009 – С. 219-233.

8. Терехина Н. В., Буравцева Т. В. Агрэкологический атлас России и сопредельных государств. [Электрон. ресурс.] [http://www.agroatlas.spb.ru/ru/content/cultural/Phaseolus\\_vulgaris\\_K/map](http://www.agroatlas.spb.ru/ru/content/cultural/Phaseolus_vulgaris_K/map).

9. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М., «Наука», 1987, 511 с.

### VIR COMMON BEAN COLLECTION - 100 YEARS

T.V. BURAVTSEVA, Dr. Sci. Agric.;  
G.P. EGOROVA

State Scientific Centre N. I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry of RAAS, St. Petersburg, Russia

*The history of formation of a common bean collection since 1912, a role of expeditions of N. I. Vavilov in the course of its formation are described. The collection status and the basic directions of work with a collection are shortly given.*

**Key words:** common bean, collection, N. I. Vavilov, expeditions, accessions, selection.

## НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ СЕЛЕКЦИИ ГРЕЧИХИ НА УРОЖАЙНОСТЬ

Г.Е. МАРТЫНЕНКО, кандидат с.х. наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*Сообщается о выделении из зеленоцветкового детерминантного сорта Дизайн узколистной фертильной формы гречихи Иволистная. Отношение длины к ширине у наибольшего листа на главном побеге растений формы в пределах 2,6–5,0, при ширине листовой пластинки 1,3–4,0 см. Форма рецессивна по отношению к Треугольной, наследуясь моногенно. Обсуждается вопрос обретения фертильности двойной гомозиготой в условиях длительно репродуцирующейся гетерогенной популяции.*

**Ключевые слова:** гречиха, селекция, мутации, узкий лист, наследование.

По Н.И. Вавилову, вид, в каждый момент своего существования приспособлен к многообразию среды обитания, будучи сложной системой наследственных форм [1]. Генетический потенциал приспособления наиболее ярко проявляется на границах ареала, при существенном изменении условий произрастания, когда в фенотип выходят рецессивные мутации. Современной наукой освоены различные способы более резкого изменения среды для воздействия на генетический аппарат растений и получения мутаций: инцухт, физический и химический мутагенез. Однако искусственно полученные мутантные формы, представляя интерес по какому-либо признаку, часто обладают комплексом и отрицательных свойств: стерильностью, частичной или полной, задержкой ритма развития, слабым ростом, мелкозёрностью.

Исследуя вопросы практического применения мутантных форм в селекции гречихи, Н.В. Фесенко приоритетное значение отдавал спонтанным мутациям [2], генетические комплексы которых в условиях естественной популяции благодаря гибридизации в течение нескольких поколений приобретают адаптивный статус редкой формы. Особое значение в использовании этих форм селекцией имеют условия открытого полиморфизма, когда рабочий процесс при создании мутантных сортов подчинён принципу ведущей мутации.

Гибридизация и отбор на её фоне позволили создать высокопродуктивные ограниченно-ветвящиеся и детерминантные сорта [3]. Условия открытого полиморфизма ввиду векторного значения мутаций формируют у них новые каналы рекомбинационной изменчивости и позволяют надеяться на выщепление форм с улучшенными свойствами. В этом аспекте заслуживает рассмотрения выделение фертильной узколистной формы гречихи с особо узкими листьями из зеленоцветкового детерминантного сорта Дизайн.

Учитывая положительный опыт использования листовых мутантов в селекции разных культур, селекция детерминантной гречихи на узколистность, в связи с её склонностью к самозатенению с одной стороны, и способностью создавать более плотный стеблестой с другой, может внести существенный вклад в повышение урожайности культуры.

Идею внедрения узколистности в селекционный процесс осуществлял Н.В. Фесенко. Им же была выделена первая узколистная форма Горец [4]. Совместно с Г.Н. Суворовой через несколько циклов гибридизации и отбора ими была выделена новая узколистная форма Треугольная, неаллельная Горцу, с более высокими показателями фертильности [5]. Созданная ими на её основе Популяция 2 достигла урожайности 36,8% к стандарту Баллада

и имела массу 1000 зёрен 22 г. На основе Треугольной нами был отселектирован ряд узколистных детерминантных доноров с высокой фертильностью соцветий, крупноплодных, с высоким показателем  $K_{хоз}$  (до 36,0%), что на уровне лучших сортов Молвы и Дикуля.

Основной недостаток созданного узколистного материала – низкий урожай биомассы. В частности, хорошо зарекомендовавший себя в качестве улучшателя детерминантных сортов крупноплодный узколистный детерминант Фар, в сравнении с Дикулем, показывает урожайность зерна 80,0%,  $K_{хоз}$  – 105,0%, массу 1000 зёрен – 131,0%, урожай биомассы – только 61,2%. Некоторые из узколистных до-

норов были нами использованы в качестве родительских компонентов при выведении широколистных детерминантных сортов Дизайн и Дружина. Расширение генетического разнообразия исходного узколистного материала с выделением новой формы приближает к созданию более конкурентоспособного сорта с узколистным фенотипом.

Форма «Иволистная» выделена из детерминантного зеленоцветкового сорта Дизайн в 8-й его репродукции. Отличительной особенностью выделенного зеленоцветкового растения было сочетание особо узких листьев с фертильностью (рисунки).

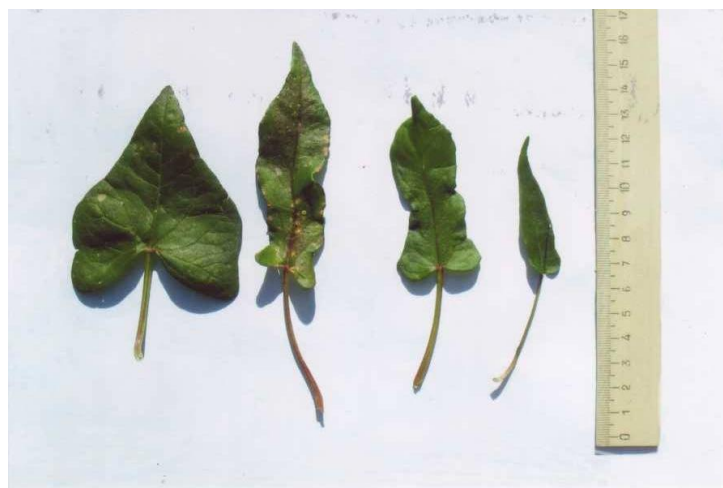


Рис. Листья гречихи Иволистная, слева лист обычной гречихи.

Длина наибольшего листа (у 5-го узла на главном побеге) равнялась 10 см, ширина – 4 см, соответственно отношение длины листа к его ширине составило 2,5. У формы Треугольная это отношение у листьев аналогичного узла обычно не превышает 1,3. На растении сформировалось 273 плода с массой 1000 зёрен 31,0 г. Тип соцветия – просовидный, с укороченными осями элементарных соцветий в репродуктивной кисти и длинными (до 1,5 см), неспирализованными плодоножками.

Во втором поколении потомства выделенного растения из 116 растений было выделено 7, по фенотипу сходных с исходной формой. Этот характер расщепления указывал

на дигибридную природу узколистных растений. В течение пяти поколений мы проводили отбор узколистных растений с направленным опылением и массовый отбор фертильных.

В 2012 г. было высеяно пятое поколение узколистных растений. В фазе бутонизации провели анализ по листовой пластинке у 3-го узла. Тип «Иволистная» имели 62 растения, тип «Горец» – 68 растений, последние были удалены. Среди оставленных узколистных растений 50% оказались полностью стерильными. Характерно, что растения формы имеют черешковые листья только в зоне ветвления (таблица).

Таблица – Параметры листовой пластинки узколистных форм.

Форма	Длина листа, см		Ширина листа, см		Отношение длины листа к ширине	
	$X \pm Sx$	lim	$X \pm Sx$	lim	$X \pm Sx$	lim
Горец	7,9± 0,2	6,0±10,0	5,2± 0,1	3,8- 6,5	1,5±0,04	1,2-2,0
Иволистная	8,4±0,2	6,5-10,5	2,4±0,1	1,3-4,0	3,7±0,12	2,6-5,0

Узколистныe растения 4-го поколения были скрещены в двух комбинациях: с широколистным белоцветковым детерминантом и с треугольнолистным белоцветковым детерминантом.

В комбинации с широколистным белоцветковым детерминантом в F<sub>1</sub> выщеплялись широколистные и треугольнолистные растения, преимущественно белоцветковые. Выщепление в F<sub>1</sub> зеленоцветковых растений данной комбинации указывает на гетерозиготность привлечённого родительского компонента по признаку окраски цветка.

В потомстве F<sub>2</sub> широколистных растений, подвергнутых направленному опылению, выделилось 2,4% иволистных растений. В потомстве F<sub>2</sub> треугольнолистных растений, также подвергнутых направленному опылению, было выделено 25,9% растений иволистного типа.

Во второй комбинации при гибридизации иволистных растений с треугольнолистным белоцветковым детерминантом в F<sub>1</sub> выщепились белоцветковые широколистные довольно широкого спектра растения и треугольнолистные. Причем в комбинации, где материнским компонентом была Иволистная, растений обоих типов выщепилось поровну. В комбинации, где Иволистная использовалась в качестве отцовского компонента, растений типа Горец выщепилось 38,0% и 62% треугольнолистных.

В F<sub>2</sub> потомство треугольнолистных растений, подвергнутых направленному опылению выщепило 23,9% иволистных растений.

Таким образом, по характеру расщеплений, выделенная форма Иволистная рецессив-

на по отношению к форме Треугольной и обнаруживает моногенный характер наследования.

Белоцветковые растения с особо узкой листовой пластинкой в популяциях Горца и Треугольной наблюдали и ранее [5, 6]. Н.Н. Фесенко дал название «Нитевидная» этой форме растений. Он определил генотип нитевидной как двойную гомозиготу  $pn_1pn_2nr_2$ , получаемую при дигибридном расщеплении от скрещивания Горца с Треугольной. Обладая женской стерильностью, нитевидные растения не давали плодов.

Выявленный нами, хотя и в первом приближении, характер наследования формы Иволистная, а также родословная сорта Дизайн – источника узколистности, позволяют считать, что в обоих случаях речь идет об одной и той же форме.

На наш взгляд родословная сорта и 8-летнее его репродуцирование позволяют объяснить выщепление узколистной формы и обретение ею фертильности. Сорт Дизайн был получен скрещиванием детерминантного зеленоцветкового широколистного сорта Дизайн 1 на белоцветковый донор Детерминант треугольнолистный, устойчивый к полеганию (ДΔ у.п.). При создании узколистных доноров на основе Треугольной из-за отсутствия четких границ между широколиственными и треугольнолиственными типами растений при отборе на узколистность руководствовались единственным показателем – отношением длины листа к его ширине. Поэтому использованный треугольнолистный донор вероятно не был однородным по гену  $nr_2$  и мог привести в ге-

нофонд создаваемой зеленоцветковой популяции гены Горца. Вследствие доминирования растений с широкими листьями, в селекции сорта Дизайн контроль по листовой пластинке считали излишним. Выщепление треугольно-листных растений рассматривалось, как фактор, усиливающий механизм внутрипопуляционного гетерозиса.

В условиях длительно размножающейся и в широких масштабах гетерогенной и гетерозисной популяции свободно переопыляющихся растений могла обрести фертильность двойная гомозигота, аккумулировавшая в своем генотипе определенное разнообразие плюс-аллелей продуктивности.

### Литература

1. Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система // Избр. труды. – М.; Л.: 1965. – Т. 5. – С. 233-258.
2. Фесенко Н.В., Мартыненко Г.Е. Эволюционные аспекты селекции растений // С. х. биология –1992. – № 3. – С. 3-12.
3. Мартыненко Г.Е., Фесенко Н.В., Фесенко А.Н., Шипулин О.А. Биологические принципы и методы селекции мутантных сортов гречихи // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 4. – С. 57-69.
4. Фесенко Н.В. Узколистная форма гречихи Горец // Бюл. НТИ ВНИИЗБК. Орел, 1986. – № 35. – С. 40-41.

5. Фесенко Н.В., Суворова Г.Н. Узколистная форма гречихи Треугольная // Ген. сел. и семеноводство и возделывание крупяных культур.– Кишинев: КСХИ, 1991. – С. 25-29.

6. Фесенко Н.Н. Наследование треугольнолистности у гречихи // Ген., сел., семеноводство и возделывание крупяных культур. – Кишинев: СХН, 1991. – С. 29-31.

### NEW HORIZONS OF BREEDING OF BUCKWHEAT ON PRODUCTIVITY

**G.E. MARTYNENKO**, Dr. Sci. Agric.

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

*From the green flower determinant buckwheat variety Design there was obtained a narrow-leaf fertile form of buckwheat Ivolistnaja. The ratio of length to width of the greatest leaf on the main stem of plants of this form was within 2.6-5.0, with width of leaf blade 1,3-4,0 cm. The form is recessive in relation to Triangular, being inherited monogenetically. The question of becoming fertile of the double homozygote in conditions of continuous reproduction of heterogenic population was discussed.*

**Key words:** Buckwheat, breeding, mutations, narrow leaf, inheritance



**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРОСА (*PANICUM MILIACEUM L.*)  
ВНИИР ИМ. Н.И.ВАВИЛОВА: СТО ЛЕТ НА СЛУЖБЕ АГРАРНОЙ НАУКЕ**

А.Ф. КУРЦЕВА, О.И. РОМАНОВА, кандидаты с.х. наук

ГНУ ВИР им. Н.И.Вавилова Россельхозакадемии

**Ключевые слова:** просо, генетическое разнообразие, мобилизация, сохранение, изучение, использование.

Впервые в мире идея необходимости сбора, сохранения, изучения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей была выдвинута в начале XX века Н.И. Вавиловым, 125 – летие которого мировая научная общественность отмечает в 2012 году. Его труды по выяснению происхождения и географии возделываемых растений послужили основой их планомерного сбора на земном шаре, созданию мировых коллекций культурной флоры. В дальнейшем теория Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений, его Закон гомологических рядов наследственной изменчивости, труды о роли исходного материала для селекции и другие работы получили международное признание и легли в основу учения о мобилизации, сохранении, изучении, и использовании мирового растительного разнообразия.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР), имеющим статус не только национального, но и мирового центра сохранения и изучения растительных ресурсов, сформирована коллекция культурных растений и их диких родичей, которая является одной из крупнейших в мире и богатейшей по ботаническому, генетическому, географическому и экологическому разнообразию. Она включает 323 тыс. образцов представляющих 64 ботанических семейства, 376 родов и 2169 видов (Гаевская 2007). В том числе, к виду

*Panicum miliaceum L.* принадлежат 9066 образцов.

Просо обыкновенное (*P. miliaceum L.*) используется в пищу человека, на корм животным и на технические цели (винокуренное и крахмальные производства). Первоначальное значение проса в качестве продовольственной культуры сохранилось, в настоящее время, прежде всего в России, где оно является важнейшей крупяной культурой. История возделывания проса насчитывает не менее 10000 лет (Lu et al. 2009). На территории России просо возделывается, по крайней мере, с I в. до н.э. (Лысов 1975).

Центром происхождения и первичного формообразования проса обыкновенного (*P. miliaceum L.*) Н.И. Вавилов (1926) считал горные районы Восточной Азии, Китай и сопредельные с ними страны. Именно здесь было обнаружено максимальное разнообразие разновидностей проса с большим числом эндемичных оригинальных форм. Отсюда оно было распространено кочевыми народами в различные страны Азии и Европы, затем завезено в Америку.

Во Всероссийском НИИ растениеводства (ВИР) коллекция проса была и остается крупнейшей и уникальнейшей мировой коллекцией, включающей более 9000 образцов, собранных во всех прососеющих районах бывшего СССР и 60 странах мира. Она ведет свою историю с 1909 года. Однако целенаправленно коллекцию начали формировать с 1921 года, когда в контакте с Бюро по прикладной бота-

нике (с 1930 г. – ВИР) многие опытные сельскохозяйственные станции России, Украины, Казахстана, Закавказья проводили работы по сбору и оценке сортов проса. Пополнение коллекции осуществлялось путем выписки образцов, обмена и многочисленных экспедиций, организованных Н.И. Вавиловым в разные страны всех континентов. Наиболее существенными источниками увеличения коллекции, доставившими наибольшее количество образцов, были экспедиции: В.Е. Писарева в земледельческую Монголию – 1923 г., Н.И. Вавилова в Афганистан и Среднюю Азию – 1916, 1924 и 1925г.г., в Западный Китай, Японию, Корею – в 1929г., в средиземноморские страны – в 1927г. В настоящее время коллекция дополняется главным образом путем выписки образцов из других научно-исследовательских институтов и генных банков. В результате многолетней работы собрана коллекция проса, представляющая практически все мировое генетическое разнообразие этой культуры с широчайшим диапазоном изменчивости признаков, в том числе и важнейших селекционных. В структуре коллекции проса ВИР преобладают местные сорта (LR) – 87,4%. Значительно меньшую долю коллекции составляют группы: селекционные сорта России и зарубежных стран (АС) – 6,0 %, селекционный материал (BL) – 4,8% и мутант/генетический материал (MU) – 1,8%. Основой коллекции являются образцы России (более 4000 обр.) и стран СНГ (более 3000 обр.) а оставшаяся 1/12 ее часть – это образцы из Китая, Индии, Пакистана, Америки, Африки и Австралии.

Наличие большого количества местных сортов, относящихся к 20-40 годам XX века, делает коллекцию уникальной, поскольку народная селекция длительным массовым отбором создавала ценный генофонд, который и поныне служит для поиска источников адаптивности и устойчивости к патогенам. В настоящее время в коллекцию привлекаются со-

временные сорта и экспериментально созданные линии, обладающие оптимальным сочетанием признаков, обеспечивающих их генетическую ценность и являющиеся источниками для селекции сортов нового поколения.

Проблема сбора и сохранения генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей приобретает особую актуальность на фоне ускорения их генетической эрозии по причине деградации окружающей среды, стихийных бедствий, вытеснения сортов народной селекции. Сокращение мировых генетических ресурсов растений создает угрозу продовольственной безопасности всей земли. В связи с этим возрастает роль коллекций, сосредоточенных в национальных и международных генбанках. На данный момент более 1500 коллекций генбанков, превратившихся в центры сохранения агробиоразнообразия, насчитывают более 6 млн. образцов (Алексанян 2007).

Согласно стандартам генетических банков (1994) коллекции растений принято подразделять на три типа: базовые, активные и дублетные. Базовые коллекции сохраняют в условиях, обеспечивающих их долгосрочное хранение (long - term conservation), доступ к ним предельно ограничен. Активные (рабочие) коллекции служат для восстановления, размножения, рассылки, изучения образцов и сохраняются в условиях среднесрочного хранения (medium - term conservation). Дублетные коллекции хранятся отдельно от базовой с целью повышения надежности хранения. Просо относится к мезобиотикам, семена которых, сохраняют всхожесть от 3 до 15 лет. В связи с тем, что проблемы быстрой потери всхожести у проса не существует, активная коллекция в ВИР находится в неконтролируемых условиях (short - term conservation). Однако для сокращения числа пересевов 35% образцов уже заложено на среднесрочное хранение. Базовая коллекция проса, за исключением нескольких образцов, заложена на долгосрочное хранение

в Генбанке ВИР в Санкт-Петербурге и Государственном хранилище (Краснодарский край), имеющем статус Кубанского филиала Генбанка.

Исторически коллекция мирового разнообразия проса ВИР – основа для проведения фундаментальных и прикладных исследований в России. Так, И.В. Поповым в 1924 – 1929г разработана схема внутривидовой классификации проса обыкновенного как итог изучения первых 800 образцов коллекции и ревизии результатов исследований Ф. Алефельда в 1866 г, Ф. Кернике в 1885 г, А.Ф. Баталина в 1887 г, А.Н. Сабанина в 1902 г, М.Г. Сириусова в 1914 г, Б.М. Арнольда в 1929 г и других. Впоследствии в результате дальнейшего анализа ботанического состава образцов коллекции классификация была усовершенствована сотрудником ВИР В.Н. Лысовым (1968, 1975). В соответствие с этой классификацией по сравнительно четким, хорошо наследуемым признакам, обуславливающим тип метелки в составе *P. miliaceum* L. выделено 5 подвидов:

- 1) *subsp. patentissimum* (I.Pop.) Luss. – раскидистое
- 2) *subsp. miliaceum* – развесистое
- 3) *subsp. contractum* (Alef.) Arn. – сжатое
- 4) *subsp. compactum* (Koern.) Arn. – комовое
- 5) *subsp. ovatum* (I.Pop.) Luss. – овальное

Подвиды приурочены к определенным ареалам распространения. В пределах каждого подвида по цвету зерновки, типу пленчатости и наличию антоциана на стеблях и колосковых чешуйках выделено 88 ботанических разновидностей, представляющих практически все генетическое разнообразие этой культуры. Наиболее многочисленными разновидностями являются: *miliaceum*, *subflavum*, *contractum*, *subaureum*, *sanquineum*, *coccineum*, *cinereum*, *fulvastrum*, *badium*. При описании впервые были сделаны ссылки на номенклатурный тип каждой разновидности в виде гербарных листов, хранящихся в отделе гербария ВИР и на

наиболее характерные образцы с указанием номера каталога ВИР.

Наряду с ботанической системой, для рационального использования всего полиморфизма признаков в селекции, В.Н. Лысов (1968, 1975) разработал эколого-географическую классификацию проса, руководствуясь положением о виде Н.И. Вавилова (1935). Помимо морфологических признаков, эта классификация отражает приспособляемость растений к экологическим условиям среды, различным факторам роста и развития. В соответствии с ней все многообразие форм проса было подразделено на эколого-географические группы, которые получили свое название по месту основного распространения. Так, образцы монголо-бурятской группы отличаются ультра скороспелостью, степных экологических групп – засухоустойчивостью и хорошим качеством зерна, притяньшанской – отзывчивостью на орошение.

В дальнейшем использование статистических методов при изучении структуры изменчивости признаков у коллекционных образцов (Курцева и др. 1986), а также оценка генетического разнообразия проса на основе использования ДНК-маркеров (Введенская и др. 2002) подтвердили правильность эколого-географической классификации В.Н. Лысова. За время существования научных исследований и селекционной работы по просу эколого-географической классификации всегда отводилось особое место, так как она с большой последовательностью отражала внутривидовое разнообразие признаков и способствовала правильному освоению многостороннему селекционному использованию.

Для решения основных задач селекции на современном уровне развития науки создается генетическая коллекция проса. Для традиционных методов генетического анализа исследователи использовали образцы ВИР, послужившие началом генетической коллекции. В настоящее время она включает 220 об-

разцов с более чем 40 идентифицированными генами (Курцева 2005).

Кроме фундаментальных исследований большое значение имеет изучение и использование исходного материала для селекции. Исключительно огромная роль мировой коллекции проса принадлежит выявлению устойчивых к головне образцов и теоретическим исследованиям в области иммунитета. Считалось, что отсутствуют формы проса, устойчивые к головне (Вавилов 1935). Изучение образцов коллекции ВИР на инфекционном фоне Веселоподолянской опытной станции (Украина) с использованием местной популяции головни привело в 1938 году к выделению первого источника устойчивости (линия 1843) из образца Приморского края (к-50). В дальнейшем на ее основе были созданы все гибридные сорта, устойчивые к местным популяциям головни. Изучение генетического контроля признака позволило сделать вывод, что устойчивость к головне контролируется доминантным геном  $Sp$ , а созданные сорта с использованием гена  $Sp_1$  (к-8763) генетически идентичны. С появлением более вирулентных рас патогена, в частности, расы 2, актуальной стала проблема создания новых сортов, генетически неидентичных по устойчивости к головне. Комплексные генетические и фитопатологические исследования, проведенные в России (НИИСХ Юго-Востока, ВНИИЗБК) на базе коллекции проса ВИР, позволили идентифицировать серию генов  $Sp$  генов ( $Sp_1 - Sp_7$ ) и их аллельных вариантов ( $Sp_{3a}, Sp_{3c}, Sp_{3r}, Sp_{5a} - Sp_{5d}$  и других). Были созданы устойчивые сорта проса с геном  $Sp_2$  и мультилинейный сорт, состоящий из четырех биологически совместных линий аналогов (из к-241, к-8751, к-9128) с эффективными генами  $Sp_1 - Sp_4$ .

Высокое качество зерна проса – признак, которому на всех этапах селекционной работы уделялось большое внимание. В технологиче-

ской лаборатории ВИР практически все образцы коллекции были оценены по пленчатости, выходу крупы и цвету пшена, а в отделе биохимии – по содержанию белка, его аминокислотному составу и качеству крахмала. Выделение источников и доноров ценных селекционных признаков проса для обеспечения селекционных программ исходным материалом – исторически одна из главных задач ВИРа. Благодаря совместным усилиям ученых и селекционеров из 45 сортов проса, внесенных в Государственный реестр РФ 27 – ценные по качеству.

Изучение генофонда проса ВИР и создание баз оценочных данных (БОД) позволили составить и опубликовать каталог с характеристикой 600 наиболее ценных выделенных генетических источников и доноров следующих признаков:

- высокое содержание белка;
- амилопектинный тип крахмала;
- высокое содержание масла;
- высокий выход крупы;
- ярко-желтый цвет ядра;
- устойчивость к меланозу;
- устойчивость к головне.

Всего, начиная с 1961 года, по итогам комплексного изучения коллекции издано 20 каталогов, в которых размещена информация об источниках и донорах проса для решения проблем устойчивости к важнейшим заболеваниям, качества зерна, засухоустойчивости и солестойкости, отзывчивости на орошение, продуктивности и скороспелости.

Коллекция мировых генетических ресурсов проса ВИР используется не только для нужд России, но и представляет интерес и для других стран мира. В рамках обмена и изучения за последние 10 лет передано свыше 1000 образцов Генбанкам: Беларуси, Украины, Армении, Таджикистана и Казахстана, Грузии, Болгарии, Словакии, Венгрии, Англии, Ни-

дерландам, Германии, Франции, Италии, Китая, Монголии и США.

Образцы коллекции ВИР послужили основой создания Национального банка Украины. Активное сотрудничество с Казахстаном и обеспечение источниками и донорами его селекцию использовано для создания новых сортов. В 2008 – 2011 г.г. созданы и допущены к использованию 4 сорта проса с участием образцов коллекции ВИР происхождением из России, Украины, Венгрии, Афганистана.

Свободный и безвозмездный доступ к генетическому разнообразию проса, представленному в коллекции ВИР, остается неизменным условием снабжения исходным материалом селекционных, научно-исследовательских и учебных учреждений

#### Литература

1. Алексанян С.М. Стратегия взаимодействия генбанков мира в условиях глобализации//Труды по прикл. бот., ген. и сел. СПб.: ВИР, 2007. Т.164 .С.11-33. (in Russ.)
2. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений//Труды по прикл. бот.,ген. и сел. Л.:ВИР. 1926. Т.16, Вып.2. С.52. (in Russ.)
3. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. Сельхозгиз. 1935. С. 50. (in Russ.)
4. Введенская И., Ваухан Д.А., Курцева А.Ф., Дой К. Оценка генетического разнообразия проса обыкновенного (*Panicum miliaceum* L.) на основе использования ДНК-маркеров//С.-х. биология. 2002. № 5. С.56-63. (in Russ.)
5. Гаевская Е.И. Вместо предисловия //Труды по прикл. бот., ген. и сел. СПб.:ВИР, 2007.Т.164 .С.4- (in Russ.)
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений. М., 2011.С.20-21. (in Russ.)
7. Каталог мировой коллекции ВИР. Просо. Доноры и источники для селекции на качество зерна и крупы. Под ред. О.И. Романовой и А.В. Конарева. Вып.776. Санкт-Петербург, 2006. 61с. (in Russ.)
8. Курцева А.Ф., Ростова Н.С., Аристархова М.Л. Применение математических методов в классификации проса обыкновенного// Труды по прикл. бот., ген. и сел. Л.:ВИР, 1986.Т.105. С.89-96. (in Russ.)
9. Курцева А.Ф. Просо//Идентифицированный генфонд растений и селекция. СПб., 2005. С.834-841. (in Russ.)
10. Лысов В.Н. Просо. Л., 1968. 224 с. (in Russ.)
11. Лысов В.Н. Просо *Panicum* L. Культурная флора СССР. III. Крупяные культуры (гречиха, просо, рис). Л., 1975: 119-236. (in Russ.)
12. Genebank standarts (FAO/IPGRI 1994).
13. Lu H, Zhang J, Liu K et al. (2009) Earliest domestication of common millet (*Panicum miliaceum*) in East Asia extended to 10,000 years ago. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106, 7367–7372.

#### GENETIC RESOURCES OF MILLET (*PANICUM MILIACEUM* L.) OF N.I. VAVILOV RESEARCH INSTITUTE OF PLANT INDUSTRY: HUNDRED YEARS OF SERVICE TO AGRARIAN SCIENCE

**A.F. KURTSEVA**, Dr. Sci. Agric.,

**O.I. ROMANOVA**, Dr. Sci. Agric.

*N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry (VIR), e-mail: o.romanova@vir.nw.ru*

**Key words:** Millet, genetic diversity, mobilization, conservation, studying, use

## КОЛЛЕКЦИЯ ВИДОВ РОДА *LATHYRUS* L. ВИР ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА – ИСТОЧНИК ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ СОРТОВ ЧИНЫ

М.О. БУРЛЯЕВА, А.Е. СОЛОВЬЕВА, кандидаты биол. наук

М.А. НИКИШКИНА, М.А. РАСУЛОВА, С.В. ЗОЛОТОВ\*

ГНУ ВИР им. Н.И. Вавилова Россельхозакадемии

\*Екатерининская опытная станция ВИР им.Н.И. Вавилова, Тамбовская обл.

В статье приведены результаты изучения содержания белка в зеленой массе и семенах у 222 образцов 20-ти видов чины (*Lathyrus* L.) из коллекции ВИР, репродуцированных в условиях Украины, Тамбовской и Ленинградской областей. Исследованы закономерности изменения содержания белка в зеленой массе в различные фазы вегетационного периода растений, а также в различных эколого-географических условиях выращивания. Выделены образцы с высоким содержанием белка в семенах (28-46 %) и зеленой массе (20-28 %) – перспективные для селекционного и практического использования.

**Ключевые слова:** *Lathyrus*, чина посевная, содержание белка в семенах и зеленой массе, высокобелковые образцы (сорта).

### Введение

Многие виды рода Чина (*Lathyrus* L.) произрастают в странах Старого и Нового Света и традиционно возделываются как пищевые, кормовые и декоративные культуры. Наиболее широко они распространены в странах Северной Африки, Южной, Западной и Центральной Азии. Самое большое практическое значение имеет чина посевная (*L. sativus* L.), выращиваемая в данных регионах для пищевых и кормовых целей, а также на семена. Чина посевная отличается устойчивостью к неблагоприятным условиям среды – таким как засуха, затопление или переувлажнение и др. Растения данного вида способны выжить, когда большинство других культур погибает. В годы, когда условия произрастания особенно неблагоприятны, чина играет огромную роль в питании населения стран Азии и Африки. Чина нутовидная (*L. cicera* L.), *L. clymenum* L. и чина желтая (*L. ochrus* (L.) DC) менее известны в культуре и используются аналогично чине посевной. Чина танжерская (*L. tingitanus* L.), чина широколистная (*L. latifolius* L.), чина лесная (*L. sylvestris* L.), чина луговая (*L. pra*

*tensis* L.), душистый горошек (*L. odoratus* L.) культивируются повсеместно как ценные кормовые и декоративные растения (Pandey R.L. et al., 2000).

Из однолетних и многолетних кормовых культур, выращиваемых на корм, чина выделяется устойчивой урожайностью семян и зеленой массы, высоким содержанием белка, засухоустойчивостью, меньшей поражаемостью вредителями и болезнями: ржавчинами гороха (*Uromyces pisi*), нута (*U. cicieris-arietini*), вики (*U. viciae-sativae*) и мучнистой росой гороха (*Erysiphe pisi*) (Мирошниченко И.И., 1971; Vaz Patto M.C. et al., 2004). Содержание белка в семенах у разных видов чины достигает 44,3%, в вегетативной массе – 27,3 % (Смирнова-Иконникова М.И., Гаранина Л.С., 1958; Бурляева М.О., Никишкина М.А., 2007). Виды *Lathyrus* в отличие от других представителей трибы виковых – гороха, бобов, чечевицы и вики характеризуются самым высоким содержанием в семенах водорастворимых белков (альбуминов) (Кудряшова Н.А., 1967).

В России чину возделывают во многих областях, но на незначительных площадях. Несмотря на обширную зону районирования, селекционная работа с чинной ведется немногими учреждениями и в небольших масштабах, что отрицательно сказывается на использовании этой высокобелковой культуры в сельскохозяйственном производстве. Фактором, лимитирующим широкое распространение культуры, является наличие в ее семенах антипитательных веществ –  $\beta$ -N-оксалил-диаминопропионовой (ODAP) и  $\beta$ -N-оксалил-амино-L-аланиновой кислот (BOAA) (Cambrell C.G. et al., 1994; Rodriguez-Conde M.F. et al., 2004). Однако, в настоящее время в мире созданы сорта с низким содержанием этих веществ. Некоторые из таких сортов имеются в коллекции ВИР

Коллекция чин ВНИИР им. Н. И. Вавилова (ВИР) насчитывает 1835 образцов, относящихся более чем к 50 видам. В ней широко представлены местные сорта, сорта отечественной и зарубежной селекции и дикие виды из Европейской части России (Татарстан, Башкирия, Северный Кавказ), Европы (Украина, Болгария, Великобритания, Германия, Франция, Испания, Португалия, Италия, Сицилия, Сардиния, Греция, Польша, Венгрия), Азии (Индия, Афганистан, Иран, Сирия, Таджикистан, Турция, Палестина), Африки (Тунис, Алжир, Эфиопия, Египет), Австралии и др. Коллекция формировалась за счет экспедиционных сборов на территории России и за рубежом, а также выписки из других генных банков мира.

При создании сортов чины кормового назначения важную роль играет селекция на повышенное содержания белка в семенах и зеленой массе. В связи с этим, целью нашей работы было изучение разнообразия видов и разновидностей *Lathyrus* L. из коллекции ВИР по признаку «содержание белка» для выявления образцов наиболее перспективных для использования в селекции кормовых сортов.

## Материал и методы

Материалом для исследования послужили семена и зеленая масса представителей 20 видов рода Чина: *L. angulatus* L., *L. aphaca* L., *L. cicera*, *L. clymenum*, *L. heterophyllus* L., *L. hirsutus* L., *L. inconspicuus* L., *L. latifolius*, *L. nissolia* L., *L. odoratus* L., *L. ochrus* (L.) DC, *L. pratensis*, *L. rotundifolius* Willd., *L. setifolius* L., *L. sphaericus* Retz., *L. sylvestris*, *L. tingitanus*, *L. tuberosus* L., *L. vernus* (L.) Bernch. и разновидностей *L. sativus*. Анализировали зеленую массу и семена 164 образцов 20 видов чины, выращенных на полях Пушкинских лабораторий (ПЛ) ВИР (Ленинградская обл.) в 1998, 1999, 2005, 2006 гг. (табл.1), 20 образцов – *L. tuberosus*, 9 – *L. sylvestris*, 7 – *L. latifolius*, выращенных на Екатерининской опытной станции (ЕОС) ВИР (Тамбовская область) в 2002, 2006 гг. и 38 образцов *L. sativus*, 1 – *L. cicera*, 1 – *L. tingitanus*, 1 – *L. ochrus*, репродуцированных на Украине на Устимовской опытной станции (УОС) в 1989 и 2000 гг.

ПЛ находятся в Приневской низменности на окраине г.Санкт-Петербурга. Умеренный климат в этой зоне, из-за влияния Финского залива и Ладожского озера, имеет некоторые элементы морского. Почвы на полях, где проводили опыты дерново-подзолистые, супесчаные, средне-окультуренные, легкие по механическому составу.

ЕОС расположена на севере Центральной черноземной полосы в Тамбовской обл. Климат на данной территории умеренно-континентальный, почвы – слабо выщелоченные черноземы, тяжелосуглинистые по механическому составу.

В центральной части Левобережной Украины на юго-востоке Полтавской области, на границе между лесостепной и степной зонами находятся опытные поля УОС. Климат на данной территории переходный между лесостепным и типичным степным. Почвы представлены мощными и обыкновенными мало- и среднегумусными черноземами. Почвенный

покров, в преобладающем большинстве, представляет собой среднесуглинистый, малогумусный, распыленный чернозем с вкраплением солонцеватых почв.

Погодные условия в годы проведения опытов, по данным метеорологических станций ПЛ, ЕОС, УОС и Росгидромета (сайт [thermograph.ru](http://thermograph.ru)) характеризовались следующими показателями (рис.1, 2):

– сумма активных температур в Ленинградской обл. в 1998 г. составила 2080°C, в 1999 г. – 2382°C, в 2005 г. – 2422°C, в 2006 г. – 2607°C; в Тамбовской обл. в 2002 г. – 3013°C, в 2006 г. – 2934°C; в Украине в 1989 г. – 3653°C, в 2000 г. – 3711°C;

– количество осадков, выпавших в течение года в Ленинградской обл. в 1998 г. равнялось 741 мм, в 1999 г. – 537 мм, в 2005 г. – 651 мм, в 2006 г. – 620 мм; в Тамбовской обл. в 2002 г. – 569 мм, в 2006 г. – 796 мм; в Украине в 1989 г. – 445 мм, в 2000 г. – 572 мм.

Сбор растений для определения белка в зеленой массе проводили в период налива бобов. Ряд дикорастущих видов чины, представленных одним образцом, а также видов, взятых в качестве стандартных, исследовали в нескольких повторностях (анализировали материал, выращенный на разных делянках). Посев образцов (включая образцы, используемые как стандартные), сбор и подготовку растительного материала (проб) для биохимических исследований осуществляли по методике ВИР (Вишнякова М.А. и др., 2010). У некоторых видов (*L. pratensis*, *L. sativus*, *L. sylvestris*, *L. vernus*) содержание белка в зеленой массе анализировали в различные фазы развития растений. Динамику накопления белка для данных образцов изучали на опытных полях ПЛ, использовали материал, полученный в течение двух лет наблюдений.

Содержание белка определяли по методу Кьельдаля на приборе Kjeltak 1030 (Швеция) (Ермаков А.И., 1987).

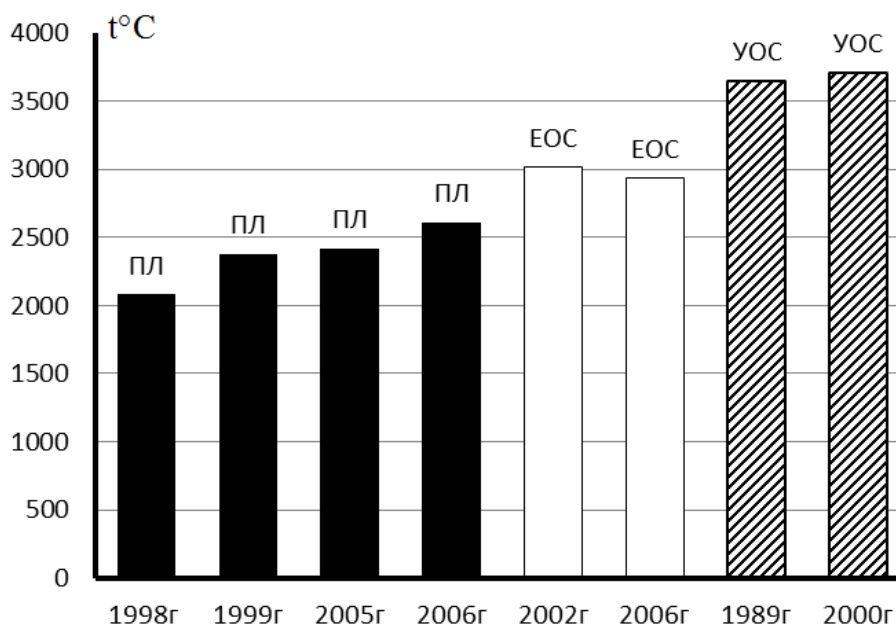


Рис.1. Годовая сумма активных температур ПЛ - Ленинградская область, ЕОС - Тамбовская обл., УОС – Украина.



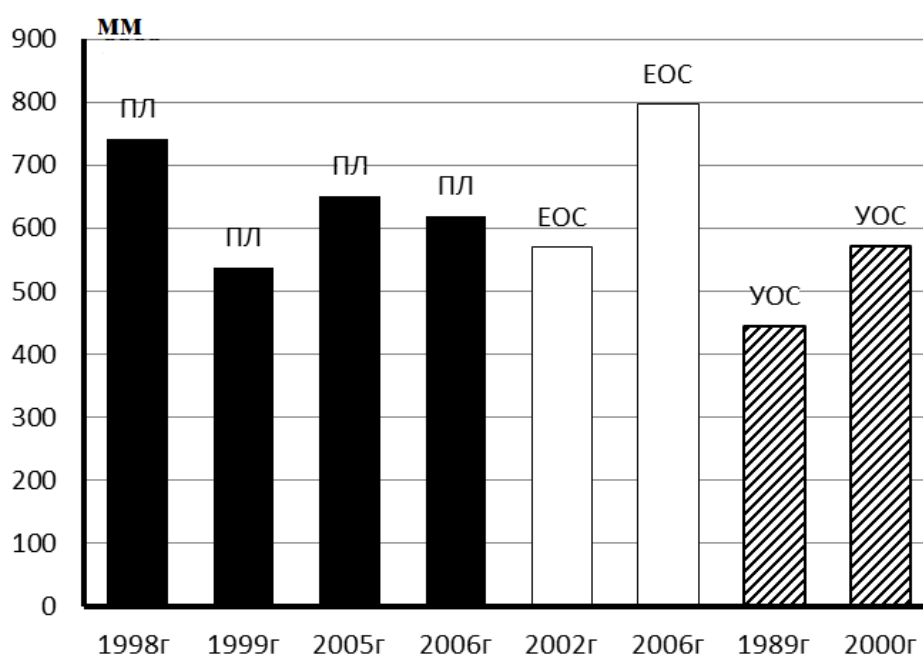


Рис.2. Годовое количество осадков ПЛ - Ленинградская область, ЕОС - Тамбовская обл., УОС – Украина

### Результаты и обсуждение

В ходе наших исследований было показано, что содержание белка у образцов чины в отдельных случаях может сильно варьировать в зависимости от вида, происхождения и условий произрастания: в семенах – от 17% до 46,8%, в зеленой массе – от 8,5% до 28,4%.

Наибольшее количество белка в семенах наблюдалось у представителей *L. tingitanus* (до 46,8%), в зеленой массе – у таковых *L. cicera* (до 28,4%). Однако для большинства образцов диапазон изменчивости данного признака был гораздо уже: 10-18% для зеленой массы и 25-30% для семян (табл. 1, 4, 5).

Изучение содержания белка в зеленой массе у 164 представителей 20 видов рода *Lathyrus*, выращенных в Ленинградской области, показало, что образцы чины шершавой (*L. hirsutus*) и чины посевной (*L. sativus*) отличаются от других видов чины повышенным содержанием белка и превосходят по данному признаку

такие зернобобовые культуры, как горох, чечевица, вика (табл.1). Среднее содержание белка в фазу налива бобов у данных видов превышало 18,0%. Высокое содержание белка в зеленой массе (15,0-16,5 %) отмечалось и у некоторых образцов чины угловатой (*L. angulatus*), чины лесной (*L. sylvestris*), чины безлисточковой (*L. aphaca*), душистого горошка (*L. odoratus*), чины весенней (*L. vernus*).

Установлено, что содержание белка в зеленой массе чины во время вегетации значительно меняется в зависимости от периода развития растений (табл.2). Большинство исследованных видов имели максимальное содержание белка в фазу бутонизации (от 25,6 до 27,3%) и снижали этот показатель к фазе налива бобов (от 18,3 до 20,6%). Наиболее существенное уменьшение наблюдалось у чины весенней. В свою очередь чина луговая выделялась максимальным проявлением анализируемого признака в фазу цветения (16,6%) и более низким его значением в фазу бутонизации (12,4%).

Таблица 1. Содержание белка в зеленой массе у многолетних и однолетних видов рода *Lathyrus* L. и ряда других зернобобовых культур (Пушкинские лаборатории ВИР, Ленинградская обл., 2005, 2006 г.)

Вид	Число изученных образцов	Содержание белка в фазу налива бобов, в % на сухое вещество	
		Среднее	Диапазон изменчивости
Однолетние виды чины			
<i>Lathyrus angulatus</i>	3	14,7	13,8-16,0
<i>L. aphaca</i>	41	13,9	12,0-15,8
<i>L. cicera</i>	6	13,5	12,5-14,5
<i>L. chloranthus</i>	2	14,2	13,6-14,6
<i>L. clymenum</i>	3	13,4	12,3-14,0
<b><i>L. hirsutus</i></b>	<b>9</b>	<b>18,2</b>	<b>13,1-24,6</b>
<i>L. inconspicuus</i>	9	12,6	11,8-13,2
<i>L. nissolia</i>	1	11,1	10,0-12,2
<i>L. odoratus</i>	3	15,9	15,2-16,5
<b><i>L. sativus</i></b>	<b>82</b>	<b>18,4</b>	<b>8,5-20,7</b>
<i>L. setifolius</i>	1	12,4	12,1-12,7
<i>L. sphaericus</i>	4	13,3	12,6-13,8
Многолетние виды чины			
<i>L. latifolius</i>	4	12,1	10,3-13,5
<i>L. pratensis</i>	5	13,4	12,2-16,6
<i>L. rotundifolius</i>	1	10,6	10,3-10,9
<i>L. sylvestris</i>	12	15,5	13,2-20,4
<i>L. tuberosus</i>	1	13,7	13,2-14,2
<i>L. vernus</i>	2	15,8	13,2-18,3
<i>L. heterophyllus</i>	1	13,9	13,6-14,2
Стандартные образцы чины, чечевицы, вики, гороха			
<i>L. sativus</i> , с. Степная 287	1	15,9	15,0-16,8
<i>Lens culinaris</i> Medik.	1	15,9	14,9-16,9
<i>Vicia sativa</i> L.	1	15,2	15,1-15,3
<i>Pisum sativum</i> L., с. Парус	1	16,2	15,8-16,6

Таблица 2. Динамика накопления белка в зеленой массе некоторых видов чины в зависимости от фазы развития растений (Пушкинские лаборатории ВИР, Ленинградская область).

Вид	№ каталога ВИР, происхождения	Содержание белка в зеленой массе, в % на сухое вещество		
		Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза налива бобов
Чина посевная <i>L. sativus</i>	к-21, с. Степная 21, Воронежская обл.	25,6	24,3	20,6
Чина лесная <i>L. sylvestris</i>	597500, Бельгия	27,3	26,7	20,4
Чина луговая <i>L. pratensis</i>	0139314, Карелия	12,4	16,6	16,0
Чина весенняя <i>L. vernus</i>	591179, Германия	27,3	25,3	18,3

Зависимость показателя содержание белка в зеленой массе от эколого-географических условий выращивания изучили на 204 образцах чины (табл. 3 – 5). Наибольшее количество белка накапливали растения при возделывании на Украине, меньшее – в Тамбовской и Ленинградской областях. Определенной связи данного признака с происхождением образцов ни у дикорастущих образцов, ни у сортов установлено не было. Так, например, при анализе 41 образца чины безлисточковой (дикорастущих популяций и местных сортов со всего

обширного ареала этого вида – из стран Западной Европы, Иордании, Израиля, Палестины, России, Кавказа, Малой, Средней и Центральной Азии, Африки, Южной Америки и Австралии) было выяснено, что в одной стране или одном регионе могут встречаться формы как с высоким, так и с низким содержанием белка. Не было связано количество белка в зеленой массе и со степенью окультуренности образца. Аналогичная картина наблюдалась и при изучении 82 образцов чины посевной.

Таблица 3. Содержание белка в зеленой массе чины безлисточковой (*L. aphaca* L.) (Пушкинские лаборатории ВИР, Ленинградская область).

№ каталога ВИР	Происхождение	Содержание белка, в % на сухое вещество
к-593808	Алжир	12,8
к-1778	Англия	14,2
к-598893	Армения	12,8
к-598896	«-«	15,8
к-591292	Германия	12,8
к-1739	Грузия	13,5
к-1673	Краснодарский край	14,4
к-1734	«-«	13,9
к-593819	Марокко	14,4
к-593751	Пакистан	13,2
к-600537	Португалия	15,1
к-593710	Сирия	12,7
к-1740	Туркмения	12,9
к-593673	Турция	14,8
к-593777	«-«	13,3
к-591788	Франция	14,2

Анализ изменчивости содержания белка в семенах чины посевной, репродуцированных на Украине и в Ленинградской обл., показал, что разные образцы неодинаково реагируют на изменение условий произрастания (табл.4). Одни накапливают больше белка при низких температурах, другие, наоборот – при более высоких. По-видимому, изменчивость содержания белка в семенах больше связана с погодными условиями. Значительного снижения содержания белка в семенах в зависимости от места репродукции (как это наблюдалось у

зеленой массы) выявлено не было. Кроме того, для изученных нами образцов не установлено зависимости между содержанием белка в семенах и зеленой массе. Многие образцы, отличающиеся высокобелковыми семенами, имели низкое содержание белка в зеленой массе. Некоторые наоборот характеризовались сочетанием высоких показателей по данным признакам (табл. 4). По результатам нашего изучения разнообразия видов чины из коллекции ВИР по накоплению белка в семенах и вегетативной массе были выделены образцы с

высокими показателями по данному признаку (табл. 5). Представленные в таблице образцы развивают мощную вегетативную массу и характеризуются сильной ветвистостью (5-10 ветвей), хорошей облиственностью, относительной устойчивостью к грибным заболева-

ниям, неплохой продуктивностью семян (85-149 г/м<sup>2</sup>), длиной побегов от 70 до 150 см, вегетационным периодом от 100 до 120 дней. Урожайность зеленой массы у лучших образцов достигает 3-4 кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 4. Эколого-географическое изучение содержания белка в семенах и зеленой массе чины посевной (*L. sativus* L.) (Пушкинские лаборатории ВИР – ПЛ, Ленинградская обл.; Украина – УОС).

№ каталога ВИР	Происхождение	Название образца	Содержание белка, в % на сухое вещество				
			Семена			Зеленая масса, фаза налива бобов	
			УОС 1989г.	ПЛ 1998г.	ПЛ 1999г.	ПЛ 1998г.	ПЛ 1999г.
12	Воронежская обл.	Степная 12	27,7	29,3	26,6	18,9	15,7
21	Воронежская обл.	Степная 21	28,2	25,8	27,4	17,2	17,2
38	Украина	-	27,8	27,9	29,1	15,4	20,2
68	Афганистан	-	28,0	20,5	28,7	12,3	19,7
287	Украина	Степная 287	28,2	26,4	29,0	13,9	17,8
407	Кипр	-	29,3	28,0	29,6	18,3	19,6
415	Африка	-	27,3	29,5	30,2	17,0	19,0
429	Алжир	-	28,0	27,4	28,1	19,1	17,1
703	Италия	-	26,7	30,8	26,2	17,0	18,9
780	Испания	-	29,3	26,9	28,2	16,0	20,5
783	Испания	-	30,0	27,9	26,9	19,6	16,5
809	Турция	-	28,1	25,3	27,7	19,6	17,5
823	Алтайский край	-	27,4	27,1	28,5	18,3	19,3
944	Украина	-	28,6	26,7	28,6	20,7	17,2
Среднее			28,2	27,1	28,2	17,4	18,3

Выявленная в ходе нашей работы значительная изменчивость по содержанию белка в семенах и зеленой массе у образцов чины из коллекции ВИР свидетельствует о перспективности коллекции, как для расширения ас-

сортимента кормовых культур, возделываемых в сельском хозяйстве, так и для использования в качестве исходного материала при селекции высокобелковых сортов.

Таблица 5. Образцы чины с высоким содержанием белка в семенах и зеленой массе (Украина – УОС, Екатерининская опытная станция ВИР – ЕОС, Тамбовская обл., Пушкинские лаборатории ВИР – ПЛ).

№ каталога ВИР	Происхождение	Название образца	Место репродукции	Содержание белка, в % на сухое вещество	
				Семена	Зеленая масса
<i>Чина посевная – L. sativus</i>					
12	Воронежская обл.	Степная 12	УОС	30,7	25,2
21	«	Степная 21	«	30,2	25,1
773	Испания	-	«	31,2	24,4
790	о. Сардиния	-	«	29,3	27,2
<i>Чина шершавая – L. hirsutus</i>					
097668	Краснодарский кр.	-	ПЛ	33,8	24,0
097669	«	-	«	33,5	24,6
517472	-	-	«	31,9	23,8
<i>Чина лесная – L. sylvestris</i>					
094411	Азербайджан	-	ЕОС	-	20,7
493774	Германия	-	«	-	20,4
525536	«	-	«	-	20,3
527662	Польша	-	«	-	20,0
591261	Венгрия	-	ПЛ	29,6	17,5
597500	Бельгия	-	«	30,0	20,4
<i>Чина клубеньковая – L. tuberosus</i>					
069502	Кокчетавская обл.	-	ЕОС	27,3	20,0
072199	Армения	-	«	-	20,2
094689	Ленинградская обл.	-	«	29,2	19,0
083795	Краснодарский кр.	-	«	29,3	18,9
088324	Грузия«	-	«	28,3	20,0
094256	Краснодарский кр.	-	«	28,4	20,3
097672	«	-	«	30,2	18,2
<i>Чина широколистная – L. latifolius</i>					
0122326	Закарпатье	-	ЕОС	-	20,6
535195	Канада	-	«	-	21,2
<i>Чина нутовидная – L. cicera</i>					
355	Сирия	-	УОС	-	28,4
<i>Чина танжерская – L. tingitanus</i>					
200	Франция	-	УОС	46,8	17,6
<i>Чина желтая - L. ochrus</i>					
135	Франция	-	УОС	31,3	23,0

### Заключение

Исследование 222 образцов 20 видов рода *Lathyrus* (Чина) из коллекции ВИР, проведенное в связи с проблемой создания высокопродуктивных и высококачественных сортов чины кормового назначения, выявило широкий диапазон изменчивости показателей содержания белка в семенах и зеленой массе. В зависимости от вида, происхождения и условий произрастания значения изученных признаков варьировали в семенах – от 20% до 46,8%, в зеленой массе – от 8,5% до 28,4%.

Сравнительное изучение образцов чины по содержанию белка в зеленой массе в разные фазы вегетационного периода растений, а также выращенных в различных эколого-географических условиях выявило некоторые закономерности в динамике накопления белка. Было выяснено, что количество белка в зеленой массе чины во время вегетации меняется в зависимости от стадии развития растений. У большинства исследованных видов максимальное содержание белка наблюдается в фазу бутонизации, а минимальное – в фазу налива бобов. Наибольшее количество белка накапливают растения при возделывании на Украине, меньшее – в Тамбовской и Ленинградской областях. Между содержанием белка в зеленой массе и происхождением нет определенной зависимости ни у дикорастущих образцов чины, ни у сортов.

Анализ изменчивости содержания белка в семенах показал, что данный признак мало зависит от места культивирования и происхождения образцов, а больше связан с погодными условиями. Кроме того, у исследованных образцов не найдено взаимосвязи между содержанием белка в семенах и зеленой массе.

Из коллекции были выделены образцы чины с высоким содержанием белка в семенах (28-46 %) и зеленой массе (20-28 %) – перспективные для селекционного и практического использования.

Полученные в ходе работы результаты свидетельствуют о перспективности коллекции чины ВИР для расширения видового разнообразия, улучшения качества и продуктивности кормовых культур, возделываемых в сельскохозяйственном производстве.

### Литература

1. Бурляева М.О., Никишкина М.А. Опыт интродукции некоторых видов рода *Lathyrus* L. в Ленинградской области. // Материалы междунар. конф. «Кормопроизводство в условиях севера: проблемы и пути их решения». Петрозаводск. 2007. С. 138-143.
2. Вишнякова М.А., Буравцева Т.В., Булынец С.В. и др. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение. – СПб, 2010. – 142 с.
3. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. - Л., 1987. - 430с.
4. Кудряшова Н.А. Сравнительное изучение белков виковых и клеверных. // В кн.: Биохимия бобовых растений. М., «Наука». 1967. С. 60-70.
5. Мирошниченко И.И. Чина – культура засушливых районов. // Тр. по прикл. бот., ген.и сел. Л. 1971. С. 88-96.
6. Смирнова-Иконникова М.И., Гаранина Л.С. Коллекция чины – исходный материал для селекции высокобелковых сортов на корм. // Бюлл. ВИР. Л. 1958. С. 23-27.
7. Cambrell C.G., Mehra R.B., Agrawal S.K., Chen Y.Z., Abd El Moneim A.M., Khawaja H.I.T., Yadov C.R., Tay J.U., Araya W.A. Current status and future strategy in breeding grasspea (*Lathyrus sativus*). // Euphytica. 73. 1994. p. 167-175.
8. Pandey R.L., Mathur P.N., Padulosi S., Sharma R.N. Descriptors for *Lathyrus* spp. Rome, Italy. IPGRI. 2000. 60 p.
9. Rodriguez-Conde M.F., Perez-Avivar M., De los Mozos-Pascual M. Protein and ODAP contents in seeds of *Lathyrus cicera* L. // 5<sup>th</sup> European Conference grain legumes, 7-11 June 2004, Dijon, Palais des Congress, France, 2004, p.398
10. Vaz Patto M.C., Moral A., Rubiales D. Resistance to powdery mildew and rust fungi in *Lathyrus* species. // 5<sup>th</sup> European Conference grain legumes, 7-11 June 2004, Dijon, Palais des Congress, France, 2004, p. 64

**SPECIES OF THE GENUS *LATHYRUS* L.  
FROM N.I. VAVILOV INSTITUTE (VIR) COL-  
LECTION – THE SOURCE OF INITIAL MA-  
TERIAL FOR HIGH-PROTEIN FORAGE VA-  
RIETIES BREEDING**

**M.O. BURLYAEVA**, Dr. Sci. Biol.,

**A.E. SOLOVYEVA**, Dr. Sci. Biol.,

**M.A. NIKISHKINA, M.A. RASULOVA,**

**S.V. ZOLOTOV\***

N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of  
Plant Industry RAAS, Saint-Petersburg, Russia,

e-mail: m.burlyaeva@vir.nw.ru

\* Yekaterinino experiment station N.I. Vavilov  
All-Russian Research Institute of Plant Industry,  
Yekaterinino, Tambov reg., Russia

*The article presents the results of the protein content research in the green mass and seeds for 222 samples of 20 species *Lathyrus* L. from the VIR collection reproduced under conditions of Ukraine, Tambov and Leningrad regions. The protein content changes in the green mass at different times of the plant growing season and ecologo-geographical conditions of reproduction were studied. The samples with high protein content in seeds (28-46%) and green mass (20-28%) were identified. They can be used directly in the production of high-performance feeds or in breeding of the new cultivars with high productivity and quality.*

**Key words:** *Lathyrus, grass pea, seeds and green mass protein content, high-protein fodder samples (varieties).*

УДК 633.11:631.526.32

**К ВОПРОСУ ОБ АДАПТИВНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ  
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**З.И. ГЛАЗОВА**, кандидат с.х. наук,

**В.И. ЗОТИКОВ**, доктор с.х. наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*В статье приведена взаимосвязь некоторых теоретических разработок Н.И. Вавилова применяемых селекционерами в современных условиях при создании высокопродуктивных и пластичных сортов озимой пшеницы.*

**Ключевые слова:** *озимая пшеница, сорт, селекция, продуктивность, адаптивность.*

Пшеница – древнейшая ценная зерновая культура возделывалась уже за 15–10 тыс. лет до н.э. По выражению Н.И. Вавилова (1964) «человек уже в то время выращивал виды и группы сортов, многие из которых возделывались тысячелетия».

Пшеница представляет собой основной продукт питания в 43 странах и занимает первое место в мировом производстве зерна. По этому поводу академик Н.И. Вавилов писал, что «столетние ботанические изыскания, проведённые учёными всего мира, не дали никаких серьёзных намёков на возможность замены её чем-то другим, равноценным...».

Ареал распространения её огромен и охватывает 5 континентов Земного шара. В своих экспедициях по странам разных континентов Н.И. Вавилов (1967) собрал и описал 650 разновидностей пшеницы. Этот коллекционный фонд являлся ценнейшим исходным материалом для селекционной работы с пшеницей, которая была начата в конце XIX века. В 1894 г. было организовано Бюро по прикладной ботанике в Петрограде, возглавляемое крупным ботаником Р.Э. Регелем. В XX годах прошлого века Саратовским отделением этого Бюро руководил Н.И. Вавилов, а с 1924 года – Всесоюзным институтом прикладной ботани-

ки и новых культур, переименованным затем в ВИР. Им уже в 1922–1925 гг. на огромной территории СССР была широко развернута селекция пшеницы в самых разнообразных природных условиях. В каждой зоне она имела своё направление, но главная её цель – создание высокоурожайного сорта с хорошим качеством зерна. Первостепенное значение из этих показателей, в связи с многообразием причин гибели озимой пшеницы зимой, имела зимостойкость. Не случайно академик Н.И. Вавилов по поводу гибели озимых сказал: «Гибель озимых... представляет явление, с которым бороться чрезвычайно трудно. Должен сознаться, что мы полностью не знаем в настоящее время причин и мер борьбы с этим явлением» (газета «Правда» № 100, 1929 г.). Эти слова можно отнести и к настоящему времени. Поэтому у новых сортов должны сочетаться высокая продуктивность с общей биологической устойчивостью, обуславливающие приспособленность к местным природным условиям. Для мобилизации генотипического разнообразия культурных растений, в целях использования их в практической селекции Н.И. Вавиловым (1935 г.) в работе «Ботанико-географические основы селекции» было развито учение об исходном материале и разработаны эколого-географические принципы селекции. В основу селекции было положено использование всего эколого-географического мирового потенциала из очагов основного формообразования и по всему ареалу виду культурных растений. В связи с этим, исходный материал для селекции был разделен на экологические группы: Севернорусская степная, степная Волжская, степная южная и лесостепная южная. При выведении сортов из этих групп подбирались родительские пары для наследования признаков присутствующих соответствующей зоне.

Оригинальная классификация эколого-географических групп пшеницы разработанная Н.И. Вавиловым, имела большое теорети-

ческое и практическое значение для селекции пшеницы в различных почвенно-географических условиях. Принципы синтетической селекции разработанные Н.И. Вавиловым, лежат в основе работы выдающихся селекционеров: П.П. Лукьяненко, В.Н. Ремесло, В.С. Пустовойта.

Шедевром советской селекции является сорт озимой пшеницы Безостая 1 (1959 г.). Этот замечательный сорт продукт синтеза – получен при помощи отдаленных эколого-географических скрещиваний и отборов среди гибридов. В этом сорте удачно сочетается высокая урожайность с отличными качествами зерна, зимостойкость и засухоустойчивость с устойчивостью к полеганию и ржавчине, что, несомненно связано с его происхождением. Родословной Безостой 1 участвовали различные экологические типы пшениц из 12 стран разных континентов мира: Англия, Аргентина, Венгрия, Голландии, Испании, Италии, Китая, СССР, США, Уругвая. Японии. Сорт отличается очень высокой пластичностью и продуктивностью (57,3-69,2 ц/га и рекордной 90,0 ц/га) проявившихся при посевах в различных почвенно-климатических зонах страны и за рубежом. Посевы этого сорта в 70 годы прошлого века занимали рекордные площади: в нашей стране – 7,5 млн. га и за рубежом – в Болгарии – 75% общей площади пшеницы, в Венгрии 60%. Урожайность его в Югославии, Чехословакии варьировала от 46,0 до 69,0 ц/га.

На базе этого сорта созданы новые еще более совершенные сорта: Аврора, Кавказ и др. Среди созданных в последующие годы сортов особое место занимает: Мироновская 808 выведенная академиком В.Н. Ремесло, которая заняла лидирующие позиции в период с 1964 по 1967 гг., когда посевная площадь под этим сортом возросла в 31 раз т.е. с 200 тыс. га до 6,2 млн. га. Мироновская 808 и в наши дни занимает определенную нишу посевной



площади озимой пшеницы во многих регионах России.

Опираясь на возможности методов селекции Н.И. Вавилов сформулировал требования к сортовому идеалу пшеницы, специфика которого различна в разных районах и при разных формах земледелия. Им было и предугадано то, что «самая большая трудность при селекции пшеницы – необходимость сочетать в одном сорте большое число ценных признаков» (1935 г.). К сожалению следует констатировать, что ни один из современных сортов не достигает модели предложенной Н.И. Вавиловым. Была предпринята попытка усовершенствования модели сорта, которая предусматривала: устранение антогонизма между урожайностью и пластичностью; доведение уборочного индекса до 50%; комплексную устойчивость к болезням и вредителям и т.д. Однако, ориентация на сорта с высоким биологическим потенциалом какого-либо из хозяйственно-ценных признаков в определенной степени способствует снижению их устойчивости к неблагоприятным воздействиям среды. Например, рекордный урожай – 14,2 т/га получен у сорта Мироновская 33 в 1998 г. при благоприятных условиях, но он имеет слабую зимостойкость.

В этой связи важная роль отводится использованию адаптивных сортов, обладающих широким диапазоном реакции на изменяющиеся экологические условия, способных стабильно реализовать свой потенциал. Эта проблема стоит весьма остро и в Орловской области. Разнообразие возделываемых сортов (в 2011 году – 56 сортов), нестабильность природно-климатических факторов и их непредсказуемость в вегетационный период, сложность взаимодействия сорта со средой диктуют необходимость поиска сортов обладающих не максимальной, а оптимальной степенью выраженности признаков и свойств, благоприятным сочетанием их в одном генотипе.

Для этого в ГНУ ВНИИЗБК в 2006...2011 гг. испытывались сорта озимой пшеницы различных экотипов по экологической адаптированности и урожайности. Изучали сорта: Московская 39, Немчиновская 57 (Московский НИИСХ «Немчиновка», Московская обл.); Колумбия, Василина, Фаворитка (Мироновский институт пшеницы им. В.Н. Ремесло, Украина); Ареадна (ГНУ Белгородский НИИСХ); Бирюза (ГНУ Самарский НИИСХ); Краснодарская 99, Витта, Нота, Грация, Коллега, Иришка, Фортуна (ГНУ Краснодарский НИИСХ); Сириус, Тамборг, Комфорт (Австрия) и Ларс (Германия).

Исследованиями установлено, что самый большой биологический потенциал урожайности (6,09...10,4 т/га) имеют сорта австрийской и немецкой селекции: Сириус, Тамборг, Комфорт, Ларс. Однако, реализация его находится под значительным влиянием абиотических факторов ( $r=0.88...0.99$ ) и лежит за пределами адаптивных возможностей этих сортов к биоклиматическому потенциалу области.

Лучшая адаптированность к условиям северных районов ЦЧР РФ отмечена у сортов: Московская 39, Немчиновская 57, Краснодарская 99, Вита (Россия), Фаворитка, Василина (Украина), которые обеспечивают высокий и стабильный уровень урожайности (5,12...6,72 т/га) и имеют слабую корреляционную связь между урожайностью и метеоусловиями ( $r=0,26...0,38$ ).

Сорта: Грация, Нота, Иришка, Коллега, Фортуна, Ареадна, Бирюза менее продуктивны (3,38...5,26 т/га), чем группа австрийских сортов и хуже адаптированы к неблагоприятным условиям зимне-весеннего периода (зимостойкость 3,5...4,5 балла), чем сорта московской и украинской селекции.

Следовательно, для стабилизации урожайности в условиях северных районов ЦЧР РФ необходим подбор сортов более приспособленных к широкому диапазону варьирования природно-климатических факторов.

Поэтому в настоящее время при выведении новых сортов и стабилизации их урожайности необходимо увеличить как продуктивный, так и адаптивный потенциал. Для этого нужен, как подчеркивал еще Н.И. Вавилов (1935) «тесный союз генетиков, селекционеров, физиологов, иммунологов и др».

## TO THE QUESTION ON ADAPTABILITY AND PRODUCTIVITY OF VARIOUS VARIETIES OF WINTER WHEAT

Z.I. GLAZOVA, Dr. Sci. Agric.,

V.I. ZOTIKOV, Dr. Sci. Agric.

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

*In this article the interrelation of some theoretical workings out of N.I.Vavilov applied by the breeders in modern conditions at building of highly productive and plastic varieties of winter wheat is presented.*

**Key words:** Winter wheat, variety, breeding, productivity, adaptability.

УДК 581.143.5:635.656

## ЭМБРИОИДЫ И РАСТЕНИЯ-РЕГЕНЕРАНТЫ В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПЫЛЬНИКОВ ГОРОХА (*PISUM SATIVUM* L.)

С.В. БОБКОВ, кандидат с.х. наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*Изучали культуру изолированных пыльников гороха. В опытах использовали стрессовые обработки бутонов холодом (+4°C) и культур пыльников теплом (+32°C, +35°C). Получены нодулярные зеленые каллусные ткани и эмбриоиды на различных стадиях развития. Иницирован регенерационный процесс и получены корнесобственные растения-регенеранты. С помощью морфологических маркеров подтверждено происхождение нескольких растений-регенерантов из микроспор.*

**Ключевые слова:** горох, пыльник, микроспора, стресс, каллус, эмбриоид, растение-регенерант, гаплоид.

Аббревиатура: 2,4-Д – 2,4-дихлорфеноксисукусная кислота; пиклорам – 4-амино-3,5,6-трихлорпиколиновая кислота; НУК – нафтилуксусная кислота; GA<sub>3</sub> – гиббереллиновая кислота; БАП – 6-бензиламинопурин; ИВА – индолилмасляная кислота.

Дигаплоидные растения имеют набор генов, характерный для гамет. Использование дигаплоидных растений-регенерантов в селекции гороха позволит значительно уменьшить затраты времени и средств на выведение нового сорта, и изменить акценты в селекционном процессе. Дигаплоиды можно использовать на различных этапах селекционного

процесса, оценивать в качестве линий или вовлекать в скрещивания.

Перспектива работы по получению дигаплоидов гороха тесным образом связана с решением задач репрограммирования микроспор на эмбриогенный путь развития и регенерации растений. При работе с соматическими тканями разботаны две стратегии получения растений-регенерантов гороха. Во-первых, регенеранты гороха получают в культуре морфогенных каллусных тканей в результате стимулирования геммогенеза и регенерации побегов на средах с относительно высоким содержанием БАП и низким НУК, и по-

следующим укоренением изолированных побегов [1, 2, 3, 4]. Во-вторых, растения-регенеранты гороха получают в процессе соматического эмбриогенеза, в результате последовательного развития эмбриоидов в корнесобственные растения. Формирование соматических эмбриоидов у гороха происходит непосредственно из меристематических клеток эксплантов (прямой эмбриогенез) или опосредован образованием эмбриогенной каллусной ткани [5]. Для получения эмбриоидов в культурах незрелых зародышей, апикальных меристем и протопластов в качестве регуляторов роста используют 2,4-Д или пиклорам [6, 7, 8]. Прямой эмбриогенез происходит в культурах незрелых зародышей (семядолей) в присутствии НУК или 2,4-Д [9] и меристематических тканей при использовании в качестве регулятора роста пиклорама [5]. В исследованиях приведены доводы в пользу начального многоклеточного происхождения эмбриоидов как при прямом эмбриогенезе, так и с участием эмбриогенных каллусных тканей [10].

Для получения растений-регенерантов эмбриоиды помещают на среды, содержащие низкие концентрации НУК, БАП, кинетина и зеатина [11] или НУК [7], или GA<sub>3</sub> [8]. Для регенерации растений также используют перевод эмбриоидов и эмбриогенных каллусов на среды без регуляторов роста [10]. Для стимулирования прорастания эмбриоидов применяют среды, содержащие 3 мг/л ИМК и 0,5 мг/л БАП [9]. При переносе эмбриоидов и эмбриогенных кластеров на среды с тиадиазуром наблюдается перестройка в процессе пролиферации каллусной ткани на морфогенный тип развития с геммогенезом и пролонгированной регенерацией побегов [5].

Для работы с микроспорами представляют интерес результаты проведенных исследований по получению микрокаллусов, эмбриогенных и морфогенных каллусов, а также растений-регенерантов в культуре изолированных протопластов гороха [4, 7, 12].

Исследования, направленные на получение гаплоидов гороха были начаты в 70-80 годах прошлого века. В научной литературе представлены данные о получении каллусов [13], небольшого числа корней, побегов, torpedo-shape эмбриоидов после 36 месяцев субкультивирования каллусных тканей *in vitro* [14]. Сердцеподобные эмбриоиды были получены в культуре изолированных пыльников гороха, подвергнутых обработке пониженной (+4°C) температурой в течение 72 часов [15]. При этом происхождение клеток каллусов, эмбриоидов и растений-регенерантов в вышеуказанных работах осталось нераскрытым.

В настоящее время работа по получению гаплоидов гороха ведется с использованием методов культуры пыльников и изолированных микроспор. В культуре пыльников получены морфогенные каллусные ткани, растения-регенеранты, эмбриоидоподобные структуры и побеги-регенеранты [16]. В культуре изолированных микроспор были инициированы многоядерные синктиумы с интактной экзиной и получены единичные растения-регенеранты [17]. После применения обработки холодом, осмотическим шоком и электромагнитными полями в культуре изолированных микроспор гороха получено небольшое число гаплоидных растений-регенерантов, которые были очень слабыми и не выдерживали перевода в почвенную культуру тепличного бокса [18].

Цель наших исследований состояла в изучении различных стрессовых воздействий для репрограммирования микроспор на эмбриогенный путь развития и создании условий для развития полученных в культуре пыльников тканей и эмбриоидов в целые растения гороха.

#### Материалы и методы

В опытах со стрессовыми воздействиями проведен широкий поиск условий репрограммирования микроспор гороха. Вариантами служили два типа стрессовых обработок. Бу-

тоны подвергали стрессу пониженной температуры (+4°C). Культуры изолированных пыльников *in vitro* подвергали обработке повышенными температурами (+32°C и +35°C). Использовали изолированные пыльники 2 сортов гороха *P. sativum* subspecies *sativum* – Фараон, Визир, Мультик, Мадонна, Progetta, Орел, *P. sativum* subspecies *arvense* - Зарянка, овощных сортов гороха *Pisum sativum* L. – Perfection, San Curgiano. Исследовали 20 вариантов питательных сред.

Для оценки происхождения растений гороха, полученных в ранее поставленных опытах в культуре пыльников без стрессовых воздействий, были изучены поколения R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub> регенерантов комбинаций гибридов F<sub>1</sub> ЛУ-203-94 × А-88-99 и ЛУ-203-94 × Tristar.

Среды для культивирования пыльников и микроспор были приготовлены с использованием протоколов MS [19] и B5 [20] и содержали в качестве регуляторов роста НУК (α-нафтилуксусная кислота), БАП (6-бензиламинопурин), ИУК (индолилуксусная кислота), ИМК (индолилмасляная кислота), 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксисуксусная кислота).

Для стимулирования и поддержания регенерационного процесса в морфогенных каллусных тканях гороха использовали различные варианты среды для микроразмножения [21]. Для инициации ризогенеза применяли модификации среды для стимулирования корнеобразования [3].

Наряду с различными вариантами сред в опытах по гаплоидии гороха изучали влияние температурного стресса на эффективность пролиферативных процессов. Для определения стадии развития микроспор в качестве красителя использовали кармин. Классификацию стадий развития микроспор проводили по С.А. Telmer et al. (1992) [22]. Исследования проводили с использованием микроскопа Axioskop 40 (Karl Zeiss, Германия).

Экспланты и каллусные ткани в условиях питательных сред культивировали на свету (1,5 тыс. лк) при 16-часовом световом дне и 25°C.

## Результаты

### Стадия развития микроспор

Из литературных источников известно, что наиболее подходящей для репрограммирования на путь эмбриогенеза является средняя и поздняя одноядерные стадии развития микроспоры [22]. В наших исследованиях стадию развития микроспор соизмеряли с длиной бутона от основания чашечки до кончиков плодolistиков. Микроспоры на одноядерных стадиях развития соответствовали длине бутона 6-7 мм. При оптимально выбранной длине бутона соотношение микроспор на различных одноядерных стадиях развития приведены в таблице 1.

Таблица 1. Соотношение микроспор селекционной линии гороха 101 на различных стадиях развития.

Стадия развития микроспор	Число микроспор	%
Ранняя одноядерная микроспора с центральным положением ядра	25	32
Средняя одноядерная микроспора с ацентрическим положением ядра	7	9
Поздняя одноядерная вакуолизованная микроспора	46	59
<b>Всего микроспор</b>	<b>78</b>	<b>100</b>

Следует отметить высокую скорость развития микроспор от тетрады в каллозной оболочке (рисунок 1а), через стадию ранних (рисунок 1б) и средних (рисунок 1в) до поздних одноядерных вакуолизированных микро-

спор (рисунок 1г). В экспериментах следует периодически корректировать длину бутонов в соответствии с данными цитологических исследований.

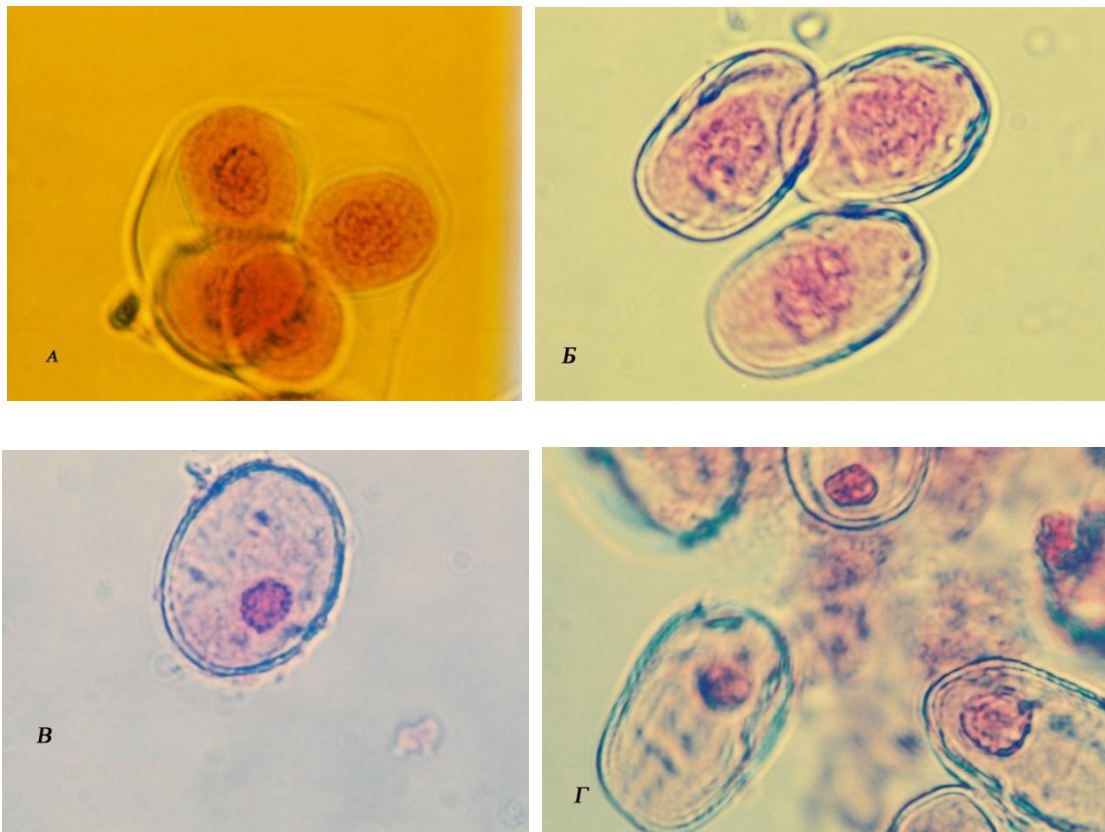


Рисунок 1. Одноядерные микроспоры гороха. Микроспоры: А) на стадии тетрады; Б) на ранней одноядерной стадии развития; В) на средней одноядерной стадии развития; Г) на поздней одноядерной вакуолизированной стадии развития.

*Влияние стресса пониженной (+4°C) и повышенной (+32°C) температуры на эффективность каллусогенеза в культуре пыльников гороха*

В ранее проведенных опытах по культуре пыльников гороха без использования стрессовых воздействий средняя эффективность формирования зеленых морфогенных каллусов составляла 3,2% [23, 24].

Пыльники высаживали на агаризованную среду MSB, дополненную 2 мг/л БАП и 2 мг/л НУК. Стрессовому воздействию: холод 0 суток, тепло 2 суток подвергали культуру пыльников сортов Визир, Мультик, Зарянка.

Среднее число зеленых каллусов с морфогенным потенциалом в обозначенном варианте равнялось 1,6%. В варианте стрессового воздействия: холод 1 сутки, тепло 1 сутки для названных сортов эффективность морфогенного каллусогенеза составила 1,8%.

В варианте обработки пыльников: холод 1 сутки, тепло 1 сутки, примененном к культуре пыльников овощных сортов гороха Perfection и San Cypriano, эффективность морфогенного каллусогенеза составила 2,1%.

В варианте воздействия теплом в течение 2 суток на культуру пыльников сорта гороха Мадонна на отдельных средах число зе-

ленных каллусов с морфогенным потенциалом равнялось 11%.

В культуре изолированных пыльников сорта гороха Зарянка было изучено 4 варианта стрессовых воздействий: а) холод 1 сутки; б) холод 7 суток; в) холод 0 суток, тепло 2 суток; г) холод 1 сутки, тепло 1 сутки (таблица 2). Эффективность морфогенного каллусогенеза была выше в вариантах с предобработкой бутонов холодом (до 26%). В опыте эффективность формирования зеленых каллусов с мор-

фогенным потенциалом составила 1,3-3,3%. При этом наибольшая (3,3%) эффективность образования зеленых каллусов наблюдалась в варианте обработки холодом в течение 7 суток.

Таким образом, использование выше-приведенного набора стрессовых воздействий на бутоны и культуры пыльников гороха в связи с низкой эффективностью морфогенного каллусогенеза не позволяет сделать вывод о преимущественном варианте.

Таблица 2 - Эффективность каллусогенеза в культуре пыльников сорта гороха Зарянка в вариантах со стрессовыми воздействиями пониженной (+4°C) и повышенной (+32°C) температурами.

Стресс	Число пыльников	Эффективность инициации каллусов	
		всего	зеленых морфогенных
<i>Варианты стрессового воздействия холодом</i>			
Холод 1 сутки	150	26	<b>1,3</b>
Холод 7 суток	150	11,3	<b>3,3</b>
<i>Варианты комбинированного стресса</i>			
Холод 0 сутки, тепло 2 сутки	150	6,0	<b>1,3</b>
Холод 1 сутки, тепло 1 сутки	150	2,7	<b>2</b>

*Каллусогенез в культуре пыльников гороха на среде с 2,4-Д после обработки бутонов стрессом пониженной (+4°C) температуры*

Использовали культуральную среду MSB [21], содержащую 0,5 мг/л 2,4-Д и по 10 г/л сахарозы и мальтозы. Бутоны сорта Фараон подвергали обработке пониженной температурой в течение 8 суток. Эффективность формирования полупрозрачных каллусов составила 6,6-13,3%. Каллусы переносили на среду MSB с 0,5 мг/л 2,4-Д и 20 г/л сахарозы.

После 90 суток субкультивирования *in vitro* каллусные ткани достигали размера 1,5-2,5 см. На их поверхности наблюдали образование зеленых глобулярных эмбриоидов (рисунок 2а и б). Изолированные пыльники межвидового гибрида F<sub>1</sub> *Pisum sativum* x *P. fulvum* культивировали на среде MSB с 0,5 мг/л 2,4-Д и по 10 г/л сахарозы и мальтозы. На поверхности каллусных тканей, полученных в условиях этой среды, наблюдали появление эмбриоидов на глобулярной и торпедовидной стадиях развития (рисунок 2в и г).

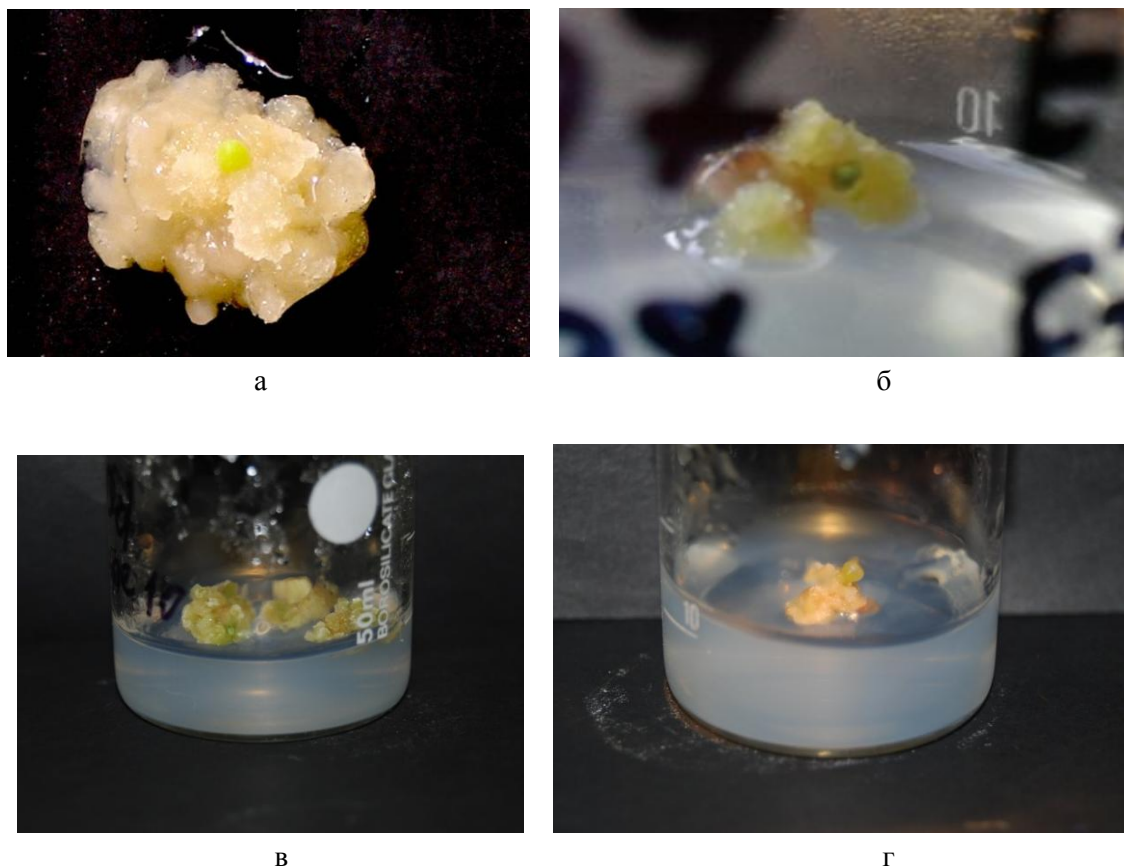


Рисунок 2. Эмбриогенез в культуре пыльников гороха: а) и б) глобулярные эмбриониды в культуре мягких полупрозрачных каллусных тканей, полученных в культуре пыльников гороха сорта Фараон; в) и г) глобулярный и торпедовидный эмбриониды, полученные в культуре каллусных тканей межвидового гибрида  $F_1$  *Pisum sativum* x *P. fulvum*.

Влияние стресса пониженной ( $+4^{\circ}\text{C}$ ) и повышенной ( $+35^{\circ}\text{C} \dots +38^{\circ}\text{C}$ ) температуры на эффективность каллусогенеза в культуре пыльников гороха.

Изолированные пыльники гороха культивировали на агаризованной среде MSB, содержащей 0,5 мг/л 2,4-Д. В опыте изучали следующие варианты стрессовых воздействий: а) холод 0 суток, тепло  $+37^{\circ}\text{C}$  18 часов (сорт Стабил); б) холод 1 суток, тепло  $+38^{\circ}\text{C}$  18 часов (сорт Стабил); в) холод 3 суток, тепло  $+35^{\circ}\text{C}$  18 часов (сорт Визир); г) холод 4 суток, тепло  $+35^{\circ}\text{C}$  18 часов (сорт Визир). Зеле

ные нодулярные каллусы были получены в вариантах б, в, г.

#### Особенности регенерация растений гороха и ризогенез

Регенерирующие каллусные ткани были получены после переноса зеленых нодулярных каллусов на среду MSB, дополненную 4 мг/л БАП и 1 мг/л НУК. Культуры длительно регенерирующих каллусных тканей гороха получены в вариантах в, г. В регенерирующих каллусных тканях наблюдалось сочетание процессов пролиферации каллусной массы, геммогенеза и спорадической регенерации побегов (рисунок 3а и б).

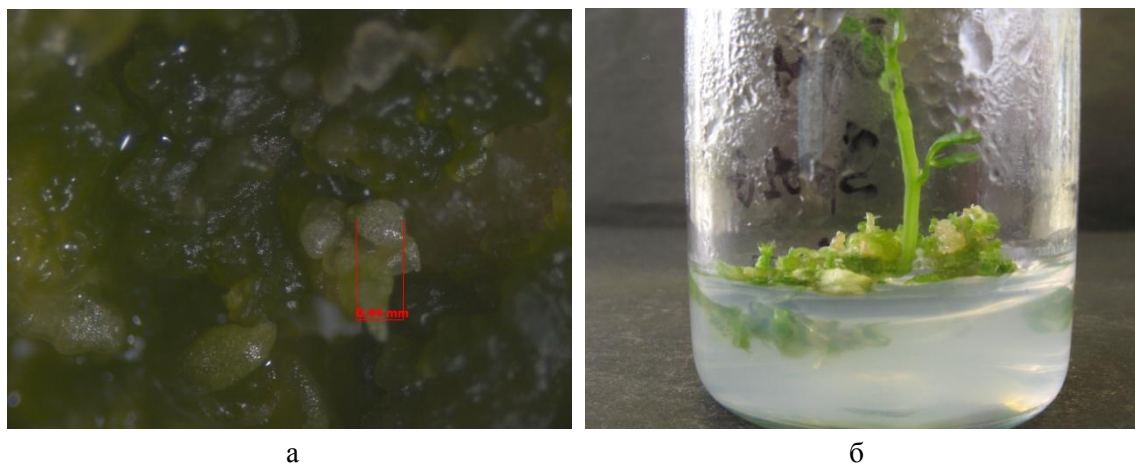


Рисунок 3. Регенерационный процесс в калусных тканях гороха: а) геммогенез в морфогенной калусной ткани гороха; б) регенерация побегов гороха.

Длительно культивируемые регенерирующие калусные ткани, полученные из зеленых нодулярных каллусов в вариантах стрессовых обработок: холод 3 суток, тепло +35°C 18 часов и холод 4 суток, тепло +35°C

18 часов (сорт Визир) наряду с геммогенезом характеризовались наличием гипертрофированных эмбриоподобных структур на разных стадиях развития (рисунок 4 а, б, в).

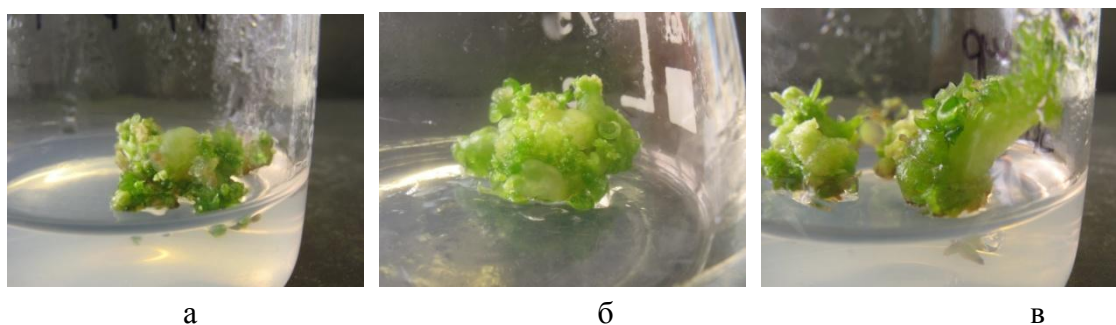


Рисунок 4. Гипертрофированные эмбриоиды в длительно культивируемой регенерирующей калусной ткани гороха на а) глобулярной, б) сердцевидной, в) торпедовидной стадиях развития.

#### Оценка происхождения растений-регенерантов культуры пыльников гороха

Оценку происхождения растений-регенерантов гороха проводили с использованием культуры пыльников гибридов гороха F<sub>1</sub> К-23-00 (ЛУ-203-94 × Tristar). Соматические клетки пыльников имели генотип *Detdet Fasfas* (*det* – детерминантный тип побега, *fas* – фасцированный побег). Растения с таким генотипом характеризовались нормальной формой стебля [25].

Практически все растения-регенеранты R<sub>0</sub> характеризовались нормальным стеблем

(рисунок 5а). В семьях регенерантов R<sub>1</sub> отмечалось расщепление по маркерным генам *Detdet Fasfas*, что указывало на гетерозиготность регенерантов R<sub>0</sub> и, следовательно, происхождение растений из соматических клеток пыльников.

В одной колбе с питательной средой растения-регенеранты гороха R<sub>0</sub> характеризовались фасцированным стеблем (рисунок 5. б). Растения имели постмейотический генотип микроспор *DetDet fasfas* и были гаплоидами.



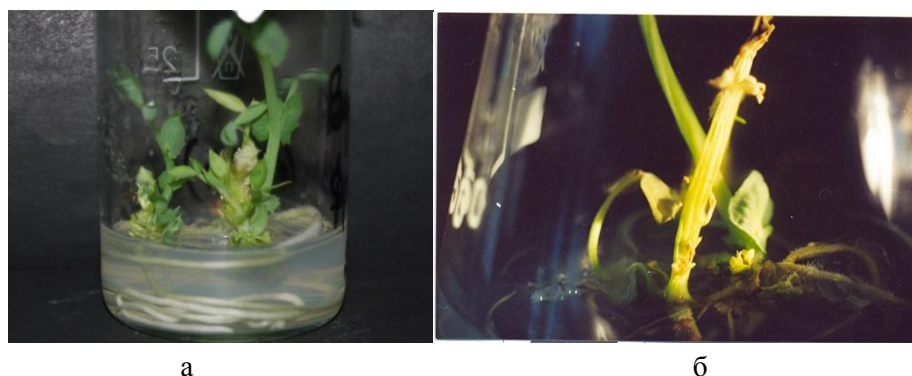


Рисунок 5. Регенеранты гороха с различным типом стебля: а) растение-регенерант  $R_0$  *in vitro* с нормальным стеблем (генотип *Detdet Fasfas*); б) растения-регенеранты гороха  $R_0$  *in vitro* с фасцированным стеблем (генотип *DetDet fasfas*).

### Обсуждение

Горох (*Pisum sativum* L.) является видом, который трудно поддается усилиям по получению дигаплоидов. Число результативных исследований по гаплоидии у гороха ограничено. В одной из поздних публикаций представлены результаты изучения культуры изолированных микроспор гороха [18]. Получили микроккалусы, морфогенные и эмбриогенные каллусные ткани, ограниченное число гаплоидных растений-регенерантов. При этом регенеранты не выдерживали перевода в тепличную культуру.

По мнению А. Тураева (1997) стресс является важным сигналом, включающим механизм репрограммирования микроспор с гаметофитного на эмбриогенный путь развития [26]. В опытах Sergio Ochatt et al. (2009) установлено положительное влияние обработки бутонов гороха холодом ( $+4^{\circ}\text{C}$ ) в течение не менее 48 часов на увеличение числа микроккалусов в культуре изолированных микроспор [18]. В качестве стрессового воздействия на микроспоры наряду с холодом указанные авторы использовали осмотический шок и электропорацию.

В наших опытах использование обработки бутонов пониженной положительной температурой в течение 7-8 суток приводило к увеличению числа зеленых морфогенных каллусов и формированию полупрозрачных кал-

лусных тканей с вторичным формированием глобулярных эмбриоидов. В результате воздействия холодом в культуре изолированных пыльников гороха получены морфогенные каллусы и корнесобственные растения-регенеранты [27, 28, 29].

В опытах с культурой пыльников проса *Panicum miliaceum* L. наиболее эффективным оказался стресс высоких ( $32-33^{\circ}\text{C}$ ) температур. В вариантах с указанным типом стрессового воздействия отмечалось увеличение эффективности эмбриогенного каллусогенеза и регенерации растений [30]. По закону гомологических рядов, доложенному Н.И. Вавиловым в 1920 году на третьем съезде селекционеров, следует ожидать сходство гомологии в эффектах генов теплового шока у представителей злаковых и бобовых культур. В связи с чем, стрессовая обработка высокими ( $32-38^{\circ}\text{C}$ ) температурами была применена к культуре изолированных пыльников гороха *in vitro*. Наилучший эффект получен при  $35^{\circ}\text{C}$ . После стрессового воздействия зеленые эмбриогенные каллусы были получены на агаризованных средах в присутствии 2,4-Д. После переноса этих каллусов на среды с БАП и НУК получены регенерирующие длительно культивируемые каллусные ткани. В этих тканях продолжительное время присутствовали гипертрофированные эмбриоподобные структуры на различных стадиях развития.

### Литература

1. Griga M., Tejklova E., Novak F.J., Kubalaková M. *In vitro* clonal propagation of *Pisum sativum* L. // Plant cell tissue organ culture. -1986. -V.6. -P.95-104.
2. Hussey G., Gann H.V. Plant production in pea (*Pisum sativum* L. cvs Puget and Upton) from long-term callus with superficial meristems // Plant Science Letters. -1984. -V.37. -P.143-148.
3. Kubalaková M., Tejklova E., Griga M. Some factors effecting root formation on *in vitro* regenerated pea shoots // Biologia plantarum (Praha). -1988. -V.30. -№3. -P.179-184.
4. Ochatt S.J., Mousset-Declas C., Rancillac M. Fertile pea plants regenerate from protoplasts when calluses have not undergone endoreduplication // Plant Science. -2000. -V.156. -P.177-183.
5. Griga M. Direct somatic embryogenesis from shoot apical meristems of pea, and thidiazuron-induced high conversion rate of somatic embryos // Biologia plantarum. -1998. -V.41. -№4. -P.481-495.
6. Kysely W., Myers J.R., Lazzeri P.A., Collins G.B., Jacobsen H.J. Plant regeneration via somatic embryogenesis in pea // Plant cell reports. -1987. -V.6. -P.305-308.
7. Lehminge-Mertens R., Jacobsen H.J. Plant regeneration from pea protoplast via somatic embryogenesis // Plant cell reports. -1989. -V.8. -P.379-382.
8. Stejskal J.H., Griga M. Somatic embryogenesis and plant regeneration in *Pisum sativum* L. // Biologia plantarum. -1992. -V.34. -P.15-22.
9. Tetu T., Sangwan R.S., Sangwan-Noreel Direct somatic embryogenesis and organogenesis in cultured immature zygotic embryos of *Pisum sativum* L. // Journal of plant physiology. -1990. -V.137. -P.102-109.
10. Griga M. Morphology and anatomy of *Pisum sativum* somatic embryos // Biologia plantarum. -2002. -V.45. -№2. -P.173-182.
11. Lazzeri P.A., Hildebrand D.F., Collins D.B. Soybean somatic embryogenesis: effect of nutritional and chemical factors // Plant cell tissue organ culture. -1987. -V.10. -P.209-220.
12. Ochatt S.J., Delaitre C., Lionneton E., Hughette O., Patat-Ochatt E.M., Kahane R. One team, PCMV and one approach, *in vitro* biotechnology, for one aim, the breeding of quality plants with a wide array of species // Crops: growth, quality and biotechnology". Ramdane Dris PhD. (ed.). -2005. -P.1038-1067.
13. Gupta S. Morphogenetic response of haploid callus tissue of *Pisum sativum* (var. B22) // Indian Agriculturalist. -1975. -V.19. -№4. -P.11-21.
14. Gupta S., Ghosal K.K., Gadgil V.N. Haploid tissue culture of *Triticum aestivum* var. Sonalina and *Pisum sativum* var. B22 // Indian Agriculturalist. -1972. -V.16. -№3. -P.277. -278.
15. Gosal S.S., Bajaj Y.P.S. Pollen embryogenesis and chromosomal variation in anther culture of three food legumes – *Cicer arietinum*, *Pisum sativum* and *Vigna mungo* // SABRAO J. -1988. -V.20. -P.51-58.
16. Sidhu R., Davies P. Pea anther culture: Callus initiation and production of haploid plants // Proceedings of the Australian Branch of the IAPT&B, Perth, Western Australia, 21-24<sup>th</sup> September, 2005. -P.180-186.
17. Croser J., Lulsdorf M., Davies P., Clarke H., Wilson J., Sidhu P., Grewal R., Allen K., Dament T., Warketin T., Vandenberg A., Siddique K. Haploid embryogenesis from chickpea and field pea – progress towards a routine protocol // Proceedings of the Australian Branch of the IAPT&B, Perth, Western Australia, 21-24<sup>th</sup> September, 2005. -P.71-82.
18. Ochatt S., Pech C., Grewal R., Coreux C., Lulsdorf M., Jacas L. Abiotic stress enhances androgenesis from isolated microspores of some legume species (*Fabaceae*) // Journal of plant physiology. -2009. Doi: 10.1016/j.jplph.2009.01.011
19. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiology of plant. -1962. -V. 15. -№13. -P. 473-497.
20. Griga M., Tejklova E., Novak F.J., Kubalaková M. *In vitro* clonal propagation of *Pisum sativum* L. // Plant cell tissue organ culture. -1986. -V.6. -P.95-104.
21. Telmer C.A., Simmonds D.H., Newcomb W. Determination of development stage to obtain high frequencies of embryogenic microspores in *Brassica napus* // Physiologia plantarum. -1992. -V.84. -P.417-424.
22. Бобков С.В. Использование улучшенных вариантов среды N<sub>6</sub> в культуре пыльников гороха // Аграрная наука. -2005. -№8. -С. 23-25.
23. Бобков С.В., Уваров В.Н. Каллусогенез и регенерация растений в культуре пыльников гороха // Достижения науки и техники АПК. -2004. -№2. -С.2-3.
24. Уваров В.Н. Люпиноид – новый тип детерминантности у гороха // Селекция и семеноводство. -1993. -№5-6. -С.15-20.
25. Бобков С.В. Культуры изолированных пыльников и микроспор гороха *Pisum sativum* L. Isolated microspores and anthers cultures of pea *Pisum sativum* L. // Материалы IX Международной конференции “Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология”. Звенигород, Россия, 8-12 сентября 2008. -С.48-49.
26. Бобков С.В. Культура изолированных пыльников гороха // Доклады РАСХН. -2010. -№6. -С.19-21.
27. Бобков С.В. Культура *in vitro* изолированных пыльников и микроспор гороха (методические рекомендации). - Орел, 2011.
28. Бобков С.В. Влияние стресса на эффективность эмбриогенного каллусогенеза и регенерации

растений в культуре пыльников проса // Доклады РАСХН. -2007. -№1. -С.13-14.

### EMBRIODS AND REGENERATED PLANTS IN CULTURE OF PEA ISOLATED ANTERS (*PISUM SATIVUM* L.)

S.V. BOBKOV, Dr. Sci. Agric.

The All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops, Orel, Russia

*Culture of the isolated anthers of pea was studied. Stress treatments of buds with cold (+4°C) and cultures of anthers with heat (+32°C, +35°C) were used. Nodular green calli and embryos at various stages of development were obtained. Regeneration process was initiated and regenerated plants with roots were produced. With use of morphological markers origin of several regenerated plants from microspores was confirmed.*

**Key words:** Peas, anther, microspore, stress, callus, embryoid, regenerated plant, haploid

УДК 633.31/37:581.5

### ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ НА ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИЯХ

Г.В. СЕДУКОВА, кандидат с.х. наук,

С.А. ДЕМИДОВИЧ,

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие

«Институт радиологии», г. Гомель, Беларусь

В настоящее время ведение сельскохозяйственного производства должно быть не только экономически выгодным, но и обеспечивать рациональное использование природных ресурсов, охрану окружающей среды и безопасность жизнедеятельности. Рост цен на энергоносители, минеральные удобрения и средства защиты растений ведет к необходимости поиска менее затратных путей увеличения производства высококачественной растениеводческой продукции.

Перспективной технологией, использующей природные достоинства многовидовых сообществ, является возделывание смешанных бобово-злаковых агрофитоценозов. Насыщение посевов видами со способностью к симбиотической фиксации снижает остроту проблемы кормового белка без увеличения применения азотных удобрений.

Сотрудниками Института радиологии на протяжении 2008-2010 гг. проводились исследования по определению параметров перехода  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продукцию смешанных горохо- и

люпино-злаковых посевов, возделываемых на дерново-подзолистой супесчаной почве в почвенно-климатических условиях Гомельской области.

Оценка продуктивности исследуемых смесей показала, что для гарантированного получения высоких урожаев зерна и зелёной массы предпочтение следует отдавать бобово-овсяным и бобово-просьяным агрофитоценозам (таблица 1). Можно использовать в качестве злакового компонента также яровое тритикале и ячмень. Однако урожаи смесей с участием данных культур в течение разных вегетационных периодов не стабильны. Так, урожай зерна тритикале в условиях засушливого года снижается до 3 раз.

Оптимальным количественным соотношением компонентов, обеспечивающим наибольший сбор зелёной массы, кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га посевов для люпино-злаковых смесей является вариант, где культуры высеваются в соотношении 75 % бобового и 25 % злакового компонента. Горо-

хо-злаковые посева рекомендуется высевать в соотношении культур, когда бобовый компонент составляет не менее 50 % от полной нормы высева.

При возделывании однолетних бобово-злаковых смесей на зерно наиболее продуктивными являются бобово-овсяные посева в соотношении 100% : 50%, 75% : 25%.

Таблица 1– Урожайность бобово-злаковых смесей (в среднем за годы исследований), ц/га.

Видовой состав смеси	Зеленая масса	Зерно
Горох+тритикале	178	40
Горох+ячмень	211	32
Горох+овес	278	51
Горох+просо	256	26
Люпин+тритикале	229	32
Люпин+ячмень	202	35
Люпин+овес	261	41
Люпин+просо	327	21

В целом, с увеличением доли бобового компонента в смеси сбор переваримого протеина, как с зелёной массой, так и с зерном возрастает.

При возделывании однолетних трав с участием бобовых культур необходимо учитывать плотность загрязнения почвы радионуклидами и параметры перехода (КП)  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в зерно и зелёную массу. Установлено, что видовой состав и количественное соотношение компонентов в горохо-злаковых смесях не оказывает существенного влияния на параметры перехода  $^{137}\text{Cs}$  в зелёную массу и зерно (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициенты перехода радионуклидов в продукцию горохо-злаковых смесей, Бк/кг:кБк/м<sup>2</sup>.

Вариант	$^{137}\text{Cs}$		$^{90}\text{Sr}$	
	зелёная масса	зерно	зелёная масса	зерно
<i>овёс + горох</i>				
75% : 25%	0,07	0,10	4,2	3,0
50% : 50%	0,06	0,09	4,8	2,7
25% : 75%	0,07	0,10	4,7	3,5
50% : 100%	0,07	0,08	4,6	3,3
<i>просо + горох</i>				
75% : 25%	0,07	0,07	11,1	3,0
50% : 50%	0,06	0,07	12,8	3,5
25% : 75%	0,06	0,10	15,6	4,9
50% : 100%	0,07	0,11	15,5	5,7

Увеличение доли гороха не приводит к повышению накопления  $^{137}\text{Cs}$  в урожае по сравнению с одновидовыми посевами, так как для данной культуры коэффициенты перехода радионуклида сходны с аналогичными показателями для злаковых культур. Однако в зависимости от видового состава параметры перехода  $^{90}\text{Sr}$  в зелёную массу горохо-злаковых смесей различаются до 3 раз. Наибольшие параметры перехода в зелёную массу характерны для горохо-просяных смесей. Максимальный КП  $^{90}\text{Sr}$  в зелёную массу и зерно горохо-

просяных смесей отмечен при высеве злакового и бобового компонентов в соотношениях 25 % : 75 % и 50 % : 100 %. Соотношение бобового и злакового компонентов в посевах горохо-овсяных смесей не оказывает существенного влияния на параметры перехода  $^{90}\text{Sr}$  в зелёную массу и зерно.

Коэффициенты перехода  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  для продукции люпино-злаковых агрофитоценозов (таблица 3) почти в 2 раза выше, чем для горохо-злаковых смесей, что обусловлено способностью люпина аккумулировать дан-

ные радионуклиды в значительно большем количестве (до 2,5-5 раз), чем горох.

Таблица 3. Коэффициенты перехода радионуклидов в продукцию люпино-злаковых смесей, Бк/кг : кБк/м<sup>2</sup>.

Вариант	<sup>137</sup> Cs		<sup>90</sup> Sr	
	зелёная масса	зерно	зелёная масса	зерно
<b>овёс + люпин</b>				
75% : 25%	0,06	0,10	4,7	3,7
50% : 50%	0,09	0,15	5,9	4,3
25% : 75%	0,13	0,16	5,4	4,3
50% : 100%	0,09	0,11	5,8	3,9
<b>просо + люпин</b>				
75% : 25%	0,14	0,16	8,2	3,5
50% : 50%	0,11	0,25	9,1	5,9
25% : 75%	0,14	0,42	10,4	6,7
50% : 100%	0,12	0,48	9,3	6,9

В среднем КП <sup>137</sup>Cs в зелёную массу люпино-овсяной смеси в 1,4 раза, в зерно – в 2,5 раз ниже, чем в продукцию люпино-просяной смеси. Для минимизации параметров перехода <sup>137</sup>Cs в продукцию (зелёную массу и зерно) люпино-овсяных смесей посев необходимо осуществлять в соотношении 25% бобового компонента и 75% злакового. При возделывании люпино-просяных смесей на зелёную массу соотношение компонентов в смеси не оказывает существенного влияния на КП <sup>137</sup>Cs. При выращивании на зерно культуры целесообразно высевать в соотношении 75% проса и 25% люпина. При таком соотношении параметры перехода <sup>137</sup>Cs в зерно люпино-просяной смеси минимальные.

На дерново-подзолистых супесчаных почвах, загрязнённых <sup>90</sup>Sr рекомендуется предпочтение отдавать люпино-овсяным посевам, для которых характерны более низкие (в среднем в 1,7 раза для зелёной массы и в 1,4 раза для зерна) параметры перехода данного радионуклида по сравнению с люпино-просяными посевами. При производстве люпино-овсяных смесей соотношение бобового и злакового компонента в смеси должно быть 25% : 75%. Аналогичное соотношение рекомендуется и при возделывании люпино-просяных смесей. Увеличение доли бобового компонента в смеси приводит к повышению КП <sup>90</sup>Sr в зерно люпино-злаковых фитоценозов до 2 раз.

Параметры перехода радионуклидов зависят от агрохимических показателей почвы (таблицы 4, 5).

Таблица 4. Коэффициенты перехода <sup>137</sup>Cs в зелёную массу бобово-злаковых смесей в зависимости от содержания обменного калия в почве.

Культура	Содержание K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы					
	<80	80-140	140-200	200-300	300-400	>400
Горохо-овсяная смесь	0,23	0,17	0,14	0,13	0,09	0,06
Люпино-овсяная смесь	0,29	0,23	0,18	0,13	0,08	0,06

Таблица 5. Коэффициенты перехода <sup>90</sup>Sr в зелёную массу бобово-злаковых смесей в зависимости от обменной кислотности почвы.

Культура	Кислотность, pH <sub>KCl</sub>						
	<4,5	4,5-5,0	5,01-5,5	5,51-6,0	6,01-6,5	6,51-7,0	>7,0
Горохо-овсяная смесь	7,77	6,10	3,45	2,51	2,39	1,86	1,66
Люпино-овсяная смесь	5,90	5,61	5,36	5,12	4,90	4,70	-

Более выраженное влияние кислотности почвы на величину КП  $^{90}\text{Sr}$  характерно для горохо-овсяной смеси. Поэтому целесообразно при размещении горохо-злаковых смесей на загрязнённых радионуклидами землях предпочтение отдавать почвам с нейтральной или близкой к нейтральной реакцией среды. Люпино-овсяные посевы можно размещать на почвах с более кислой реакцией среды.

Таблица 6. Предельные плотности загрязнения дерново-подзолистых супесчаных почв  $^{90}\text{Sr}$  для производства нормативно чистой животноводческой продукции,  $\text{Ки}/\text{км}^2$

Соотношение компонентов смеси при посеве	Цельное молоко		Молоко-сырьё	
	зелёная масса	зерно	зелёная масса	зерно
<b>Горохо-злаковые смеси</b>				
Горох 25% : овёс 75%	0,2	0,8	1,1	>3
Горох 50% : овёс 50%	0,2	0,9	0,9	>3
Горох 75% : овёс 25%	0,2	0,7	1,0	>3
Горох 100% : овёс 50%	0,2	0,7	0,9	>3
Горох 25% : просо 75%	0,1	0,7	0,4	>3
Горох 50% : просо 50%	0,1	0,6	0,4	>3
Горох 75% : просо 25%	0,1	0,5	0,3	2,3
Горох 100% : просо 50%	0,1	0,4	0,3	2,0
<b>Люпино-злаковые смеси</b>				
Люпин 25% : овёс 75%	0,2	0,7	1,0	>3
Люпин 50% : овёс 50%	0,2	0,6	0,8	2,9
Люпин 75% : овёс 25%	0,2	0,6	0,9	>3
Люпин 100% : овёс 50%	0,2	0,6	0,8	>3
Люпин 25% : просо 75%	0,1	0,6	0,5	>3
Люпин 50% : просо 50%	0,1	0,4	0,5	2,0
Люпин 75% : просо 25%	0,1	0,4	0,4	1,9
Люпин 100% : просо 50%	0,1	0,4	0,5	1,8

Возделывание люпина в смеси с просом при соотношении бобового и злакового компонента 75 % : 25 % и 100 % : 50 % ограничивается и загрязнением почв  $^{137}\text{Cs}$ . Производство нормативно чистого зерна данной смеси возможно при плотности загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  не более  $15 \text{ Ки}/\text{км}^2$ .

При наличии в хозяйствах дерново-подзолистых супесчаных почв с плотностью загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  свыше  $0,2 \text{ Ки}/\text{км}^2$  предпочтительно целесообразно отдавать возделыванию бобово-злаковых смесей на фуражное зерно.

Предельные плотности загрязнения дерново-подзолистых супесчаных почв радионуклидами, при которых возможно производство нормативно чистых (республиканские допустимые уровни) кормов представлены в таблице 6. В связи с низкими показателями КП  $^{137}\text{Cs}$  для продукции однолетних бобово-злаковых смесей лимитирующим фактором является загрязнение почв  $^{90}\text{Sr}$ .

## CULTIVATION OF ANNUAL BEANS-GRAMINEOUS ADMIXTURES IN THE TERRITORIES POLLUTED WITH RADIO-NUKLIDS

**G.V. SEDUKOVA**, Dr. Sci. Agric.,  
**S.A. DEMIDOVICH**

The Republican Research Unitary Enterprise  
«Radiology institute», Gomel, Belarus

**КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЕКЦИИ БОБОВЫХ»,  
ШУМПЕРК, ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА**

**В.И. ЗОТИКОВ, Г.Н. СУВорова**

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

Делегация ученых ВНИИЗБК, в составе директора института В.И. Зотикова, зав. лабораторией генетики и биотехнологии Г.Н. Суворовой, зав. лаб. физиологии и биохимии растений С.В. Бобкова, зав. лаб. селекции зернобобовых культур И.В. Кондыкова, н.с. лаб. генетики и биотехнологии Донской М.В., приняла участие в работе конференции «Биотехнология в селекции бобовых», проводимой научно-исследовательской компанией AGRITEC Plant Research Ltd. с 23 по 25 октября 2012 года и приуроченной к 70 -летию агробиологических исследований и селекционной работы в г. Шумперк Чешской республики.

Предистория современной компании AGRITEC началась в 1942 году когда в Шумперк, место с оптимальными климатическими условиями для производства льна, переехал из Силезии Институт лубяных волокон Кайзера Вильгельма. После второй мировой войны направления исследований института расширились а название многократно менялось. В 1961 году помимо льна исследования сфокусировались на зерновых бобовых. В 1977 году институт и селекционные станции Чехословакии были объединены под знаком государственного предприятия OSEVA. До 70-х – 80-х годах совместно с селекционными станциями институтом было создано множество сортов гороха, кормовых бобов, озимого рапса, льна. Наиболее существенные изменения в истории института произошли в 1993 году когда по решению Чешского правительства научные институты специализирующиеся на отдельных культурах трансформировались в частные компании с обязательным продолжением

прежней деятельности, то есть агробиологических исследований и селекции. В том же году институт трансформировался в AGRITEC как частное некоммерческое учреждение вся потенциальная прибыль которого должна реинвестироваться в исследования.

С начала 80-г годов в институте начали развиваться исследования по биотехнологии в применении к селекции льна и бобовых, таким образом 70-летие агробиологических исследований в AGRITEC совпало с 30-летием биотехнологических работ, вследствие чего конференция была посвящена биотехнологии в селекции бобовых.

Работа конференции была разделена на секции, в каждой из которых были заслушаны пленарные лекции, устные доклады и представлены постерные сообщения. Конференцию открыла секция «Генетические ресурсы и разнообразие бобовых», пленарная лекция Н. Эллиса (Великобритания) на которой отразила современное состояние генетики гороха. П. Смикал (Чехия) в своем докладе представил филогению трибе *Vicieae* и рода *Pisum*, исходя из данных современных молекулярных исследований. В докладе Б. Волко (Польша) были приведены исследования по геномике люпина узколистного.

На секции «Устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам» пленарная лекция Д. Рубиалеса (Испания) была посвящена идентификации устойчивости гороха и кормовых бобов к наиболее опасным заболеваниям, вредителям, растениям-паразитам. В докладе Е. Конечной (Чехия) рассматривались подходы к селекции гороха на устойчивость к вирусу мо-

заики семян. В. Онджей (Чехия) представил результаты влияния невесомости на соматический эмбриогенез у гороха. Доклад М. Ярково-ской (Чехия) был посвящен 190-летию со дня рождения Грегора Менделя. Ян Празил (Чехия) отразил существующие направления селекции гороха в Чехии, где селекцию ведут 3 компании SEMO, SELGEN и AGRITEC.

Наиболее представительной была секция «Молекулярные методы в селекции бобовых», где пленарная лекция, посвященная молекулярному маркированию генов устойчивости гороха к наиболее опасным корневым заболеваниям, прочитана К. Коэн (США). С докладами на секции выступили представители Чешской Республики - Я. Долежел, И. Макас, Т. Моравек; Польши - К. Ставуяк, М. Кзашкевич; России – С.Бобков.

На секции «Биотехнологические методы в расширении генетического разнообразия» пленарную лекцию о роли эндосперма в регуляции выполненности семян *Medicago truncatula* представил Р. Томпсон (Франция). Доклад о результатах работы AGRITEC по генетической трансформации гороха сделал президент конференции М. Грига (Чехия). Культуру пыльников гороха отобразил в своем докладе С. Бобков (Россия).

Секция «Выращивание и использование бобовых» была представлена двумя докладами: пленарным по агрономии бобовых, сделанным Б. Купина (Сербия) и докладом директора AGRITEC М. Хофманом (Чехия). М. Хофман обратил внимание на опасную тенденцию сокращения посевов под бобовыми культурами как в Чехии так и во всей Европе.

Завершала работу конференции секция «Физиология и развитие бобовых», где пленарную лекцию о роли ауксинов в формировании габитуса растений гороха представил Дж. Балла (Чешская Республика). Доклад Г. Суворовой (Россия) был посвящен межвидо-

вой гибридизации чечевицы. В докладе Б. Педжич (Сербия) говорилось о роли орошения на посевах вигны.

В заключение гостям конференции представилась возможность посетить бумажную фабрику, где производится высококачественная бумага из льна ручным способом, и одну из местных пивоварен где для производства пива используется чистейшая горная вода.

Таким образом, в ходе проведения конференции учеными Чехии, Сербии, Польши, Испании, Англии, США, Франции, России были представлены современные результаты исследований по вопросам разнообразия генетических ресурсов, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, использованию молекулярных, биотехнологических, физиологических методов в селекции бобовых, различных направлений использования бобовых культур. Работы ВНИИЗБК в области биотехнологии бобовых были заслушаны в виде трех устных докладов и представлены на постерной сессии, вызвав несомненный интерес присутствующих. В процессе конференции происходил обмен научной информацией, обсуждались пути возможного научного сотрудничества в дальнейшем.

*Участие в конференции поддержано грантами РФФИ и Управления промышленности Орловской области №№ 12-04-97552, 12-04-97500, 12-04-97540.*

**CONFERENCE «BIOTECHNOLOGY IN LEGUME BREEDING»**

Šumperk, the Czech Republic  
**V.I. ZOTIKOV**, Dr. Sci. Agric.,  
**G.N. SUVOROVA**, Dr. Sci. Agric.



**РОССИЙСКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА  
«ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ - 2012»**

Н. Г. ХМЫЗОВА

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*С 11 по 14 октября 2012 года в Москве на территории Всероссийского выставочного центра проходила Всероссийская агропромышленная выставка «Золотая осень».*

*За создание новых сортов гречихи ВНИИ зернобобовых и крупяных культур награждён золотой медалью ВВЦ. За создание новых сортов гороха - серебряной медалью.*

«Золотая осень» является главным аграрным форумом страны на протяжении более 10 лет, сохраняя лучшие традиции Всесоюзной сельскохозяйственной выставки и развивая современные технологии выставочного бизнеса в области АПК.

Организатор выставки - Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, при поддержке Правительства Москвы, Российская академия сельскохозяйственных наук, ОАО «ГАО ВВЦ».

Цель выставки - отражение современного состояния агропромышленного комплекса страны, показ продукции и разработок для эффективной и технологической модернизации сельского хозяйства, инновационных, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, необходимых для обеспечения продовольственной безопасности России.

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур принимал участие в экспозиции выставки в составе Российской сельскохозяйственной академии наук.

ГНУ ВНИИ ЗБК Россельхозакадемии занимается вопросами научного обеспечения производства зернобобовых и крупяных культур в Российской Федерации. На основе фундаментальных исследований создаются новые сорта и разрабатываются технологии возделывания зернобобовых культур, гречихи и проса.

Важным аспектом работы нашей выставки было участие в конкурсе «Новые достижения в

селекции сельскохозяйственных сортов и гибридов». В год своего 50-летия институт представил на выставке новейшие достижения в селекции зернобобовых и крупяных культур.

Следует отметить, что сорта зернобобовых культур селекции ГНУ ВНИИЗБК отличаются сочетанием важнейших признаков и свойств, обеспечивающих высокую технологичность культур, пластичность, урожайность и качество продукции. По своим биологическим и хозяйственным параметрам соответствуют лучшим отечественным и зарубежным аналогам.

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2012 г., включен 41 сорт зернобобовых культур, в том числе 12 гороха посевного, 2 — гороха полевого (пелюшки), 7 - фасоли, 9 — вики посевной, 3 сорта чечевицы, 4 - сои, 2 - люпина узколистного, 2 - бобов кормовых, 16 сортов гречихи и 10 проса.

В конкурсной программе были представлены сорта гороха нового поколения - безлисточковые зерновые сорта Фараон, Софья, листочковый скороспелый сорт Темп и первый сорт гетерофильного типа Спартак. Сорта нового поколения характеризуются не только высокой урожайностью, технологичностью и качеством продукции, но и контрастными адаптивными реакциями, а также асинхронностью биологических ритмов, что позволило им занять обширный ареал возделывания в различных почвенно-климатических зонах.

Горох сорт Фараон.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК, Украинский институт растениеводства им.

В.Я. Юрьева УААН.

Патент № 3925, 14.05.2008 г.

**Авторы сорта:** И.В. Кондыков, П.М. Чекрыгин, И.Н. Безуглый, Н.Н. Кондыкова, А.Д. Бекаревич, Н.П. Луценко.

**Ботаническая характеристика.** Разновидность персистенс.

Среднестебельный, высота растений 65...100 см. Безлисточковый, с усатым типом листа. Бобы слабоизогнутые, с тупой верхушкой, 3...6 семянные. Семена угловато-округлые, без признака неосыпаемости, с мелкими вдавлениями, светло-желтые. Рубчик семени черный. Содержание белка в семенах 23...25 %.

**Биологические особенности.** Среднеспелый, вегетационный период 68...82 дня.

**Хозяйственные признаки.** Средняя урожайность семян за годы КСИ составила 3,2 т/га, у стандарта Орловчанин – 3,1. Максимальная урожайность 5,92 т/га получена в 2008 г. на Ипатовском ГСУ в Ставропольском крае (стандарт Аксайский усатый 5 -3,33 т/га).

**Достоинство сорта:**

- высокая устойчивость к полеганию за счет усатого типа листа;
- хорошо приспособлен к уборке прямым комбайнированием;
- устойчив к засухе и корневым гнилям.

**Зона возделывания.** Допущен к использованию в Центральном, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Средневолжском, Нижневолжском, Западно-Сибирском регионах России, в Республике Украина.

Горох сорт Спартак.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК, ФГБОУ ВПО ОрёлГАУ. Патент № 4881. 09.09.2009 г.

**Авторы сорта:** А.Н. Зеленов, А.М. Задорин, В.И. Зотиков, Н.В. Парахин, И.В. Кондыков, В.Ю. Щетинин.

**Ботаническая характеристика.** Ботаническое определение сорта Спартак: *Pisum sativum L. sensu lato, var. zelenovii Serd. et Stankev.* (разновидность Зеленова). Морфотип хамелеон.

Бобы прямые, длиной 6...8 см и шириной 1,5 см, в зрелом виде имеют желто-бурую окраску. Верхушка боба тупая. Бобы трех-пяти-семянные. Семена без признака неосыпаемости, имеют желто-розовую окраску, округлую форму. Масса 1000 семян 190...210 г. Содержание белка в семенах 22,7 %.

**Биологические особенности.** Среднеспелый, продолжительность вегетационного периода 75...82 суток.

**Хозяйственные признаки.** Наиболее высокий урожай семян в ГСИ 6,23 т/га получен в 2008 г на Большеболдинском сортоучастке Нижегородской области.

**Достоинство сорта:**

- устойчив к полеганию и осыпанию;
- высокоурожайный; – ценный по качеству сорт.

**Зона возделывания.**

Допущен к использованию в Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Средневолжском, Уральском регионах России.

В связи с высоким потенциалом семенной продуктивности и отзывчивостью на приемы биологизации сорт Спартак рекомендуется для производства экологически безопасной высокобелковой продукции.

Горох сорт Темп.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК.

Патент № 5332, 25.03.2010 г.

**Авторы сорта:** В.Н. Уваров, И.В. Кондыков, А.Н. Зеленов, А.П. Лаханов, Н.Е. Новикова.

**Ботаническая характеристика.** Разновидность вульгаре.

Бобы прямые, с тупой верхушкой, 4...6-семянные. Семена округлые, светло-розовые. Поверхность семени блестящая гладкая. Рубчик семени светлый. Масса 1000 семян 220...260 г. Семена имеют хороший товарный вид. Содержание протеина в семенах 23 %, что выше, чем у стандарта на 1,4 %. Кулинарные и технологические качества отличные.

**Биологические особенности.** Среднеспелый, вегетационный период 76...80 дней.

**Хозяйственные признаки.** Высокопродуктивный. В конкурсном сортоиспытании 2003...2005 гг. средний урожай семян у сорта Темп составил 4,4 т/га, на 0,5 т/га выше, чем у сорта Орловчанин. В 2008 г. на Московской ГСС получен урожай семян 5,48 т/га, стандарта – 3,41 т/га; на Липецкой ГСС – 5,99 т/га (стандарт – 4,5 т/га).

Сорт Темп интенсивного типа, пригоден для однофазной уборки.

**Достоинство сорта:**

- устойчивость к полеганию;
- высокая потенциальная урожайность;
- высокое качество зерна.

**Зона возделывания.** Допущен к использованию в Центральном, Центрально-Черноземном регионах России.

Установлено, что Темп обладает высоким азотфиксирующим потенциалом. Этот сорт рекомендуется выращивать с целью повышения энергоэффективности интенсивных технологий возделывания гороха посевного в Центральной лесостепи. При своевременной уборке в период созревания сорт Темп можно обмолачивать прямым комбайнированием.

Горох сорт Софья.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК.

Патент № 6412, 05.04.2012 г.

**Авторы сорта:** В.Н. Уваров, И.В. Кондыков, В.И. Зотиков, Т.Н. Карпушкина, О.В. Уварова, Г.А. Борзенкова, Н.Е. Новикова.

**Ботаническая характеристика.** Имеет укороченный жесткий стебель, усатый тип листа, прилистники жесткие расположены под острым углом стеблю, устойчив к полеганию: при урожайности 4...4,5 т/га и выше степень полегания не превышает 40...45 %, у стандарта – 60...65%. Содержание белка в семенах 23...24 %. Зерно характеризуется отличными продовольственными показателями. Семена округлые, светло-желтые, выравненные, среднекрупные. Масса 1000 семян 220...240 г.

**Биологические особенности.** Сорт зернового использования. Среднеспелый. Vegetационный период 78 суток. Короткостебельный – 60...80 см., устойчив к полеганию – 4,8 балла при стандарте 2,7.

**Хозяйственные признаки.** Высокоурожайный. В среднем за 2006...2008 гг. урожайность составила 4,21 т/га, у стандарта – 3,5 т/га. Максимальная урожайность семян получена на Ливенском ГСУ Орловской области в 2009г. – 4,7 т/га. (+ 0,14 т/га к стандарту), на Нижне-Тавдинском ГСУ Тюменской области в 2011 г. – 4,93 т/га.

**Достоинство сорта:**

- высокопродуктивный, повышенная устойчивость к полеганию;
- отличный товарный вид;
- высокие кулинарные достоинства;
- может быть использован как поддерживающая культура при посеве чечевицы.

**Зона возделывания.** Допущен к использованию в Центральном, Центрально-Черноземном регионах России.

На выставке была представлена разработанная Институтом перспективная ресурсосберегающая технология производства гороха, которая создана и широко внедряется интегрированная система защиты посевов гороха от сорняков, вредителей и болезней.

В конкурсной номинации по селекции крупяных культур были выставлены новые сорта гречихи с повышенными адаптивными свойствами, детерминантные, крупнозёрные, зеленоцветковые, скороспелые, ценные по качеству гречихи: **Девятка, Дизайн, Диалог, Темп.**

Сорт гречихи ДЕВЯТКА.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК.

Патент № 2416, 09.12.2004 г.

**Авторы сорта:** Г.Е. Мартыненко, Н.В. Фесенко, А.Н. Фесенко, И.А. Гуринович, Н.Ф. Шахов, В.Г. Герасименко.

**Ботаническая характеристика.** Разновидность алята.

Диплоид. Тип роста растений детерминантный. Верхушечное соцветие – длинная кисть. Бутоны и цветки бело-розовые.

Технологические и кулинарные качества высокие. Зерно крупное, выравненное – 95...99 %. Характеризуется высоким выходом крупного ядра (90 %). Масса 1000 зерен 30...36 г.

**Биологические особенности.** Среднеспелый, вегетационный период 75...85 дней, созревает одновременно с сортом Дикуль или на 1...2 дня позднее. Характеризуется дружным цветением и созреванием, повышенной устойчивостью к ранневесенним холодам и засухе. Устойчив к полеганию и осыпанию. Аскохитозом поражен средне. Высокопластичный сорт.

**Хозяйственные признаки.** Высокоурожайный. Средняя урожайность в государственном сортоиспытании (42 ГСУ) 2006 г. составила 1,7 т/га. Максимальная урожайность 5,0 т/га получена в Красноярском крае. В Госсортоиспытании во Владимирской, Смоленской, Воронежской и Орловской областях получено по 3,1...3,8 т/га. Включен в список ценных по качеству сортов.

**Достоинство сорта:**

- детерминантный рост стебля;
- высокие технологические качества зерна;
- повышенная устойчивость к ранневесенним холодам и засухе;
- высокая потенциальная продуктивность.

**Зона возделывания.** Допущен к использованию в Центральном, Центрально-Черноземном, Северо-Кавказском, Уральском, Дальневосточном регионах России.

Сорт гречихи ДИАЛОГ.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК, Шатиловская СХОС. Патент № 4568, 27.02.2009 г.

**Авторы сорта:** А.Н. Фесенко, Н.В. Фесенко, Н.Н. Фесенко, Г.Е. Мартыненко, Н.Ф. Шахов, В.И. Мазалов, И.П. Ефремова.

**Ботаническая характеристика.** Разновидность алята.

Тип роста детерминантный. Верхушечное соцветие – средняя кисть. Бутоны и цветки бело-розовые. Характеризуется высокой выравненностью 61,7 %,

пленчатость 22,2%, выход крупы-ядрицы 66,4%, крупность крупы 60 %, зерно крупное. Масса 1000 зёрен 30...36 г.

**Биологические особенности.** Среднеспелый, вегетационный период 70...110 дней, созревает одновременно с сортами Деметра и Дикуль, устойчив к полеганию и засухе. Характеризуется высокой урожайностью и технологическими качествами зерна.

**Хозяйственные признаки.** Средняя урожайность в Центрально-Черноземном регионе – 1,63 т/га, на уровне стандарта. В Тамбовской области при урожайности 2,33 т/га обеспечил прибавку 0,56 т/га. В Средневолжском регионе при урожайности 1,93 т/га прибавка к средним стандартам составила 0,24 т/га. В Ульяновской области урожайность составила 2,22 т/га, на 0,35 т/га выше сорта Саулык. Максимальная урожайность 3,53 т/га получена в Воронежской области в 2006 г.

**Зона возделывания.** Допущен к использованию в Центральном, Центрально-Черноземном, Средневолжском, Уральском, Западно-Сибирском регионах России.

Сорт гречихи ДИЗАЙН.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК.

Патент № 5455, 13.07.2010 г.

**Авторы сорта:** Г.Е. Мартыненко, Н.В. Фесенко, А.Н. Фесенко, И.А. Гуринович, Г.Н. Суворова.

**Ботаническая характеристика.** Разновидность – алята. Диплоид. Тип роста детерминантный. Высота растения 96,9 см, высота стебля – 88,8 см. Широколистный. Верхушечное соцветие – крупная кисть, до 4 см в диаметре. Бутоны зелёные, цветы – светло-зелёные. Преобладающая окраска околоплодника – темно-серая. Зерно крупное, серое. Масса 1000 зерен 32...38 г. Выход крупы-ядрицы – 68,3 %. Выравненность 88,5 %. Выход крупы при обрушивании составил 74,1 %. Пленчатость 20,9 %. Вкус каши отличный.

**Биологические особенности.** Среднеспелый, вегетационный период 80...95 дней. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе – на уровне стандартных сортов Наташа и Дикуль. За годы испытания в полевых условиях аскохитозом поражается средне. Характеризуется повышенной устойчивостью к осыпанию.

**Хозяйственные признаки.** Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе – 1,6 т/га, на 0,3 т/га выше среднего стандарта; в Восточно-Сибирском регионе – 1,3 т/га, на уровне стандартных сортов. В Томской области при урожайности 1,59 т/га

прибавка составила 0,42 т/га к стандарту Наташа. В Красноярском крае в зонах Южной Лесостепи и Степи предгорий при урожайности 1,77 т/га превысил сорт Дикуль на 0,17 т/га. Максимальная урожайность 4,16 т/га получена в Красноярском крае в 2007 г. Ценный по качеству.

**Достоинство сорта:**

– детерминантный тип побегов; – зеленоцветковость;

– ценный по качеству.

**Зона возделывания.** Допущен к использованию в Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском регионах России.

Сорт гречихи ТЕМП.

**Оригинатор и патентообладатель.** ВНИИЗБК.

Патент № 5456, 13.07.2010 г.

**Авторы сорта:** А.Н. Фесенко, Н.В. Фесенко, Г.Е. Мартыненко, И.А. Гуринович, И.Н. Фесенко, З.Р. Цуканова, И.П. Анисимов, Г.Н. Суворова.

**Ботаническая характеристика.** Разновидность алята. Диплоид. Тип роста детерминантный, верхушечное соцветие – кисть. Бутоны и цветы белорозовые. Масса 1000 зёрен 28...32 г.

**Биологические особенности.** Среднеранний, вегетационный период 65...70 дней, как у сорта Казанка. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе – на уровне стандартных сортов.

**Хозяйственные признаки.** Средняя урожайность в регионе – 1,64 т/га, на уровне среднего стандарта. В Тамбовской области при урожайности 1,84 т/га превысил сорт Казанка на 0,38 т/га. Технологические и кулинарные качества высокие. Ценный по качеству сорт.

**Достоинство сорта:**

– скороспелость;

– детерминантный рост стебля.

**Зона возделывания.** Допущен к использованию в Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах России.

В институте разработана перспективная ресурсосберегающая технология возделывания гречихи для различных почвенно-климатических зон.

**RUSSIAN AGROINDUSTRIAL EXHIBITION**

**«GOLDEN AUTUMN - 2012»**

**N.G. HMYZOVA**

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

***В нынешнем году мировая общественность отмечает 125-летие со дня рождения выдающегося учёного академика Николая Ивановича Вавилова.***

***Редколлегия журнала предлагает читателям публикацию из воспоминаний доктора биологических наук профессора А. Атабековой и отзыв Н.И. Вавилова в качестве оппонента на её докторскую диссертацию «Действие рентгеновских лучей на растение».***

### **МОЙ ОППОНЕНТ - Н.И. ВАВИЛОВ \***

Тридцатые годы нашего столетия ознаменовались блестящими открытиями Николая Ивановича Вавилова в самых различных направлениях отечественной биологической науки. В частности, особо большое значение Вавилов придавал цитологическим исследованиям. Он организовал целый ряд цитологических лабораторий, давших богатейшую продукцию по изучению растительных и животных клеток.

В 1929 году Н. И. Вавилов стал первым президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук, созданной по инициативе В. И. Ленина, и занимал этот пост в течение шести лет. В 1931 году при ВАСХНИЛ им была организована цитологическая лаборатория, по тем временам оборудованная самой лучшей микроскопической техникой. Непосредственное руководство этой лабораторией было поручено известному цитологу Лидии Петровне Бреславец, которая сформировала небольшой коллектив работников, глубоко преданных своему делу. Эта лаборатория, несмотря на малые размеры, давала значительную продукцию, получившую тогда высокую оценку у нас и за рубежом. В те годы наши достижения в области цитологических исследований значительно опережали работы ученых других стран мира.

К великому сожалению, эта лаборатория просуществовала недолго и после ухода Н. И. Вавилова с поста президента ВАСХНИЛ неоднократно переводилась из учреждения в учреждение. Сначала мы работали во Всесоюзном институте удобрений и агротехники, затем во Всесоюзном институте электрификации сельского хозяйства и, наконец, нашли себе пристанище в стенах Сельскохозяйственной академии имени Тимирязева – сначала на кафедре генетики, селекции и семеноводства полевых культур, а затем на кафедре ботаники. Тем не менее мы не снижали темпов в работе над любимой проблемой.

В 1939 году я закончила докторскую диссертацию на тему «Действие рентгеновских лучей на растения», по которой одним из оппонентов был назначен Н. И. Вавилов, охотно взявший на себя эту обязанность.

В средних числах декабря 1939 года я получила от Николая Ивановича письмо следующего содержания:

*«Многоуважаемая Анаида Иосифовна! Посылаю Вам свой отзыв о Вашей работе, весьма запоздалый. Не будучи сам цитологом, я обратился к некоторым из товарищей, которые ближе знают данный раздел, но, к сожалению, объективного суждения не получил. Поэтому мне пришлось самому проштудировать Вашу работу. Думаю, что при официальной защите диссертации ее надо будет несколько пополнить. Особенно надо учесть работы Тимофеева-Рессовского и физиков, с ним работающих, в частности книгу Тимофеева-Рессовского «Экспериментальное изучение мутационного процесса», в которой он подытоживает свои и чужие исследования по действию рентгена. Мне кажется, что не надо было бы преувеличивать практического значения рентгеновских лучей для выведения новых сортов важнейших культурных растений. Может быть, такое действие и будет установлено, но пока этого еще нет в достаточной мере.*

*Я очень прошу Вашего прощения за исключительную задержку с отзывом, связанную с моим кочевым образом жизни.*

С приветом Вавилов».

Со свойственной ему скромностью Николай Иванович вычеркнул слово «академик», вписанное машинисткой, и вместо него приписал «с приветом».



## ОТЗЫВ

о работе А. И. Атабековой

«Действие рентгеновских лучей на растения»

*Представленная в качестве докторской диссертации работа А. И. Атабековой посвящена весьма интересному вопросу воздействия физических факторов на изменение наследственной природы растительных организмов. Этот раздел в настоящее время привлекает особое внимание. Работы Меллера в особенности привлекли внимание к воздействию рентгеновских лучей на изменение наследственных свойств. Этому вопросу посвящен данный труд, выясняющий природу изменений растительных клеток под воздействием рентгеновских лучей.*

*В вводной статье автор подытоживает современное состояние знаний о воздействии рентгеновских лучей на изменение наследственных свойств организмов, охватывая широко и всесторонне мировую научную литературу по данной области.*

*Второй раздел диссертации – собственные исследования автора. 3-й раздел посвящен цитологическим исследованиям нормальных растений.*

*Особенно важным является 4-й раздел, посвященный цитологическим картинам разрушительного и преобразовательного действия X-лучей. Здесь обстоятельно и подробно выясняется картина изменений, претерпеваемых под воздействием лучей в митозе. Большое внимание уделено вопросу о различных дозах лучей, который подробно освещен автором и представляет большой интерес.*

*Чрезвычайно существенным является выяснение стимулирующего действия рентгеновских лучей, которое исследовалось автором как в цитологическом отношении, так и путем полевых испытаний растений. Данный раздел сопровождается альбомом цитологических картин, в котором сказывается первоклассная школа нашего корифея цитологии академика С.Г. Навашина. Этот раздел является особенно существенным и оригинальным в работе.*

*7-й раздел посвящен обсуждению и выводам, в нем автор подробно развивает вопрос о значимости дозировки X-лучей в управлении сложными явлениями кариокинеза в соматических клетках растений, расходясь в своих выводах с некоторыми принятыми в литературе положениями.*

*Основной вывод автора, вытекающий из его повторных 5-летних опытов по изучению воздействия малых доз рентгена на семена и проростки гороха, – стимулятивное действие лучей Рентгена на всем протяжении развития, включительно до получения повышенной семенной продукции. Наиболее важным моментом автор считает выявление внутриклеточных признаков, обуславливающих стимулирующее действие рентгеновских лучей, именно – образование симметричных двупротопластовых клеток. Стимулирующие дозы рентгена вызывают усиленное деление клеток, результатом чего являются симметричные двупротопластовые клетки. Особенно наглядно стимулирующее действие проявляется в полиплоидии, которая проверена до 2-го поколения. Стимулирующее действие сказалось также на образовании многоядерных клеток. Автор видит стимулирующее действие и в укорочении длины хромосом. Полиплоидные клетки, полученные при облучении малыми дозами рентгена, являются следствием усиленного деления ядра. Нередко наблюдаются гигантские клетки, связанные с аполярностью, монополярностью и мультиполярностью кариокинеза.*

*В целом автор приходит к выводу, что действие лучей Рентгена приводит при большой дозировке к разрушению клеточного аппарата, при малых же дозах – к преобразованию, к получению новых форм и стимуляции. В таблице XII им дана классификация различных способов действия, как стимулирующего, разрушительного, так и преобразовательного. Автор правильно считает возможным провес-*

*ти резкую грань между стимулирующим, разрушительным и преобразующим действием.*

*Практическим выводом из данной работы является возможность применения рентгеновских лучей как одного из методов для получения полиплоидии.*

*Как известно, вопрос о рентгеновских лучах в применении к растениеводству вызывает разноречивые мнения. Работы проф. Делоне и акад. Сапегина на хлебных злаках показали возможность получения ценных мутаций. Другие авторы (Стадлер) не получали практических результатов и приходят к выводу, что метод гибридизации в настоящее время все же является более перспективным у хлебных злаков, чем получение новых форм воздействием рентгеновских лучей. Мы полагаем, что углубленная разработка этого вопроса исключительно важна принципиально, так как все же основным фактором эволюции являются мутации как мелкие, так и крупные, количественные и качественные. Одним из самых перспективных направлений в современной генетической науке является овладение факторами, вызывающими наследственное изменение, и в этом отношении работа А. И. Атабековой представляет большой интерес.*

*В целом данная работа обнаруживает большую эрудицию автора по вопросам генетики, владение методами современной цитогенетики и дает углубленный анализ явления воздействия лучистой энергии на изменения в митозе. Наиболее сильной стороной является цитологическая, в которой даны существенные разъяснения и тому, что до сих пор было установлено.*

*Учитывая большой труд по детальному физиологическому исследованию, превосходно документированному, по углубленному анализу явлений действия рентгеновских лучей, по выяснению противоречивой картины положительного и отрицательного действия их в разных дозах, мы считаем данную работу существенным вкладом в науку и автора ее достойным присуждения степени доктора биологических наук.*

*Академик Н. И. Вавилов».*

\* Мир идей Николая Ивановича Вавилова. М.: ФГОУ ВПО РГАУ - МСХ им. К.А. Тимирязева, 2007. 76 с.

**ВИКТОР ПАВЛОВИЧ ОРЛОВ**



**1933 – 2012 гг.**

4 октября 2012 года скончался Виктор Павлович Орлов кандидат с.х. наук, заместитель директора по науке ВНИИ зернобобовых и крупяных культур с 1980 по 2005 год.

Виктор Павлович Орлов родился в 1933 году в Ленинграде, где в 1951 году окончил с серебряной медалью среднюю школу. В том же году поступил на агрономический факультет Московской сельскохозяйственной академии им. К.А.Тимирязева. По окончании с отличием академии в 1956 году был рекомендован для поступления в аспирантуру без наличия производственного стажа.

С 1958 года началась его жизнь в аграрной науке в отделе земледелия Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции.

В 1965 году В.П. Орлов защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук.

В 1974 году В.П. Орлов по конкурсу был принят на работу во ВНИИЗБК на должность заведующего лабораторией микробиологии. Под руководством и при непосредственном участии Виктора Павловича в лаборатории был выполнен широкий круг исследований по изучению влияния бактериальных препаратов на урожайность зернобобовых культур, выделены оригинальные штаммы ризобий, разработаны новые методы оценки активности симбиотической азотфиксации бобовых культур.

Научные разработки В.П. Орлова широко использовались в сельскохозяйственном производстве Орловской области.



На посту заместителя директора института по науке многое сделано В.П. Орловым по повышению уровня и эффективности научных исследований. Он внёс весомый вклад в развёртывание фундаментальных исследований, позволивших институту получить статус Государственного научного центра РФ.

Им было опубликовано более 150 работ по вопросам минерального питания сельскохозяйственных культур в севооборотах; комплексного окультуривания почв; повышения эффективности использования минеральных и органических удобрений.

Особенностью характера Виктора Павловича была независимость взглядов и суждений в вопросах науки.

За научную и общественную деятельность В.П. Орлов награждён Орденом «Партийная доблесть», золотой медалью и дипломом Лауреата областной премии имени В.Н. Хитрово за книгу об Иосифе Николаевиче Шатилове, юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», медалями «Ветеран труда», «Имени маршала Жукова», «80 лет Великой Октябрьской Социалистической революции», медалями ВДНХ СССР.

Мы глубоко скорбим о кончине Виктора Павловича Орлова и выражаем искренние соболезнования родным и близким.

**Коллектив Всероссийского НИИ зернобобовых и крупяных культур.**

**СВЕТЛАЯ ЕМУ ПАМЯТЬ!**

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ "ЗЕРНОБОБОВЫЕ И КРУПЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ"

В журнале публикуются экспериментальные данные, методические работы, аналитические обзоры, освещается опыт производственных предприятий, даётся информация о новых сортах, технологических разработках, препаратах защиты зернобобовых и крупяных культур от вредителей и болезней, монографиях, изобретениях.

Рекомендуемые научные направления: селекция, семеноводство, растениеводство, земледелие, защита растений, физиология растений, генетика, биотехнология, информационные сообщения, юбилеи.

В экспериментальных статьях указываются цели, задачи, условия и методы исследований, анализ результатов, выводы.

К статье прилагается перевод на английский язык названия статьи, аннотация (объём до 300 печатных знаков), ключевые слова (до 10), указывается код УДК, библиографический список. Источники в списке располагаются в порядке упоминания в тексте и нумеруются цифрой в квадратных скобках. В списке литературы приводятся только те источники, на которые есть ссылка в тексте.

Объём статьи не более 7–10 стр., включая таблицы, рисунки, фото, литературу (не более 10 источников).

### Требования к текстам:

Файл предоставляется только в форматах \*.doc или \*.rtf. Текст таблиц, рисунки выполняются в редакторе Microsoft Word, формат страницы – А4, шрифт – Times New Roman, кегль 12, (для таблиц допускается 10), интервал 1,5, фотографии предоставляются в формате \*.jpg, разрешение для чёрно-белых – 200 dpi, для цветных – 300 dpi, рисунки – в компьютерной программе Corel Draw.

Статьи необходимо направлять с сопроводительным письмом, с указанием сведений об авторах (фамилия, имя, отчество – полностью, учёная степень, место работы, должность) на русском и английской языках, с контактными телефонами и адресами электронной почты для обратной связи и фото авторов.

В случае невозможности перевода на английский язык требуемой информации, перевод осуществляет редакция журнала.

Все рукописи, содержащие сведения о результатах научных исследований рецензируются, по итогам рецензирования редакционным советом принимается решение о целесообразности опубликования материалов. В случае возвращения статьи автору для исправления или доработки рецензия прилагается. Один экземпляр рукописи, подписанный авторами и статью в электронном виде нужно направлять по адресу:

302502, Орловская область, Орловский район, пос. Стрелецкий,  
ул. Молодежная, д. 10, корп. 1  
тел.: (4862) 40-33-05, 40-30-04  
**E-mail: office@vniizbk.orel.ru**  
**www.vniizbk.ru**

---

Подписано в печать: 28.09.2012 г. Формат 60x84/8. Гарнитура Times New Roman. Тираж 300 экз.

Отпечатано в минитипографии: ГНУ ВНИИЗБК.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

**Свидетельство о регистрации ПИ ФС 77-45069, от 17 мая 2011г.**