

All of the above will allow to preserve and increase the country's export potential not only due to the sale of grain of wheat, barley, corn, but also leguminous crops, the need for which is increasing every year.

Keywords: leguminous crops, soybean, acreage, gross yield, yield, technologies.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-10009

УДК 635.656:631.527:5+5.22

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ГОРОХА МОРФОТИПА ХАМЕЛЕОН

А.Н. ЗЕЛЕНОВ, доктор сельскохозяйственных наук
А.М. ЗАДОРИН, А.А. ЗЕЛЕНОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

E-mail: zelenov-a-a@yandex.ru

Форма гороха хамелеон, обладая высоким биоэнергетическим потенциалом, перспективна для преодоления селекционными методами установленного для традиционных морфотипов максимума урожайности семян 6 т/га и повышения их качества. Во ВНИИЗБК и других селекционных учреждениях созданы районированный сорт Спартак и проходящие госиспытание сорта Спартак 2, Ягуар, Сибирский 1. Сформирована коллекция генисточников хамелеонов для развёртывания полномасштабной селекции. Морфотип хамелеон адаптирован к условиям высокого уровня плодородия, при котором он в полной мере способен реализовать свой урожайный потенциал.

Ключевые слова: горох, биоэнергетический потенциал, селекция, морфотип, гетерофиллия, коллекция, сорт.

Горох посевной (*Pisum sativum L.*) обладает богатым арсеналом полезных мутантных признаков и свойств. Среди них особо следует отметить контролируемый аллелем *af* усатый (безлисточковый) тип листа, благодаря которому в возделывании этой культуры произошла «гороховая революция» [1].

Обнаруженная индийским генетиком В. Sharma [2] усиковая акация (*tendrilled acacia*) – акациевидная форма с субапикальной парой усиков – известна пока, в основном, генетикам. Рецессивный аллель этой мутации был обозначен символом *tac*. Позднее по предложению G. Marx он переименован в *uni^{tac}* [3].

Рекомбинант *af af uni^{tac} uni^{tac}* с усато-листочковыми листьями впервые был описан В. Sharma [4] и изучен в Висконсинском университете США [5]. Выяснилось, в частности, что, если у листочковых («дикий тип») растений площадь листовой поверхности в онтогенезе возрастает в линейной зависимости, то у *af af uni^{tac} uni^{tac}* – генотипов – в соответствии с квадратической моделью. При этом была установлена повышенная продуктивность новой формы. Однако, никто не отметил у ней различий в архитектонике листа в зависимости от их расположения на стебле.

Оригинальная форма гороха с ярусной гетерофиллией – **хамелеон** выделена во ВНИИЗБК в 1989 году из F₂ морфологически, генетически, географически и экологически контрастной комбинации *tendrilled acacia* (Индия) x *Filby* (Великобритания) [6]. В Индии горох выращивают в зимние месяцы (октябрь-март), когда длина дня составляет менее 12 часов.

Архитектоника листа у формы гороха с ярусной гетерофиллией (разнолистностью) обладает изменчивой экспрессивностью и зависит от расположения листьев на стебле, условий выращивания и генетических особенностей растения.

В условиях Орловской области в нижнем ярусе обычно три-четыре развитых листа имеют два-три листочка и неветвящийся усик. В среднем ярусе на трёх-пяти узлах формируются усатые листья с многократно ветвящимися усиками и отдельными хаотично расположенными на них некрупными листочками неправильной формы (усато-листочковые листья, или листья *af af uni^{iac} uni^{iac}* - типа). Большая изменчивость наблюдается в морфологии самых верхних листьев. Они могут быть такими же, как и в зоне плодоношения, т.е. усато-листочковыми, а также листочковыми, усатыми, типа усиковой акации.

В Московской области и севернее, где интенсивность солнечной радиации ниже, чем в Орловской, в среднем ярусе вместо усатых листьев формируются усато-листочковые. Так, при описании эталонного образца хамелеона Аз – 92-2210, выращенного на Павловской опытной станции ВИР в Ленинградской области, усатые листья среднего яруса не упоминаются [7]. А районированные в солнечной Украине сорта этого морфотипа Фаргус и Петрониум, наоборот включены в группу усатых сортов.

Генетически обусловленная предопределённость гетерофиллии была отмечена одновременно с выявлением формы хамелеон. Гибридизация *tendrilled acacia* x *Filby* сопровождалась активным формообразовательным процессом. В гибридной популяции зафиксированы растения с усато-листочковыми листьями, но без проявления гетерофиллии, хлорофилльные мутации *xantha* и стерильные растения с ланцетными листочками (латироиды). Растения с ярусной гетерофиллией различались между собой по длине и ветвистости стебля.

Эти факты, а также отклонения от менделевских закономерностей в первых комбинациях скрещивания с хамелеонами [8] послужили поводом предположить, что эта форма является транслокантом. Однако, последующие наблюдения и результаты других исследований заставили пересмотреть этот вывод. Созданная нами гетерофилльная форма хамелеон является димутантным рекомбинантом. При гибридизации с ним происходит нормальное менделевское расщепление, иногда с дефицитом рецессивов. Отмеченные ранее отклонения были обусловлены формированием новых регуляторных механизмов и процессом стабилизации генома.

Ботанический термин *гетерофиллия* происходит от древнегреческих слов *гетерос* – другой, различный и *филлон* – лист. Слова *гетерофиллия*, *гетерофилльный* следует писать с двумя «л», ибо одинаковое по звучанию другое древнегреческое слово, но с одним «л» – *филия* (дружба, любовь) означает склонность, расположение, пристрастие к чему-либо, например – библиофилия, филантропы.

Аллели *af* и *uni^{iac}* не только определяют архитектуру листа, но и участвуют в продукционном процессе. Поэтому хамелеон обладает высокой продуктивностью фотосинтеза. По сравнению с усатыми и листочковыми образцами все хлорофилл-содержащие органы растений хамелеонов имеют более высокую концентрацию пигментов и превосходят их по фотохимической активности хлоропластов. Вследствие более мощной листовой поверхности и хорошо развитой корневой системы растения хамелеоны по биомассе превосходят листочковые сорта на 10-20%, усатые – на 25-27% [9]. В этом заключается главное достоинство нового морфотипа.

Величина биомассы растения, а точнее его биоэнергетического потенциала, у гороха, как и у других сельскохозяйственных растений практически не изменилась на протяжении столетия научной селекции. Прогресс в повышении семенной продуктивности достигнут возросшим благодаря эффективной реутилизации формирующимися семенами всех продуктов фотосинтеза и корневой деятельности уборочным индексом, который приблизился к биологически возможному пределу. Для условий Центральной России максимально возможная урожайность листочковых сортов гороха составляет 5,5-6,0 т/га при содержании белков в семенах 22-23% [10]. Создание сортов с более высоким уровнем урожайности возможно путём увеличения биоэнергетического потенциала. Указанные достоинства морфотипа хамелеон позволили сделать вывод о его перспективности для селекции сортов нового поколения с высокой биологической и семенной продуктивностью.

Этот вывод согласуется с положением А.А. Жученко [11] о том, «что в основе дальнейшего повышения адаптивного и адаптирующего потенциала сортов и гибридов (их потенциальной продуктивности, экологической устойчивости и средобразующих свойств) той или иной культуры лежит её биоэнергетический потенциал».

Результаты многочисленных исследований позволили установить, что морфотип хамелеон обладает также высокими биохимическими достоинствами. В опытах ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса в семенах большинства селекционных линий отмечено повышенное содержание белка с высокой концентрацией незаменимых аминокислот. Среди них по наибольшему количеству лизина 18,8 и 18,2 мг/г с.в., соответственно выделились линии Аз-23 и Аз-26. Причём первая отличалась ещё и высоким содержанием критического для гороха метионина (4,0 мг/г с.в.). Обе линии имели относительно низкую активность ингибиторов трипсина: 77 и 81 мг/100 г муки, соответственно [12]. Аналогичные результаты на более широком наборе образцов получены в опытах ВНИИЗБК, ФИЦ «ВИГРР им. Н.И. Вавилова», других НИУ.

Однако, первые созданные нами селекционные линии-хамелеоны имели ряд недостатков, которые не позволяли реализовать урожайный потенциал: несбалансированность морфофизиологической системы как по прохождению фаз онтогенеза, так и по соотношению элементов продуктивности; низкая реутилизация ассимилятов и элементов питания из вегетативных органов в развивающиеся семена и, как следствие, невысокий уборочный индекс; неустойчивый к полеганию стебель [9]. В связи с этим была разработана селекционная программа, включающая систему скрещиваний с вовлечением источников неполегаемости, высокой семенной продуктивности, крупносемянности, детерминантного типа роста стебля. В итоге на начальном этапе селекции была создана и изучена по хозяйственно ценным признакам и частично по комбинационной способности пребридинговая коллекция морфотипа хамелеон [13].

Первый переданный в Госсортсеть гетерофильный, детерминантный с прицветничками сорт Орёл государственного испытания не выдержал, причина заключалась в неправильно выбранной модели сорта и способе его создания.

Растения гороха с самарским типом детерминантности стебля (*deh*) отличаются ограниченным числом продуктивных узлов и дружным созреванием бобов, но при этом в зоне плодоношения происходит редукция прилистников. В целях компенсации сокращения ассимилирующей площади при создании сорта Орёл в геном был введён аллель *brac*, контролирующей крупные парные прицветнички (донор – спонтанный мутант из овощного сорта Изумруд – Мутант П-1).

В опытах с удалением таких прицветничков, которые от всей листовой поверхности растения составляли всего 3,0% у усатых линий и 2,3-4,8% у хамелеонов, снижение семенной продуктивности достигало соответственно, 37,7; 20,5 и 16,8% [14]. Однако, новые селекционные линии с аллелем *brac* были менее продуктивны, чем сестринские линии без этого признака. Так сорт Батрак (без прицветничков) был урожайнее отобранной из этой же комбинации линии Ус-90-3000 с *brac*. Не прошёл государственного испытания усатый сорт Татьяна с прицветничками *brac*. Феномен этого противоречивого явления не исследован.

У детерминантных сортов гороха наблюдается значительная неустойчивость продукционного процесса. Изучение взаимосвязей количественных признаков по методу корреляционных плеяд (П.В. Терентьев, Н.С. Ростова, 1977) показало, что наибольшее число существенных связей ($r > 0,7$) в течение трёх лет испытания (2000-2004) имели место у индетерминантных сортов Орловчанин (листочковый) и Спартак (хамелеон). Детерминантные сорта Орловчанин 2 (листочковый) и Орёл (хамелеон) таких связей образовывали очень мало (рис.1).

Неустойчивость продукционного процесса сорта Орёл обусловлена также способом создания этого сорта. Выше были отмечены морфофизиологические и, следовательно, регуляторные различия формы хамелеон, листочковых и усатых образцов. При сложно-ступенчатой гибридизации (рис. 2) происходило не просто включение в геном хамелеона тех

или иных генов от усатых доноров. На каждом этапе скрещивания стабилизации регуляторного механизма хамелеона препятствовали регуляторные связи усатого типа.

Одна из целей многоступенчатой гибридизации с неполегающими генисточниками при создании сорта Орёл заключалась ещё и в повышении устойчивости к полеганию растений-хамелеонов. Усатые листья среднего яруса с этой функцией не справлялись. В полной мере достичь этой цели в данном случае не удалось.

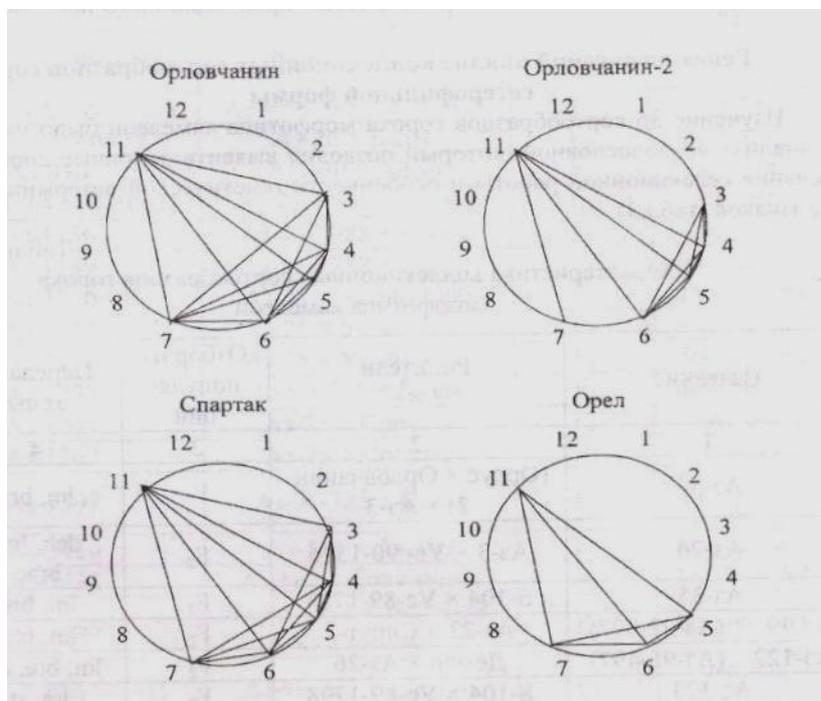


Рис. 1. Внутрисортные корреляционные связи количественных признаков у сортов гороха.

1 – длина стебля, 2 – число узлов до первого боба, 3 – число продуктивных узлов,
4 – число бобов на растении, 5 – число семян с растения, 6 – масса семян с растения,
7 – масса соломы, 8 – число бобов на плодonoсе, 9 – число семян в бобе,
10 – масса 1000 семян, 11 – продуктивность биомассы, 12 – уборочный индекс (К хоз.).
Положительная корреляционная связь $r > 0.7$.

Положительное для морфотипа хамелеон решение пришло неожиданно. В результате скрещивания полегающей гетерофилльной линии Аз-23 с овощным (морщинистые семена) листочковым, также полегающим образцом San Cipriano (Италия) получен устойчивый к полеганию гладкозёрный гетерофилльный сорт Спартак.

Устойчивость растений к полеганию – сложный полигенный признак, который не имеет специальных «органов» не полегаетости и определяется комплексом морфологических, анатомических, физиологических признаков и свойств [15]. Вследствие этого, часто даже при беккроссировании не удаётся передать этот признак реципиенту от устойчивого источника. Однако, при наличии избыточной генетической информации не полегаетость может быть синтезирована за счёт генов не проявляющихся в развитии гибридного организма. По всей вероятности, именно такой случай произошёл при создании сорта Спартак.

Известны примеры успешного использования образцов овощного использования с морщинистыми семенами в селекции гладкозёрных сортов. В родословных сортов Спрут 2, Батрак, Мультик, Уладовский 387, Першоцвит, Харьковский усатый в качестве родительских форм или «бабушек» и «дедушек» участвовали генисточники с морщинистыми семенами. Геном овощных сортов содержит много рецессивных аллелей. Блокирующий биосинтез амилопектина в крахмале семян аллель r – лишь один из них. Множество генов определяют качество зелёного горошка, адаптивность и другие признаки.

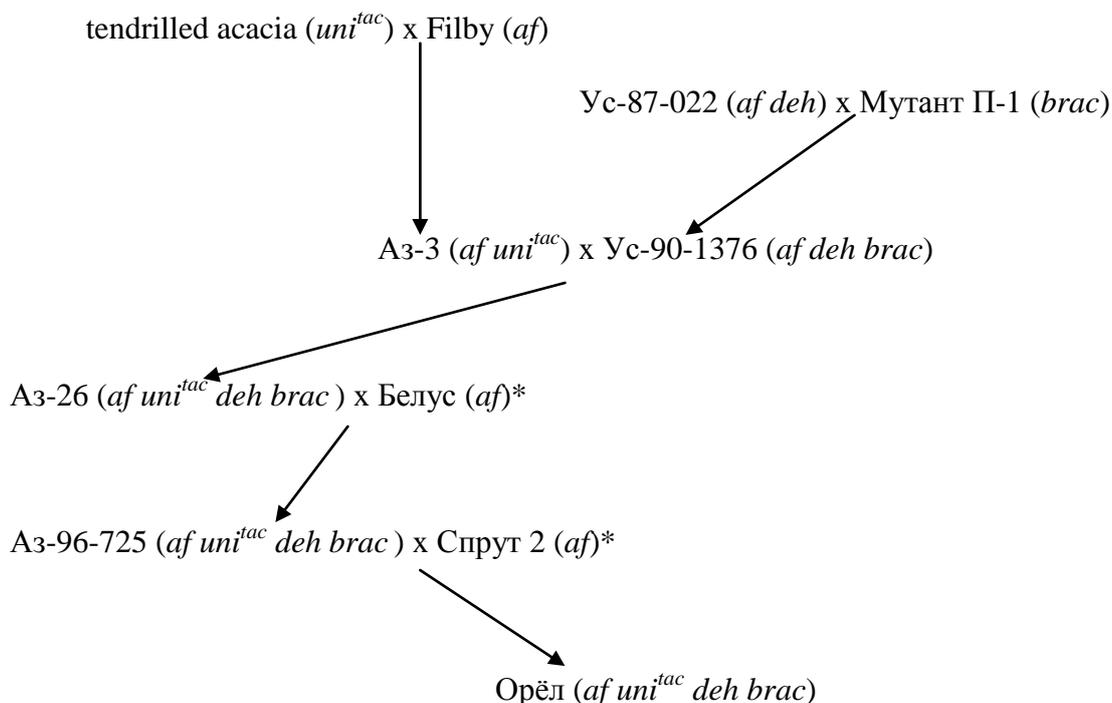


Рис. 2. Схема сложно-ступенчатой гибридизации при создании сорта Орёл.
af – аллель усатого типа листа, *uni^{tac}* – усиковой асации, *deh* – детерминантного типа роста стебля (самарская модель), *brac* – крупных парных прицветничков.
 Значком * обозначены устойчивые к полеганию генисточки.

Сорт Спартак обладает высоким урожайным потенциалом, который наиболее полно реализуется при благоприятных условиях возделывания. В государственном испытании 2008 г. при урожайности до 2,0 т/га Спартак уступил среднему стандарту. В диапазоне 2,1-3,0 т/га превышение составило всего 0,22-0,25 т/га. А в условиях, обеспечивающих получение более 4,0 т/га, этот сорт превосходил стандарт на 5,5-6,7 т/га. Наиболее высокий урожай семян в Госиспытании – 6,23 т/га, на 1,54 т/га выше стандартного сорта Таловец 70, получен на Большеболдинском ГСУ Нижегородской области. Результаты агротехнических и селекционных опытов с сортом Спартак, другими сортами-хамелеонами и селекционными линиями во ВНИИЗБК, Орловском государственном аграрном университете им Н.В. Парахина, Московском НИИСХ «Немчиновка» подтвердили эту закономерность.

Наряду с высокой урожайностью семена Спартака содержат на 1,5% больше белка, чем стандарт (табл. 1). Сорт отличается повышенной устойчивостью к болезням и вредителям. По результатам государственного испытания допущен к использованию в шести агроклиматических регионах Российской Федерации: Центральном, Волго-Вятском, Центрально-Чернозёмном, Северо-Кавказском, Средневолжском и Уральском.

Таблица 1

**Характеристика сорта Спартак
 по результатам конкурсного испытания ВНИИЗБК**

Сорта	Урожай семян, т/га				*Масса 1000 семян, г	*Содержание белка, %	*Устойчив. к полеганию, балл	*Вегетационный период, сутки
	2003	2004	2005	Среднее 2003-2005				
Орловчанин-ст.	3,7	2,2	3,4	3,1	244	21,2	3,0	79
Спартак	4,0	2,5	3,7	3,4	198	22,7	4,5	81
НСР ₀₅	0,2	0,2	0,2					

*Средние значения за 2003-2005 гг.

В F₇ той же комбинации Аз-23 х San Cipriano была отобрана линия Аз-1062, отличающаяся от Спартака более высоким стеблем и устойчивостью к полеганию. В 2015 г. новый сорт под названием Спартак 2 был передан на государственное испытание в Республику Беларусь.

В 2011 г. из F₅ от скрещивания линии Аз-99 (хамелеон) с усатым сортом Татьяна была выделена устойчивая к полеганию продуктивная линия Яг-11-104. По результатам конкурсного испытания 2015-2017 гг. (табл. 2) в 2017 г. эта линия под названием Ягуар была передана на госиспытание в Российской Федерации. Новый сорт пригоден для прямого комбайнирования и в среднем за три года на 23% превысил стандартный сорт Фараон по урожайности семян. Наиболее высокая прибавка (+1,2 т/га) достигнута в благоприятном 2017 году. Семена сорта Ягуар по кулинарным достоинствам (разваримость, коэффициент разваримости, вкус) превосходят Фараон.

Таблица 2

**Характеристика сорта Ягуар
по результатам конкурсного испытания ВНИИЗБК**

Сорта	Урожай семян, т/га				*Масса 1000 семян, г	*Содержание белка, %	*Устойчив. к полеганию, балл	*Вегетационный период, сутки
	2015	2016	2017	Среднее 2015-2016				
Фараон-ст.	3,5	3,0	4,0	3,5	253	24,2	4,0	79
Ягуар	3,8	3,8	5,2	4,3	255	24,5	4,8	76
НСР ₀₅	0,1	0,1	0,1					

*Средние значения за 2015-2017 гг.

С 2017 г. проходит государственное испытание созданный Федеральным исследовательским центром Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН совместно с НИИСХ Северного Зауралья сорт-хамелеон Сибирский 1. Исходным материалом для этого сорта послужила полученная из ВНИИЗБК гибридная комбинация Аз-95-497 (хамелеон) х Ус-91-1010 (усатый). В конкурсном испытании (2013-2015 гг.) в ФИЦ ИЦиГ в среднем за 3 года Сибирский 1 при урожайности 3,26 т/га на 0,44 т/га превзошёл стандартный сорт Русь. Во ВНИИЗБК, в экологическом испытании 2017 г. урожай семян Сибирского 1 составил 4,94 т/га, Спартака – 4,78 т/га, Фараона – 4,10 т/га. В семенах Сибирского 1 содержалось 27,4% сырого протеина, Спартака – 26,4, Фараона – 24,4%. Новый сорт отличается также высокой устойчивостью к полеганию.

Спартак и проходящие госиспытание другие гетерофилльные сорта созданы путём скрещивания морфотипа хамелеон с усатыми источниками. В специальных опытах установлена более высокая эффективность внутриморфных скрещиваний: хамелеон х хамелеон [16]. При внутриморфных скрещиваниях, т.е. в условиях репродуктивной изоляции от традиционных морфотипов формируются и стабилизируются регуляторные механизмы, соответствующие данному морфотипу.

Для такого типа скрещивания во ВНИИЗБК сформирована и постоянно пополняется коллекция гетерофилльных источников. В таблице 3 представлены выделившиеся в 2017 г. образцы коллекционного питомника (площадь делянки 2 м², повторность 2-кратная). Все образцы, кроме Сибирского 1 и Wisconsin-9406, селекции ВНИИЗБК. Wisconsin-9406 (США, К-8835) получен из мировой коллекции ФИЦ «ВИГРР им. Н.И. Вавилова». Он низкоурожаен и неустойчив к полеганию. Образцы Амх-99-1132 и Wisconsin-9406 с морщинистыми семенами, остальные – гладкозёрные.

Сорта и линии показали высокую семенную продуктивность, высокую белковость семян, кроме Яг-10-384, и устойчивость к полеганию.

Ещё одним эффективным методом создания высокоурожайных гетерофилльных сортов является ресинтез (повторный синтез) хамелеонов путём скрещивания высокопродуктивных усатых генотипов с высокопродуктивными усиковыми акациями. Так, линия Х₂-12-90 (табл. 3) получена в результате скрещивания усатого сорта Орлус (af) с усиковой акацией tac-6

(*uni^{tac}*). Проблема заключается в создании достаточно продуктивных селекционно ценных линий с аллелями *uni^{tac}*.

Таблица 3

Характеристика лучших коллекционных образцов морфотипа хамелеон, 2017 г.

Образцы	Урожай семян, г/м ²	Содержание белка*, %	Устойчивость к полеганию, балл	Образцы	Урожай семян, г/м ²	Содержание белка*, %	Устойчивость к полеганию балл
Яг-10-384	715	23,6	4,8	Амих-99-1132	620	27,8	4,0
Сибирский1 (ИЦиГ)	705	27,4	4,8	Яг-07-652	612	27,3	4,0
X ₂ -12-90	685	25,2	4,5	Орёл	595	26,7	4,8
Яг-07-643	672	26,8	4,5	Аз-189/16	570	25,0	5,0
Яг-11-104	670	27,2	4,8	Wisconsin-9406	501	28,1	2,0
Спартак-ст.	648	26,4	4,5	НСП ₀₅	31		

*Сырой протеин (Nx6,25)

Таким образом, в результате почти 30-и летних исследований по изучению биологических и хозяйственных особенностей формы гороха хамелеон, установлена её перспективность для создания сортов с потенциалом урожайности высококачественных семян более 6 тонн с гектара. Подтверждением этому служат районированный сорт Спартак и проходящие госиспытание Спартак 2, Ягуар, Сибирский 1.

Сорта-хамелеоны адаптированы для агроэкологической ниши с высокой культурой земледелия, учитывающей биологические требования гороха вообще и морфотипа, в частности. Примером может служить разработанная в ООО «Дубовицкое» Малоархангельского района Орловской области технология возделывания, благодаря которой в хозяйстве практически ежегодно на больших площадях получают по 5 тонн семян с гектара [17].

Литература

1. Вишнякова М.А. Генофонд зернобобовых культур и адаптивная селекция как факторы биологизации и экологизации растениеводства (обзор) // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 3. – С. 3-23.
2. Sharma B. «Tendrilled acacia», a new mutation controlling tendril formation on *Pisum sativum* // The Pisum Newsletter. – 1972. V. 4. – p. 50.
3. Marx G.A. Tendrilled acacia (*tac*): An allele at the *uni* locus // The Pisum Newsletter. – 1986. V. 18. – P. 49-52.
4. Sharma B. Genetic Pathway of Foliage Development in *Pisum sativum* // Pulse Crops Newsletter, – 1981. V. 1. – № 1. – P. 56-57.
5. Goldman J.L., Gritton E.T. Evaluation of the *afilla* – *tendrilled acacia* (*af af tac tac*) pea foliage tupe under minimal competition // Crop Science, – 1992. V. 32. – P. 851-855.
6. Зеленов А.Н. Оригинальный мутант гороха // Селекция и семеноводство. – 1991. – № 2. – С. 33-35.
7. Сердюк В.П., Станкевич А.К. Новые внутривидовые таксоны гороха посевного (*Pisum sativum* L.) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2001. Т. 154. – С. 87-92.
8. Zelenov A. Deviation from Mendel ratio in crosser of untraditional pea forms // Vorträge für Pflanzenzüchtung. Brno (Czech Republic). – 2000. H. 47. – P. 39.
9. Зеленов А.Н., Амелин А.В., Новикова Н.Е. Перспективы использования новой селекционной формы гороха хамелеон // Доклады Россельхозакадемии. – 2000. – № 4. – С. 15-17.
10. Новикова Н.Е. Физиологическое обоснование роли морфотипа растений в формировании урожайности сортов гороха. Автореф. дис ... докт. с.-х. наук. – Орёл. – 2002. – 46 с.
11. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) Т. II. – М.: «Агрорус», – 2009. – 127 с.
12. Малиевская И.В. Питательная ценность различных сортов гороха и способы повышения эффективности его использования. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., – 1996. – 17 с.
13. Парахин Н.В., Зеленов А.Н., Задорин А.М. Источники и доноры хозяйственно ценных признаков гороха морфотипа хамелеон // Вестник РАСХН. – 2006. – № 2. – С. 48-50.
14. Зеленов А.Н., Титенок Т.С. Роль прицветничков в формировании семенной продуктивности гороха // Доклады РАСХН. – 2001. – № 6. – С. 8-10.
15. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. – М.: «Агрорус», – 2004. – С. 705-712.

16. Задорин А.М. Исходный материал и методы селекции гетерофильной формы гороха. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Орёл. – 2005. – 23 с.

17. Сибирская Т. Вольготно гороху на Орловщине // Аргумент защиты. «Щелково Агрехим». – 2012. – № 5 (36). – С. 1-2.

THE FIRST RESULTS OF CREATING PEA VARIETIES OF THE CHAMELEON MORPHOTYPE

A.N. Zelenov, A.M. Zadorin, A.A. Zelenov

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

E-mail: zelenov-a-a@yandex.ru

Abstract: *The chameleon form of pea, possessing a high bioenergetic potential, is promising for overcoming the maximum yield of seeds 6 t/ha which is established for traditional morphotypes and improving their quality, by selection methods. At VNIIZBK and other breeding establishments a zoned variety Spartak and varieties under State Testing: Spartak-2, Jaguar and Sibirsky-1 were developed. A collection of genetic sources-chameleons for the development of full-scale breeding has been formed. Morphotype chameleon is adapted to the conditions of a high level of fertility, in which they are fully able to realize their harvest potential.*

Keywords: peas, bioenergetic potential, selection, morphotype, heterophyllia, collection, varieties.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-10010

УДК 635.656:633.16:633.11:631.53.01

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА, ЯЧМЕНЯ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

А.И. ЕРОХИН, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

E - mail: office@vniizbk.orel.ru

Применение низкочастотных электромагнитных полей в предпосевной подготовке семян является эффективным приёмом повышения всхожести и увеличения продуктивности растений. В лаборатории семеноведения и первичного семеноводства проведены лабораторно-полевые опыты по предпосевной обработке семян гороха, ячменя и яровой пшеницы электромагнитным полем низкой частоты (ЭМП). Исследования проведены на сортах: горох – Фараон, ячмень – Атаман и яровая пшеница – Дарья. В лабораторных условиях обработанные семена проращивали в песке и рулонах фильтровальной бумаги. Посев обработанных семян проведён в оптимальные сроки. Учетная площадь делянки – 10 м², повторность шестикратная. Во время вегетации растений отобраны образцы и проведены учеты зелёной массы и массы корневой системы. Изучена динамика роста растений, проведен структурный анализ отобранных образцов. Уборку делянок проводили прямым комбайнированием, урожаем учитывали с каждой делянки. За контроль опыта приняты необработанные семена.

Установлено, что применение электромагнитного поля низкой частоты на семенах повышает энергию прорастания и лабораторную всхожесть обработанных семян гороха, ячменя и яровой пшеницы на 2-4%, увеличивает длину проростков семян гороха на 6,7-22,2%, ячменя – 7,2-20,3% и яровой пшеницы 12,5-28,6%, их массу от – 7,3 до 26,1%.

Обработанные семена электромагнитным полем увеличивают высоту растений гороха от 9,3 до 17,7%, ячменя и яровой пшеницы от – 5,4 до 21,6%. Увеличение накопления