

FGBNU «THE MOSCOW RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE
«NEMCHINOVKA»

Abstract: Results of analytical work following the results of agricultural 2014 year in the country. Dynamics of total yields of grain and leguminous crops in the Russian Federation during the last years is shown. Insignificant increase of pulse crops in comparison to grain crops affects support of production of protein rich production of plant growing, constrains the decision of food provide of the population and keeps dependence of animal husbandry on import of soya, soya oil-seed meal and other protein rich components of forages for agricultural animals and poultry.

According to data of Rosstat and the Ministry of Agriculture of the Russian Federation for 2014 and 2013 years the selective data on productivity of winter- and spring wheat, leguminous crops, including on peas on country regions is cited. The presented materials testify to expediency of cultivation practically in all regions of the country, along with grain, of peas, lupin and other leguminous crops as source of phytalbumin for the food purposes and for feeding of animals, and also as valuable predecessors of winter- and spring wheat.

The offer on necessity of change in the ratio of procurement prices of production of leguminous crops and grain as it took place till the 90th years of the XXth century is proved.

Keywords: spring wheat, winter wheat, peas, legumes, productivity, regions, products, determinate varieties, semileafless varieties, profitability, price, food security, import substitution.

УДК 365.656:631.52

**ИЗУЧЕНИЕ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ
МОРФОТИПОВ ГОРОХА МЕТОДОМ ТОПКРОССА**

С. В. КОБЛАЙ, научный сотрудник
СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА
СЕМЕНОВЕДЕНИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЯ, УКРАИНА

В статье представлены экспериментальные данные оценки комбинационной способности различных морфотипов гороха методом топкросса, которые рекомендуются для включения в селекционные программы в качестве родительских пар при скрещивании.

Ключевые слова: горох, морфотип, сорт, тестер, гибрид, комбинационная способность, топкросс, продуктивность.

Цель. Среди различного исходного материала необходимо выявить формы, которые бы не только объединяли ценный комплекс признаков, но и характеризовались способностью передавать его потомству, для создания нужных трансгрессий.

Задача. Оценить комбинационную способность разных сортов гороха и выявить более стабильные гибридные комбинации в зависимости от условий среды по основным количественным признакам продуктивности, а также выделить с помощью этого метода перспективные формы для дальнейшего их использования в селекционных исследованиях.

Условия и методы исследований. Исследования проводили в 2007–2008 годах, которые отличались контрастными погодно-климатическими условиями на полях экспериментальной базы ГП «Дачное» Селекционно-генетического института – Национального центра семеноведения и сортоизучения (СГИ – НЦСС). Посев проводили вручную в оптимальные для данной зоны сроки посева на делянках площадью 1 м² в двукратной повторности по общепринятой технологии выращивания гороха. Гибридные семена высевали однорядковыми делянками рядом с родительскими формами.

Годы исследований отличались различным уровнем влагообеспеченности. Одним из важных элементов, характеризующий этот показатель, является гидротермический коэффициент (ГТК) (рис.1) [1]. Считается, если ГТК больше 1 – влагообеспеченность

хорошая; 0,8-1,0 – средняя; 0,7-0,8 – недостаточная, а когда меньше 0,7 – остро недостаточная и свидетельствует о засухе.

Засушливые условия сложились в 2007 году ($ГТК_{2007}=0,40$), когда в течение вегетации выпало наименьшее количество осадков (70,3 мм) и наблюдали высокую температуру воздуха, что свидетельствовало о наступлении засухи. В 2008 году сложились более благоприятные климатические условия ($ГТК_{2008}=1,07$). На протяжении вегетационного периода выпало 173,7 мм осадков при среднемноголетнем значении 146,0 мм.

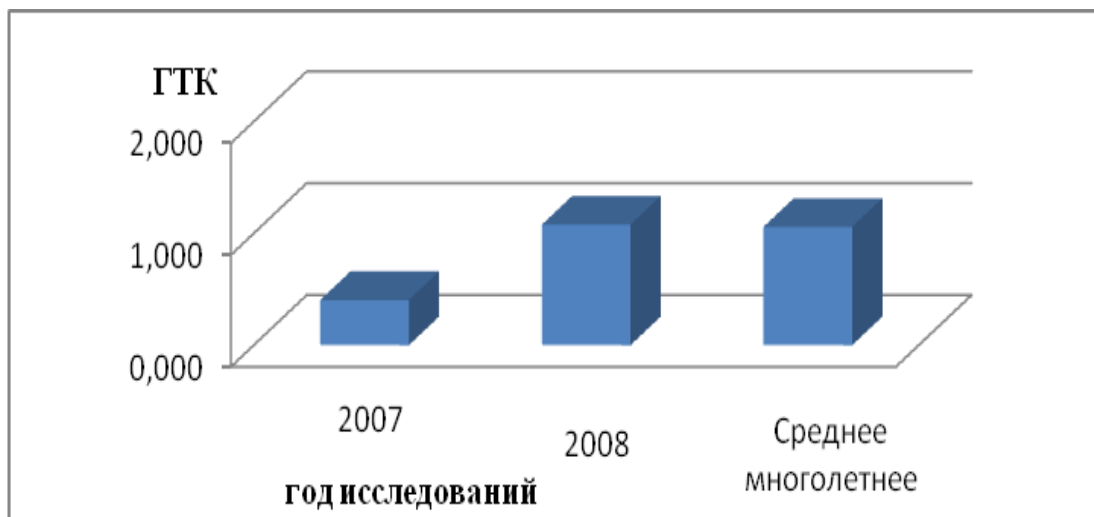


Рис. 1. Гидротермический коэффициент за 2007 – 2008 годы исследований

Комбинационную способность определяли методом полных топкроссов, который был разработан американским генетиком Devis R. L. (1927) и благодаря учёным Jenkins M. T. и Brounson A. M. (1932) эта методика получила путёвку в практическую селекцию [2]. В отличие от диаллельной модели материнские линии скрещивают только с одним или несколькими тестерами, которые выступают в роли анализаторов.

Материалом для изучения служили 22 гибридные комбинации, которые были получены по полной топкроссной схеме скрещиваний и их родительские формы. В качестве сорто-тестеров использовали сортообразцы разных морфотипов: усатого – Камертон, Харьковский эталонный, Комбайновый 1, Гарант, Свит (Украина), Аксайский детерминантный (Россия), Мадонна (Германия), листочкового – Орловчанин 2 (Россия) и гетерофильного типа – Орёл, Аз 1397, Аз 1061 (Россия). Материнскими формами были листочковые сорта, которые отличаются типом роста и семян: высокорослый индетерминант (Топаз 2) с гладкими семенами селекции СГИ – НЦСС и неосыпающийся детерминант луганского типа (Луганский) селекции Луганского института агропромышленного производства УААН.

На протяжении вегетации растений проводили фенологические наблюдения, оценивали материал по типу развития растений и типу листа согласно методики [3]. Уборку и обмолот снопов проводили в фазе полной спелости. В лабораторных условиях осуществляли биометрический анализ родительских форм и гибридных растений по количеству и массе семян с растения. Статистическую обработку данных проводили по Доспехову [4].

Анализ результатов исследований. Показатель «количество семян на растении» является одним из важнейших признаков в структуре урожайности гороха и вместе с «массой семян с растения» определяет индивидуальную продуктивность растений. К сожалению, он известен как один из наиболее изменчивых признаков у растений гороха [5]. Согласно данным разных исследователей контролируется в основном генами с аддитивным действием [6, 7].

Среди родительских форм наибольшее количество семян на растении сформировали сорта Топаз 2 (32,5), Аксайский детерминантный (28,8), Камертон (26,5), Луганский и Гарант (26,3), а наименьшее – Аз 1397 (18,1) (рис. 2, 3).

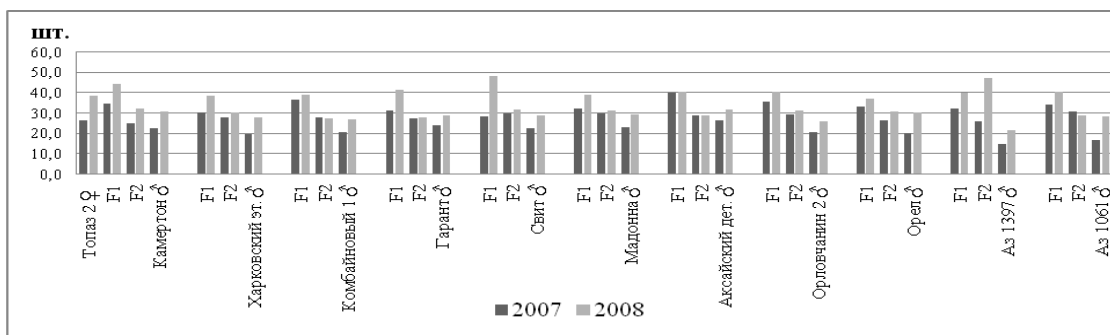


Рис. 2. Характер наследования признака «количество семян на растении» у гибридов F1 и F2

Лучшими гибридными комбинациями по признаку были Луганский/Комбайновый 1 (42,8), Топаз 2/Аксайский детерминантный (40,2), Луганский/Камертон (40,0), тогда как наименьший его уровень был в комбинации Топаз 2/Харьковский эталонный (34,3). Растения других гибридных комбинаций занимали промежуточное положение по количеству семян на растении – от 39,4 (Топаз 2/Камертон) до 35,1 (Топаз 2/Орел). Таким образом, анализ свидетельствует, что наибольшее значение исследуемого показателя наблюдали у комбинаций с материнским сортом Луганский.

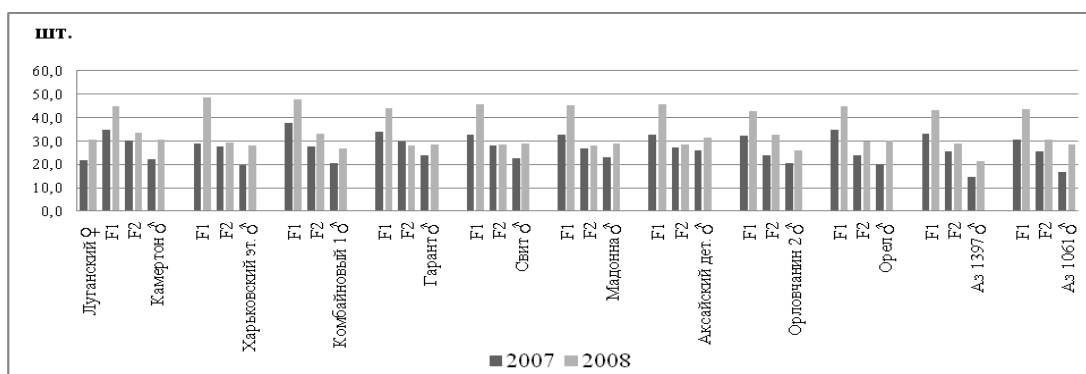


Рис. 3. Характер наследования признака «количество семян на растении» у гибридов F1 и F2

Уровень проявления эффектов ОКС у гибридных комбинаций при использовании различных тестеров можно разделить на три группы: высокий, средний и низкий (табл.1). Высокую ОКС по данному показателю наблюдали при использовании сорта-тестера Камертон во все годы испытаний ($g_i=1,37-1,75$). Эффекты ОКС были высоко достоверными и отличались от значений других сортов. Также к первой группе следует отнести сорта Аксайский детерминантный и Комбайновый 1, которые характеризовались высоким уровнем ОКС в 2007 году ($g_i= 2,99-3,91$) и положительным его значением в 2008 году ($g_i= 0,15-0,35$).

Ко второй группе со средним уровнем ОКС относятся сорта Орловчанин 2 ($g_i= 0,65; -1,50$), Орел ($g_i=0,61; -2,05$), Харьковский эталонный ($g_i=-3,79; 0,60$) и Свит ($g_i=-2,83; 4,00$), значения ОКС у которых зависели от сложившихся погодных условий и изменялись в значительных пределах. Низкую ОКС – третья группа – на протяжении всего периода испытаний проявили сорта Гарант ($g_i=-0,77; -0,40$), Мадонна ($g_i=-0,79; -0,80$), Аз 1397 ($g_i=-0,49; -1,25$) и Аз 1061 ($g_i=-0,91; -0,80$).

Относительно материнских сортов, то в засушливом 2007 году их эффекты ОКС не имели достоверных отличий, тогда как в более увлажненном 2008 году высокую ОКС проявил сорт Луганский ($g_i=2,18$ при $HP05=1,16$), тогда как у сорта Топаз 2 она была наименьшей ($g_i=-2,18$).

Таблица 1

Оценка эффектов ОКС и СКС по признаку «количество семян на растении»

Тестер ♂	Год	Эффект ОКС ♂ тестеров, gj	Эффект СКС, sij		Варианса СКС ♂ тестеров, σ2sj
			♀ сорт		
			Топаз 2	Луганский	
Камертон	2007	1,37	-0,45	0,45	0,23
	2008	1,75	1,88	-1,88	7,08
Харьковский эталонный	2007	-3,79	0,63	-0,63	0,79
	2008	0,60	-3,07	3,07	18,83
Комбайновый 1	2007	3,91	-0,79	0,79	1,25
	2008	0,35	-2,32	2,32	10,75
Гарант	2007	-0,77	-1,47	1,47	4,33
	2008	-0,40	0,93	-0,93	1,74
Свит	2007	-2,83	-2,37	2,37	11,23
	2008	4,00	3,43	-3,43	23,55
Мадонна	2007	-0,79	-0,37	0,37	0,28
	2008	-0,80	-1,07	1,07	2,28
Аксайский детерминантный	2007	2,99	3,49	-3,49	24,35
	2008	0,15	-0,42	0,42	0,35
Орловчанин 2	2007	0,65	1,39	-1,39	3,86
	2008	-1,50	1,03	-1,03	2,13
Орёл	2007	0,61	-0,93	0,93	1,73
	2008	-2,05	-1,62	1,62	5,24
Аз 1397	2007	-0,49	-0,63	0,63	0,80
	2008	-1,25	0,58	-0,58	0,68
Аз 1061	2007	-0,91	1,51	-1,51	4,95
	2008	-0,80	0,63	-0,63	0,80
НСР05 ♂	2007	0,43	1,40		
	2008	0,39	1,29		
Средняя варианса СКС ♂, σ2gj	2007	4,85			
	2008	6,67			
Эффект ОКС ♀, gi	2007	0,15	-0,15		
	2008	-2,18	2,18		
НСР05 ЗКЗ ♀	2007	1,36			
	2008	1,16			
НСР05 СКЗ ♀	2007	1,88			
	2008	1,74			
Варианса СКС ♀, σ2si	2007	1,76	1,75		
	2008	2,89	2,89		
Средняя варианса СКС ♀, σ2gi	2007	1,76			
	2008	2,89			

Роль неаддитивных эффектов генов в детерминации признака у родительских форм можно определить с помощью констант СКС. Как видно из таблицы 2 высокие показатели констант СКС были получены в комбинациях: Топаз 2/Камертон ($S_{ij} = -0,45-1,88$), Топаз 2/Свит ($S_{ij} = -2,37-3,43$), Топаз 2/Аксайский детерминантный ($S_{ij} = 3,49, -0,42$), Топаз 2/Орловчанин 2 ($S_{ij} = 1,40-1,03$), Топаз 2/Аз 1061 ($S_{ij} = 1,51-0,63$), Луганский/ Харьковский эталонный ($S_{ij} = -0,63-3,07$), Луганский/Комбайновый 1 ($S_{ij} = 0,79-2,32$), Луганский/Гарант ($S_{ij} = 1,47, -0,93$), Луганский/Свит ($S_{ij} = 2,37, -3,43$), Луганский/Орёл ($S_{ij} = 0,93, 1,62$). Числовые выражения констант СКС этих комбинаций были достоверными на протяжении обоих лет исследований. Поэтому можно утверждать о значительном влиянии неаддитивных эффектов генов на проявление изучаемого признака у данных гибридов. Растения этих комбинаций имели среднее значение количества семян на растении (37,3-39,4), тогда как в комбинациях Топаз 2/Аксайский детерминантный (40,2) и Луганский/Комбайновый 1 (42,8) наблюдали наибольшее значение изучаемого показателя, что позволяет нам утверждать о неполной однонаправленности действия неаддитивных генов. Небольшая часть доминантных и

эпистатических генов в данном наборе сортов обуславливает уменьшение количества семян на растении.

Таблица 2

Разница варiances общей (σ^2_{gi}) и специфической (σ^2_{Si}) комбинационной способности сортов гороха по признаку «количество семян на растении» (2007-2008 гг.)

Сорт	Разница варiances ОКС и СКС ($\sigma^2_{gi} - \sigma^2_{Si}$)			
	2007	2008	средняя	
Топаз 2	-2,66	1,09	-0,79	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Луганский	-2,64	1,08	-0,78	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Камертон	1,66	-4,04	-1,19	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Харьковский эталонный	13,54	-18,47	-2,47	$\sigma^2_S > i\sigma^2_{Si}$
Комбайновый 1	14,07	-10,63	1,72	$\sigma^2_S < i\sigma^2_{gi}$
Гарант	-3,74	-1,57	-2,66	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Свит	-3,26	-7,59	-5,43	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Мадонна	0,34	-1,63	-0,65	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Аксайский детерминантный	-15,38	-0,33	-7,85	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Орловчанин 2	-3,43	0,13	-1,65	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Орел	-1,36	-1,02	-1,19	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$
Аз 1397	-0,56	0,90	0,17	$\sigma^2_{Si} < \sigma^2_{gi}$
Аз 1061	-3,73	-0,15	-1,94	$\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$

Влияние неаддитивных эффектов генов на проявление признака в исследуемом материале можно оценить с помощью варiances СКС. Как свидетельствуют данные таблицы 1, высокие значения варiances СКС наблюдали у сортов-тестеров Камертон ($\sigma^2_{sj}=7,08$ у 2008 г.), Харьковский эталонный ($\sigma^2_{sj}=18,83$ у 2008 г.), Комбайновый 1 ($\sigma^2_{sj}=10,75$ у 2008 г.), Свит ($\sigma^2_{sj}=11,23-23,55$ у 2007–2008 гг.), Аксайский детерминантный ($\sigma^2_{sj}=24,35$ у 2007 г.), Аз 1061 ($\sigma^2_{sj}=4,95$ у 2007 г.). Тогда как варiances СКС материнских сортов не превышала среднего значения данного показателя. Это свидетельствует о значительном влиянии доминантных или эпистатических эффектов данных сортов на проявление признака «количество семян на растении».

Более точную информацию о роли аддитивных и неаддитивных генов в наследовании признака можно получить при помощи анализа разницы варiances общей и специфической комбинационной способности (табл. 2). У большинства сортов варiances СКС превышает варiances ОКС ($\sigma^2_{Si} > \sigma^2_{gi}$). Это указывает на большую роль неаддитивных генов в детерминации исследуемого признака, за исключением сортов ($\sigma^2_{Si} < \sigma^2_{gi}$), где превалируют аддитивные факторы. Практически все сорта имеют небольшую разницу варiances $\sigma^2_{gi} - \sigma^2_{Si}$. Соотношение аддитивных и неаддитивных генов в генетическом контроле признака почти одинаковые, поскольку у этих форм варiances ОКС (σ^2_g) практически равна варiances СКС (σ^2_{Si}). Их разница указывает на более существенное влияние генов с аддитивными эффектами на наследование данного признака. По результатам испытаний варiances СКС (σ^2_{Si}) сортов Комбайновый 1 и Аз 1397 уступала по величине варiances ОКС (σ^2_g). Поэтому можно утверждать о превалирующей роли аддитивных эффектов в наследовании количества семян на растении у этих сортов.

Урожайность сорта определяется массой семян одного растения и их количеством на единицу площади перед уборкой. Масса семян – результирующий показатель всех количественных признаков индивидуальной продуктивности растений гороха и потому является наиболее изменчивым. Его проявление в большей мере зависит от условий окружающей среды [8]. Изучению особенностей наследования данного признака исследователи уделяют наибольшее внимание среди всех других хозяйственно ценных количественных признаков [9, 10].

Данный показатель родительских сортов и их гибридных комбинаций показаны на рисунках 4 и 5. Наибольшей массой семян с растения по результатам двух лет исследований характеризовались сорта Топаз 2 (7,4), Харьковский эталонный (6,4), Аксайский

детерминантный (6,6) и Орел (6,7), наименьшей – Аз 1397 (4,4). Все другие сорта показали средний уровень данного признака (5,3-5,9 г).

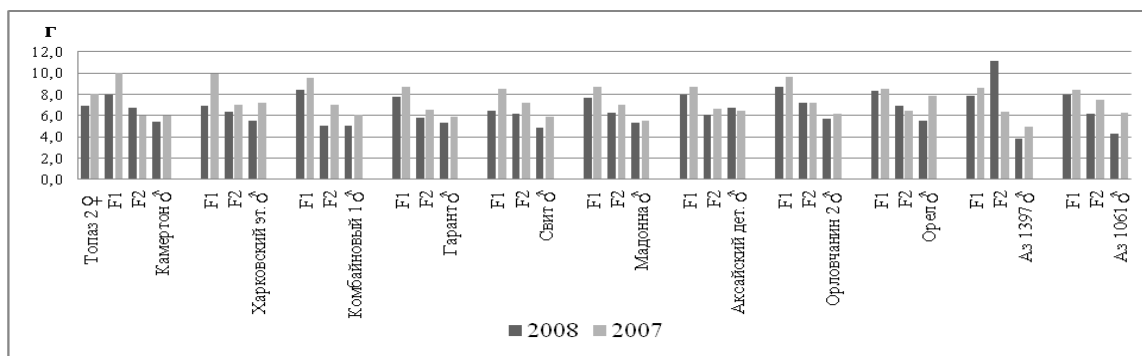


Рис. 4. Характер наследования признака «масса семян с растения» у гибридов F1 и F2

Наибольшее значение признака среди гибридов с материнским сортом Топаз 2 показали комбинации с тестерами Камертон (9,0), Комбайновый 1 (9,0), Орловчанин 2 (9,2), наименьшее с тестером Свит (7,5), остальные имели средний уровень признака в пределах 8,2-8,4 г.

Среди гибридов с материнским сортом Луганский наибольшую массу семян с растения имели комбинации с тестерами Комбайновый 1 (9,9) и Орел (9,6). В комбинациях с тестерами Мадонна и Аз 1061 выявили наименьшее значение изучаемого показателя (8,8), у остальных наблюдали средний уровень (9,0-9,2 г) (рис. 5).

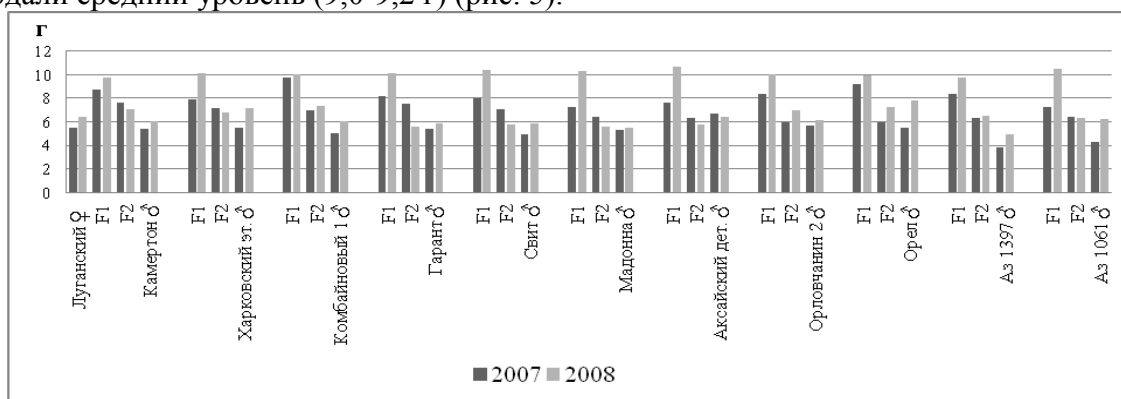


Рис. 5. Характер наследования признака «масса семян с растения» у гибридов F1 и F2

Оценить вклад каждого сорта в общее варьирование признака можно с помощью эффектов общей и констант специфической комбинационной способности и их вариан. Соответствующие данные приведены в таблице 3.

Высокую ОКС за 2 года исследований проявили сорта Камертон ($g_i=0,26; 0,32$), Комбайновый 1 ($g_i=1,08; 0,16$), Орловчанин 2 ($g_i=0,47; 0,31$), Луганский ($g_i=0,21; 0,57$), значения которых были высокодостоверными и существенно отличались от показателей других сортов.

Сорта Харьковский эталонный ($g_i=-0,64; 0,46$), Орел ($g_i=0,75; -0,39$), Аксайский детерминантный ($g_i=-0,22; 0,11$) и Аз 1397 ($g_i=0,10; -0,39$) имели средний уровень значений ОКС, которые изменялись от низкого до высокого, в зависимости от года.

Сорта Топаз 2 ($g_i=-0,21; -0,57$), Гарант ($g_i=-0,08; -0,19$), Свит ($g_i=-0,78; -0,14$), Мадонна ($g_i=-0,56; -0,09$), Аз 1061 ($g_i=-0,44; -0,14$) проявили низкую ОКС в течение обоих лет исследований.

Расчитанные константы СКС дают возможность выделить те комбинации, у которых величина исследуемого признака в значительной степени детерминируется специфическим взаимодействием генов. Как свидетельствуют данные таблицы 3, значительное и стабильное влияние неаддитивных генов на признак «масса семян с растения» проявилось в комбинациях

Топаз 2/Камертон ($S_{ij}=-0,16; 0,72$), Топаз 2/ Харьковский эталонный ($S_{ij}=-0,29; 0,42$), Топаз 2/Мадонна ($S_{ij} =0,43; -0,23$), Топаз 2/Аз 1061($S_{ij}=0,57; -0,48$) и Луганский/Комбайновый 1 ($S_{ij}=0,44; -0,32$), Луганский/Свит ($S_{ij}=0,55; -0,38$), Луганский/Аксайский детерминантный ($S_{ij}=-0,38; 0,43$), Луганский/Аз 1061 ($S_{ij}=-0,57; 0,48$).

Таблица 3

Оценка эффектов ОКС и СКС по признаку «масса семян с растения»

Тестер ♂	Год	Эффект ОКС ♂ тестеров, g _j	Эффект СКС, s _{ij}		Варианса СКС ♂ тестеров, σ ² s _j
			♀ сорта		
			Топаз 2	Луганский	
Камертон	2007	0,32	-0,16	0,16	0,05
	2008	0,26	0,72	-0,72	1,03
Харьковский эталонный	2007	-0,64	-0,29	0,29	0,17
	2008	0,46	0,42	-0,42	0,35
Комбайновый 1	2007	1,08	-0,44	0,44	0,38
	2008	0,16	0,32	-0,32	0,20
Гарант	2007	-0,08	-0,01	0,01	0,03
	2008	-0,19	-0,13	0,13	0,03
Свит	2007	-0,78	-0,55	0,55	0,61
	2008	-0,14	-0,38	0,38	0,29
Мадонна	2007	-0,56	0,43	-0,43	0,37
	2008	-0,09	-0,23	0,23	0,11
Аксайский детерминантный	2007	-0,22	0,38	-0,38	0,28
	2008	0,11	-0,43	0,43	0,37
Орловчанин 2	2007	0,47	0,37	-0,37	0,28
	2008	0,31	0,37	-0,37	0,27
Орёл	2007	0,75	-0,23	0,23	0,11
	2008	-0,39	-0,13	0,13	0,03
Аз 1397	2007	0,10	-0,06	0,06	0,01
	2008	-0,39	-0,03	0,03	0,02
Аз 1061	2007	-0,44	0,57	-0,57	0,64
	2008	-0,14	-0,48	0,48	0,46
НСР05 ♂	2007	0,13	0,43		
	2008	0,12	0,42		
Средня варианса СКЗ ♂, σ ² g _j	2007	0,29			
	2008	0,28			
Эффект ЗКЗ ♀, g _i	2007	-0,21	0,21		
	2008	-0,57	0,57		
НСР05 ОКС ♀	2007	0,13			
	2008	0,12			
НСР05 СКС ♀	2007	0,58			
	2008	0,57			
Варианса СКС ♀, σ ² s _i	2007	0,06	0,06		
	2008	0,07	0,07		
Средня варианса СКЗ ♀, σ ² g _i	2007	0,06			
	2008	0,07			

За период 2007-2008 гг. масса семян с растения в комбинациях была средней (8,4 г) и высокой (9,9 г). Это позволяет утверждать о неполной однонаправленности действия неаддитивных генов. Небольшая часть доминантных и, возможно, эпистатических генов в данном наборе сортов обуславливает уменьшение уровня признака.

Наибольшую вариансу констант СКС за период исследований показали сорта Камертон ($\sigma^2 S_i=0,05; 1,03$), Харьковский эталонный ($\sigma^2 S_i=0,17; 0,35$), Комбайновый 1 ($\sigma^2 S_i= 0,38; 0,20$), Свит ($\sigma^2 S_i=0,61; 0,29$), Мадонна ($\sigma^2 S_i=0,37; 0,11$), Аксайский детерминантный ($\sigma^2 S_i=0,28; 0,37$), Орловчанин 2 ($\sigma^2 S_i=0,28; 0,27$), Аз 1061 ($\sigma^2 S_i=0,64; 0,46$). Тогда как варианса материнских сортов не превышала среднее значение СКС. Это свидетельствует о значительном влиянии доминантных или эпистатических генов на проявление признака «масса семян с растения» у данных сортов. Поэтому в комбинациях с их участием можно выделить растения,

которые будут иметь больший уровень продуктивности на основании анализа средней ценности исходных форм.

С помощью сравнения величин вариантов ОКС и СКС каждого сорта можно оценить влияние аддитивных и неаддитивных генов на детерминацию уровня данного признака (табл. 4).

Таблица 4

Разница вариантов общей (σ_{2gi}) и специфической (σ_{2Si}) комбинационной способности сортов гороха по признаку «масса семян с растения» (2007 – 2008 гг.)

Сорт	Разница вариантов ОКС и СКС ($\sigma_{2gi} - \sigma_{2Si}$)			
	2007	2008	средняя	
Топаз 2	-2,66	1,09	-0,79	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Луганский	-2,64	1,08	-0,78	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Камертон	1,66	-4,04	-1,19	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Харьковский эталонный	13,54	-18,47	-2,47	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Комбайновый 1	14,07	-10,63	1,72	$\sigma_{2Si} < \sigma_{2gi}$
Гарант	-3,74	-1,57	-2,66	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Свит	-3,26	-7,59	-5,43	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Мадонна	0,34	-1,63	-0,65	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Аксайский детерминантный	-15,38	-0,33	-7,85	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Орловчанин 2	-3,43	0,13	-1,65	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Орёл	-1,36	-1,02	-1,19	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$
Аз 1397	-0,56	0,90	0,17	$\sigma_{2Si} < \sigma_{2gi}$
Аз 1061	-3,73	-0,15	-1,94	$\sigma_{2Si} > \sigma_{2gi}$

Данные таблицы 4 свидетельствуют о преобладании вариансы СКС над ОКС у большинства сортов. Поэтому можно утверждать о значительной роли неаддитивных генов при наследовании массы семян с растения в исследуемом материале. Эти сорта условно можно разделить на три группы. К первой относятся те, у которых наибольшая разница вариантов (-0,22 и -0,45) – Топаз 2, Луганский, Камертон, Аксайский детерминантный, Аз 1061. У них проявляется значительная роль неаддитивных генов при наследовании этого признака. Вторую группу формируют сорта – Гарант, Свит, Мадонна, Орловчанин 2, у которых разница вариантов была значительно меньшей и приблизительно одинаковой (-0,02; -0,13), что указывает на значительное влияние рядом с неаддитивными, генов с аддитивными эффектами на проявление данного признака. К третьей группе принадлежат сорта, у которых варианта СКС уступала по величине вариансе ОКС (0,05-0,09).

В данном случае можно утверждать о преобладающей роли аддитивных генов в наследовании массы семян с растения.

Выводы. У гибридных комбинаций с участием сортов Камертон, Комбайновый 1, Аксайский детерминантный и Луганский при формировании признака «количество семян на растении» значительную роль играют гены с аддитивным действием. Это дает возможность утверждать о наличии у данных сортов наибольшего количества факторов, которые положительно влияют на улучшение уровня изучаемого признака. Таким образом, визуальный отбор в таких гибридных популяциях будет достаточно эффективным, поскольку фенотипическое проявление признака у растений в значительной мере отвечает генотипу. Полученные данные свидетельствуют о том, что в данном наборе сортов признак «количество семян на растении» контролируется генами как с аддитивным действием, так и с доминантным и эпистатическим. Высокую ОКС по результатам двух лет испытаний проявили сорта Камертон, Аксайский детерминантный, Комбайновый 1, среднюю – Орловчанин 2, Орел, Харьковский эталонный, Свит, наименьшую – Гарант, Мадонна, Аз 1397, Аз 1061. Сорта с высокой и средней ОКС имели повышенную СКС.

Признак «массы семян на растении» имеет сложный генетический контроль, который осуществляется многими генетическими локусами. Полученные данные свидетельствуют о том, что в изучаемом материале данный признак контролируется генами как с аддитивным действием, так и с доминантным или, возможно, эпистатическим эффектами. При сравнении

варианс ОКС и СКС обнаружили приблизительно одинаковое влияние аддитивных и неаддитивных генов на наследование признака в данном наборе сортов. Высокую ОКС по результатам двух лет испытаний имели сорта Камертон, Комбайновый 1, Орловчанин 2, Луганский, среднюю – Харьковский эталонный, Орел, Аксайский детерминантный и Аз 1397, наименьшую – Топаз 2, Гарант, Свит, Мадонна, Аз 1061. Значительную вариацию СКС проявили сорта Камертон, Харьковский эталонный, Комбайновый 1, Свит, Мадонна, Аксайский детерминантный, Орловчанин 2 и Аз 1061. Для применения в скрещиваниях с целью улучшения данного признака рекомендуем использовать сорта Камертон, Комбайновый 1, Орловчанин 2, Луганский, поскольку они имеют наибольшее количество генетических факторов, которые обуславливают позитивное влияние на массу семян с растения. Однако вследствие того, что доминирование мешает выделению ценных форм, не рекомендуется в ранних гибридных поколениях проводить отбор по фенотипу.

Литература

1. Хухлаев И. И., Сичкарь В. И., Коблай С. В. Урожайность сортов гороха в условиях засухи / Сборник научных трудов СГИ – НЦСС. – Одесса, 2014. – Вып. 23 (63). – С. 65–71.
2. Сыч З.Д., Жемойда В.Л., Сидорка И.В. Изучение комбинационной способности в селекции гетерозисных гибридов методом неполных топкроссов / Методические рекомендации Национального аграрного университета. – Киев, 2004. – 19 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Киев, 2001. – 68 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Асфандиарова Р. Р. Диаллельный анализ признаков продуктивности у гороха / Сб.: Генетический анализ количественных признаков у растений. – Уфа: 1979. – С. 84 – 89.
6. Бугаёв В. Д., Кондратенко М. И. Генетическая детерминация признаков высокой продуктивности у новых сортов зернового типа / Сборник материалов научной конференции «Современная аграрная наука: направление исследований, состояние и перспективы» – Винница: ВГАУ, 2005. – С. 18-21.
7. Krarup A., Davis D. Inheritance of seed yield and its components in a six – parent diallel cross in peas //J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1970. - Vol. 95. - № 6. - P. 795 – 797.
8. Клыша А. И. Элементы продуктивности и модель сорта гороха //Бюллетень ВНИИ кукурузы. – 1986. – вып. 66. – С. 99 – 103.
9. Гелюх В. Н. Создание исходного материала для селекции относительно устойчивых к полеганию неосыпающихся сортов гороха: Автореф. дис... кандидата с.-х. наук: 06.01.05 /НИИ растениеводства, селекции и генетики им. В. Я. Юрьева. – Харьков, 1989. – 20 с.
10. Шарепов Т. И. Гетерозис у гороха. – В кн.: Экспериментальная ботаника. – Минск: 1966. – С. 82.

STUDY ON COMBINING ABILITY OF DIFFERENT PEA MORFOTYPES BY TOPCROSS METHOD

S. V. Koblay

PLANT BREEDING&GENETICS INSTITUT - NATIONAL CENTER OF SEED AND CULTIVAR INVESTIGATION OF NATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURE OF SCIENCES OF UKRAINE

Abstract: *The paper presents experimental data evaluating combining ability of different peas varieties of distinctive morphotypes by topcross peas, which are recommended for inclusion in the breeding program as parents in crosses.*

Keywords: peas, morphotype, hybrid, combining ability, topcross, variety.