

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛЮПИНА ЖЁЛТОГО

М. В. ЗАХАРОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Н. В. НОВИК, кандидат сельскохозяйственных наук
Б. С. ЛИХАЧЁВ, доктор сельскохозяйственных наук
ВНИИ люпина
E-mail: infodepart@rambler.ru

Обосновано использование показателя числа семян с соцветия в качестве критерия для отбора элитных растений люпина желтого.

Ключевые слова: люпин желтый, семенная продуктивность, отбор.

Сегодня ведущая роль в схемах семеноводства отводится производству оригинальных семян. Оно ведется разными способами, например В. И. Зотиков с соавторами предлагает для зернобобовых культур наравне с индивидуально-семейным отбором использовать массовый отбор, повторные репродуцирования оригинальных семян, механический отбор фракций [1].

Для люпина желтого эти способы неприемлемы по следующим причинам. Во-первых, доля перекрестного опыления у него может быть значительной, что приводит к возникновению спонтанных гибридов и утрате генетической аутентичности сорта [2]. Во-вторых, при репродуцировании возрастает содержание в растениях алкалоидов. В-третьих, при массовом производстве оригинальных семян осложняется фитосанитарный контроль и в последующих репродукциях происходит накопление фитопатогенов. Поэтому наиболее приемлемый метод для люпина желтого — индивидуально-семейный отбор.

До недавнего времени производство оригинальных семян люпина желтого велось согласно методическим указаниям по первичному семеноводству [3], которые, хотя и не утратили своего значения, все же нуждаются в корректировке и совершенствовании. Это вызвано новым сортиментом, изменением климата, эволюцией фитопатогенных микроорганизмов (сменой их хозяина). В первую очередь, следует определить кри-

терии для отбора элитных растений. Кроме морфологических, фитопатологических экспертиз значительный интерес представляет использование признаков семенной продуктивности.

С этой целью в 2008–2011 годах мы провели исследования с использованием сорта универсального назначения Дружный 165, включенного в Госреестр в 1995 году, и перспективного образца 1-00-2-9, подготовленного к передаче на госиспытание в 2012 году.

Условия 2008 года были наиболее благоприятны для реализации потенциала семенной продуктивности люпина желтого, 2009 год был жестко эпифитийным по распространению антракноза, 2010 год — острозасушливый, 2011 год отличался майско-июньской засухой с последующими проливными дождями.

За годы исследования оценены 3422 индивидуально отобранных элитных растения, у каждого из них анализировали элементы продуктивности только главного соцветия (мутовчатой кисти). Соцветия боковых побегов исключали во избежание усиления матрикальной разнокачественности. Подсчитывали число бобов и семян, определяли массу семян и рассчитывали среднее число семян в бобе и массу 1000 семян. Определяемые показатели подвергали статистическому анализу [4].

При выборе интегрального критерия для оценки элитных растений расчетные показатели — число семян в бобе и массу 1000 семян отвергли *a priori*, так как для их получения необходимо предварительное определение значений числа бобов, числа и массы семян. Оставалось проанализировать значимость трех определяемых в лаборатории признаков — числа бобов, числа семян с главного соцветия и их массы (табл. 1).

У сорта Дружный 165 коэффициент вариации числа бобов изменялся в пределах 22,8–31,9%, числа семян — 28–39,5%, массы семян — 26,6–36,2%, у образца 1-00-2-9 эти значения несколько ниже — соответственно 18–20,6%, 22,6–26,7% и 21,8–24,4%. Коэффициент вариации во всех случаях (и по сортам и по годам) выше у показателя числа семян. Следовательно, число семян — наиболее изменчивый признак и его использование в качестве основного критерия позволяет расширить масштаб браковки в целях выделения относительно константных по семенной продуктивности элитных растений, а также использовать статистический анализ для повышения объективности оценки элитных растений и эффективности первичного семеноводства.

1. Характеристика элементов семенной продуктивности главного соцветия у образцов люпина желтого

Год	Показатель	Дружный 165			1-00-2-9		
		хср.	σ	V, %	хср.	σ	V, %
2008	Число бобов	20,5	4,7	22,8			
	Число семян	73,5	20,6	28,0			
	Масса семян, г	8,3	2,2	26,6			
2009	Число бобов	10,7	3,4	31,9	12,4	2,2	18,0
	Число семян	39,2	14,1	36,0	47,9	10,8	22,6
	Масса семян, г	4,4	1,8	31,8	5,0	1,3	21,8
2010	Число бобов	12,5	3,5	27,6	16,2	3,2	19,7
	Число семян	35,4	14,0	39,5	56,3	13,5	24,0
	Масса семян, г	4,4	1,6	36,2	6,2	1,6	22,5
2011	Число бобов	12,6	3,0	23,9	12,8	2,7	20,6
	Число семян	32,8	10,5	32,1	39,9	10,6	26,7
	Масса семян, г	3,1	1,0	32,5	4,0	1,1	24,4

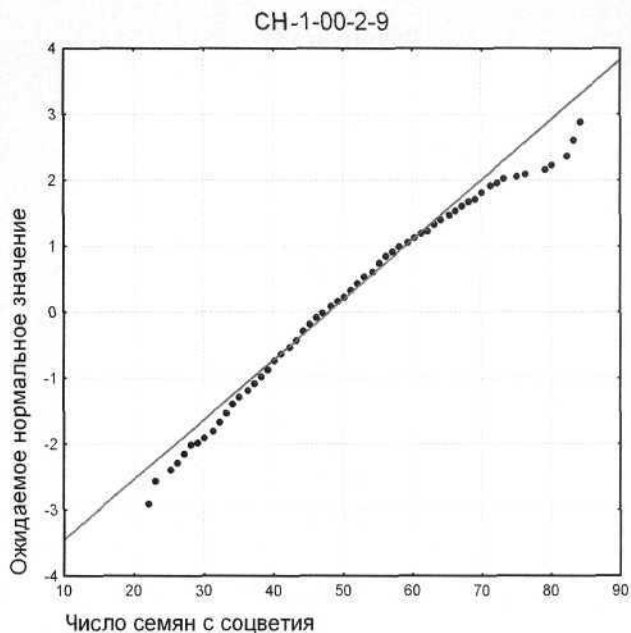
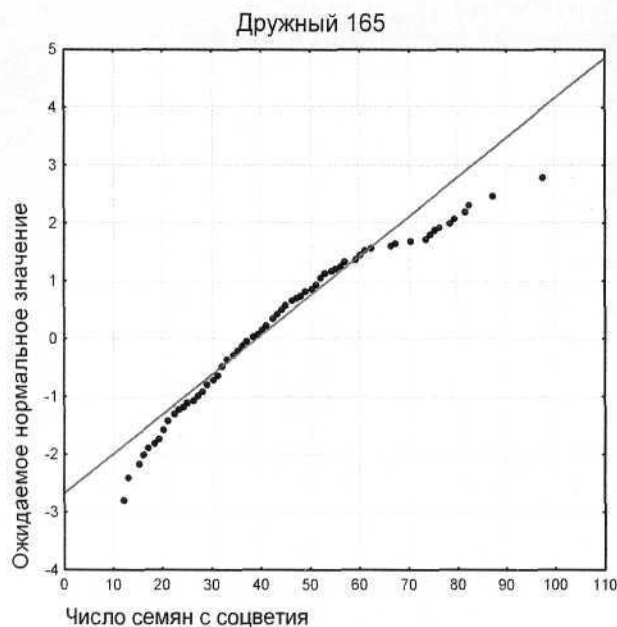


Рис. 1. Ожидаемое и фактическое распределение элитных растений по числу семян главного соцветия.

Однако отбираемые элитные растения различаются по числу семян с соцветия (табл. 2).

У максимального числа элитных растений сорта Дружный 165 в 2008 году было 60–80 семян, в 2009 году — 30–50, в 2010 и 2011 годах — 20–40 семян, а у 1-00-2-9 в 2009 году было 30–50, в 2010 году — 40–60, а в 2011 году — 30–50 семян на главном соцветии.

О нормальности распределения элитных растений по числу семян с главного соцветия можно судить по графикам на рис. 1. Чем ближе распределение к нормальному, тем точнее значения ложатся на прямую линию.

Рассчитанный статистический критерий Колмогорова-Смирнова дает числовое подтверждение графиков нормального распределения. Так, у сорта Дружный 165 в период с 2008 по 2011 год он составлял соответственно 0,047, 0,080, 0,085 и 0,078, у образца 1-00-2-9 за 2009–2011 годы — соответственно 0,058, 0,048 и 0,054. При этом, чем меньше значение данного критерия, тем ближе распределение к нормальному.

Выбор единого критерия для оценки элитных растений — числа семян с главного соцветия оправдан и в организационном плане, так как имеется возможность автоматизировать их подсчет — выпускаются автоматические счетчики семян.

При оценке и браковке элитных растений наиболее приемлемой является упрощенная модель статистического анализа ($x_{cp} \pm 3\sigma$), то есть по средней семенной продуктивности и его стандартному отклонению, но минусовые значения σ , как и плюсовые 3σ по названным выше причинам не обеспечивают относительной выравненности элитных растений по семенной продуктивности для закладки питомников испытания потомств. Нами определены фактические значения допущенных к размножению элитных растений по абсолютным значениям числа семян (табл. 3).

Представленные множители значения σ приближаются к 2. Поэтому для последующего размножения отбираются элитные растения, число семян у которых

не выходит за пределы $x_{cp} \dots (x_{cp} + 2\sigma)$, превосходящие этот уровень возвращаются в селекционные питомники, а не достигающие его — выбраковывают.

Подобному статистическому анализу могут быть подвергнуты и другие количественные признаки, например масса семян с главного соцветия. Но это

2. Распределение элитных растений по числу семян с соцветия у образцов люпина желтого, % (2008–2011 гг.)

Число семян	Дружный 165				1-00-2-9		
	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2009г.	2010г.	2011г.
10–20		6,98	12,5	11,17			1,46
21–30		17,83	25,0	35,75	2,71	1,13	19,51
31–40	3,93	32,95	28,85	28,49	26,74	9,55	33,17
41–50	10,36	23,64	18,27	18,99	34,5	25,83	30,73
51–60	13,21	12,02	9,62	4,47	20,93	28,66	11,95
61–70	20,36	2,33	5,77	1,12	12,4	21,12	2,44
71–80	18,21	2,71			2,33	9,24	0,73
81–90	12,86	1,16			0,39	2,58	
91–100	11,07	0,39				1,45	
101–110	5,00					0,25	
111–120	2,86					0,19	
121–130	1,43						
131–140	0,71						

3. Коэффициенты стандартного отклонения числа семян у элитных растений люпина желтого из питомника испытания потомств первого года

Год	Дружный 165	1-00-2-9
2008	1,73	
2009	1,64	2,1
2010	1,64	1,9
2011	1,81	1,9
В среднем	1,70	1,97

Дружный 165

СН-1-00-2-9

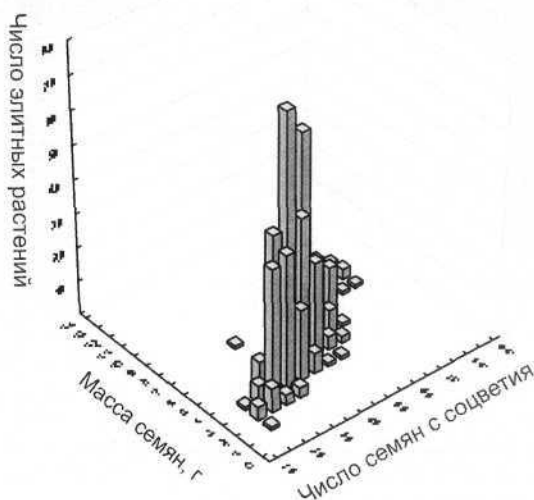
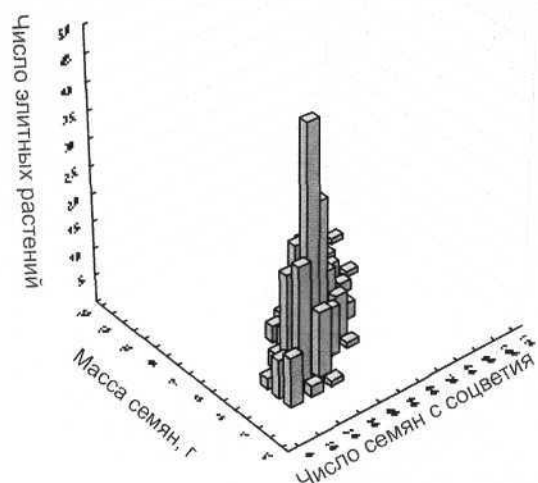


Рис. 2. Трехмерные диаграммы визуализации взаимосвязей переменных: масса семян с растения и число семян в соцветии

увеличивает время и трудозатраты, чего можно избежать при учете сопряженной связи между признаками. На рисунке 2 отображена визуализация крестабуляции двух переменных — числа и массы семян с главного соцветия. Коэффициенты корреляции между ними у сорта Дружный 165 равны 0,77–0,88, у 1-00-2-9 — 0,78–0,86, что подтверждает их тесную линейную связь. Поэтому при оценке количественных признаков следует обойтись одним признаком, а именно — числом семян с главного соцветия. Этот признак более стабилен, чем масса семян, зависящая от направленности и напряженности экологических факторов.

Обоснованные нами предложения позволяют унифицировать начальные этапы производства оригинальных семян, повысить эффективность первичного семеноводства и обеспечить потребность сельхозтоваропроизводителей в высококачественных сортовых семенах не только желтого, но и других видов люпина.

Литература

1. Зотиков В. И., Наумкина Т. С., Сидоренко В. С. Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства зернобобовых культур // Земледелие. — 2011. — № 6. — С. 8–10.
2. Хотылева Л. В., Савченко А. П. Генетика люпина. — Минск: Наука и техника, 1988. — 183 с.
3. Методические указания по первичному семеноводству люпина / Б. С. Лихачев, Л. П. Яговенко, А. Н. Косоротикова и др. — М., 1996. — 16 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат, 1985. — 352 с.

Variability of elements of seed productivity and its use in primary seed production of yellow lupine

M. V. Zakharova, N. V. Novik, B. S. Likhachev

The experimental results justified using the number of seeds per inflorescence index as a criterion for the selection of elite plants of yellow lupine.

Key words: yellow lupine, seed productivity, selection.

Окончание, начало на с. 37 ▼

Информация о люпине

Методы селекции. Отбор из местных и селекционных сортов. Этот метод широко распространен в селекции люпина. Путем индивидуального и массового отборов из широко известного немецкого сорта Вайко в нашей стране были созданы кормовые сорта Носовский белосемянный, Белорусский 6, Белорусский кормовой, Скороспелый 5, Балтеи и Гарденяй и в Венгрии — сорт Ева. На Полесской опытной станции индивидуальным отбором из популяций иностранного происхождения выведен сорт люпина желтого Кормовой 190. Отбором из безалкалоидного сорта Кормовой 8 получен новый сорт Белорусский 155. Однако метод прямого отбора из популяций в определенной степени ограничивает возможности селекционера, и поэтому, как правило, он при-

меняется в сочетании с другими методами. Внутривидовая гибридизация — основной метод получения новых сортов люпина.

Межвидовые скрещивания. Как известно, формы люпина средиземноморского генцентра не скрещиваются между собой. Тем не менее, получить такие гибриды очень заманчиво. Было несколько попыток создать гибриды между видами Старого Света, но большинство их оказалось неудачными. В СССР (ТСХА), а позднее в Польше получены гибриды между люпином узколистным и льнолистным, в результате чего созданы слабоалкалоидные мелкосеменные формы.

(По материалам сайта Selekcija.ru)