

# АГРОНОМИЯ

УДК 633.353:631.527

О.А. Пирогов,  
Е.Р. Шукис

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ БОБОВ КОРМОВЫХ В УСЛОВИЯХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Роль зернобобовых культур в решении продовольственной и кормовой проблемы на планете трудно переоценить. Весь этот блок уникальных во многих отношениях растений был и остается одним из самых доступных, дешевых и полноценных источников растительного белка. К числу интересных и, без сомнения, ценных представителей данного блока относятся бобы кормовые (*Vicia vaba* L.). Их главными достоинствами являются огромный продуктивный потенциал, повышенное содержание белка в зерне и кормовой массе, хорошее его качество.

Издревле многие народы использовали и продолжают использовать зеленые бобы, вареные семена, бобовую муку в пищу. Большой интерес бобы представляют для животноводства, являясь поставщиками не только дешевого растительного сырья, но и высококалорийного, сбалансированного по аминокислотному составу зерна.

Особых успехов в продвижении культуры бобов добились средиземноморские страны. Италия в свое время засеивала ими свыше 2,0 млн га [1]. Возделыванием бобов занимались Индия, Афганистан, страны Передней Азии, Европа, Мексика, Австралия, Египет, Марокко. На постсоветском пространстве бобы выращивались в республиках Закавказья, Средней Азии, на Украине, в Белоруссии, ряде краев и областей России. Крупномасштабная попытка распространения их в России пришлось на конец 50-х годов прошлого сто-

летия [2]. В Алтайском крае за 4 года (1959-1962) площади под бобами практически с нуля были доведены до 250 тыс. га. Однако в силу ряда объективных и субъективных причин закрепить достигнутые позиции не удалось. Постепенно их выращивание было свернуто. Сегодня вновь к бобам проявляется интерес, а потому требуются высокоурожайные, хорошо адаптированные к конкретным условиям сорта. С целью их поиска нами проведено испытание небольшой подборки бобов.

### Условия, объекты и методы исследований

Полевые исследования по испытанию бобов кормовых проводили в 2004-2006 гг. на полевом стационаре АНИИСХ, расположенном в типичных условиях Приобской лесостепи Алтайского края. Почва – чернозем выщелоченный, среднemocный, среднегумусный, среднесуглинистый, характеризуется невысокой емкостью поглощения и нейтральной реакцией среды. Обеспеченность нитратным азотом средняя и ниже средней, подвижным фосфором – средняя, обменным калием – высокая. Годы проведения экспериментальных исследований различались по гидро-термическим факторам. По количеству выпавших осадков и запасам влаги в почве 2004 г. можно отнести к благоприятным для роста и развития бобов, а 2005 и 2006 гг. – к удовлетворительным.

В качестве объектов изучения взяты районированные и перспективные сорта отечественной и зарубежной селекции. Посев проводили в первой декаде мая по типу конкурсного испытания сеялкой ССФК-7, на делянках площадью 12 м<sup>2</sup>, в четырехкратной повторности. Предшественник – озимое тритикале. Норма высева – 700 тыс. всхожих семян на 1 га. Все запланированные оценки, учеты, фенологические наблюдения проводили в соответствии с существующими методическими указаниями.

### Результаты исследований

Бобы кормовые являются холодостойкой и малотребовательной к теплу культурой [3]. Поэтому посев их проводится в ранние сроки. В наших экспериментах при посеве бобов в первой декаде мая всходы появлялись на 10-12-й день. Хорошее увлажнение посевного слоя почвы и благоприятный температурный режим ускоряли появление всходов, дефицит влаги и недостаточное количество тепла задерживало их. Густота всходов на единице площади была неодинаковой и зависела как от условий года, так и от особенностей сорта. В более благоприятном по увлажнению 2004 г. из 70 всхожих семян, высеянных на 1 м<sup>2</sup>, всшло от 79% (Широко) до 86% (Сибирские). В 2005 г. посевной слой почвы был увлажнен значительно хуже. Поэтому полнота всходов у этих же самых сортов была значительно ниже: 69

и 78% соответственно. 2006 г. по полноте всходов занимал промежуточное положение между 2004 и 2005 гг. Отмеченные сорта всзошли несмотря на вводимую поправку на всхожесть, соответственно, на 73 и 83%. В среднем за три года наибольшую полноту всходов обеспечили сорта Сибирские и Кристалл, а наименьшую Широко и Кондор (табл. 1).

Бобы кормовые характеризовались достаточно интенсивным стартовым ростом и в отличие от сои уже в первый период вегетации успешно подавляли сорную растительность. Однако засуху они переносили значительно хуже других зернобобовых культур, останавливаясь в росте и резко сбрасывая урожай. Это говорит о том, что экологической нишей бобов являются влагообеспеченные районы Алтайского края. В благоприятном 2004 г. их высота стеблестоя колебалась от 113 см у Широко, 117 – у Кондора и Янтарных, до 125 см – у сорта Сибирские. В условиях дефицита атмосферных осадков линейный рост всех сортов без исключения значительно ограничивался. В 2005 г. у сорта Кондор растения имели высоту 65 см, а у сорта Сибирские – 77 см. В 2006 г. эти же самые сорта достигли высоты 56 и 69 см соответственно. В среднем же за рассматриваемый период наиболее высокорослым сортом оказались Сибирские (90 см), а наименьшую высоту стеблестоя имели Кондор и Широко (79 см).

Таблица 1

Особенности роста и развития сортов бобов кормовых, 2004-2006 гг.

Сорт	Высота растений, см	Вегетационный период, дней		Количество растений во время полных всходов на 1 м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %	Высота прикрепления нижнего боба, см	Количество растений к уборке на 1 м <sup>2</sup>	Выживаемость растений, %	Масса зерна с 1 растения, г
		до цветения	до созревания семян						
Янтарные, ст.	85	25	82	54,4	77,7	27,5	43,2	78,7	6,53
Сибирские	90	27	84	57,6	82,3	32,3	47,1	81,9	6,65
Базис-популяция	84	26	84	55,8	79,7	28,1	42,5	75,0	6,73
Кондор	79	27	85	53,7	76,7	28,4	39,8	72,4	6,96
Широко	79	26	84	51,1	73,7	25,6	36,7	70,3	8,15
Гибридная популяция	85	24	84	55,3	79,0	31,0	41,1	73,2	6,93
Кристалл	84	27	84	56,2	80,3	28,7	42,3	73,9	6,76
НСР <sub>05</sub>				4,9		2,3	3,7		

Особенностью бобов кормовых является достаточно энергичный начальный рост и развитие растений и раннее вступление в фазу цветения. Все исследуемые сорта по ритмике развития относились к средне-спелому типу и зацветали на 25-27-й день с момента появления полных всходов (табл. 1). Процесс цветения был растянут во времени и продолжался от 38-45 до 50-55 дней. Созревание, как и цветение, шло неравномерно снизу вверх в среднем в течение 57-60 дней. На одном растении к концу вегетации можно было найти спелые, зеленые и только наливающиеся бобы, а также цветки. Исследуемые сорта имели определенные сортовые особенности, в силу которых их можно было различить между собой.

Средняя высота прикрепления бобов колебалась от 25 см у сорта Широко – до 32 см у Сибирских (табл. 1). Максимальный ее уровень растения имели в благоприятном 2004 г. (от 32 до 44 см). В засушливом 2005 г. высота прикрепления бобов не превышала 20-29 см. Оценка высоты прикрепления нижних бобов с позиции реальных потерь урожая при скашивании показывает, что даже у самого низкорослого сорта Широко абсолютное большинство бобов при косовице попадает в жатку и не теряется. Следовательно, все сорта по высоте прикрепления нижних бобов можно считать технологичными, а особенно Сибирские и Гибридную популяцию.

В течение вегетации растения в силу разных причин выпадали из посева. У сорта Сибирские в среднем за три года сохранилось 81,9% растений, а у сорта Ши-

рокко – лишь 70,3%. Хорошие агроклиматические условия способствовали повышению выживаемости растений, неблагоприятные – уменьшали ее. Так, если в 2004 г. у сорта Сибирские к уборке сохранилось 91,4% растений, то в 2005 г. только 75,1%. У сорта Широко выживаемость в 2004 г. составила 76,0%, а в 2005 г. 66,3%; у стандарта Янтарные 88,5 и 71,4% соответственно. Основной причиной гибели растений в течение вегетации были корневые гнили. Дифференциация сортов по устойчивости к данному патогену оказалась невысока. Поэтому успешное использование сортов из данной подборки возможно лишь при обработке семян фунгицидами.

По урожайности зеленой массы хорошо показали себя в 2004 г. Базис-популяция, обеспечив 258 ц/га. Незначительно отставали от нее сорта Сибирские (243 ц/га) и Кристалл (234 ц/га). Однако по годам Базис-популяция вела себя менее устойчиво. В результате в среднем за 2004-2006 гг. лучшим оказался сорт Сибирские, обеспечив сбор зеленой массы 208 ц/га (табл. 2). По урожайности сухого вещества преимущество его перед другими сортами оказалось еще более значительным. При средней урожайности 56,5 ц/га он превзошел все остальные сорта на 5,7-10,5 ц/га, или на 12,0-22,8%. Лидером Сибирские оказались и по урожайности зерна. Так, выход зерновой продукции с единицы площади составил в среднем за 3 года 28,5 ц/га, что выше, чем у ближайшего к нему сорта Широко, на 1,6 ц/га и у стандарта Янтарные – на 3,2 ц/га.

Таблица 2

Урожайность сортов бобов кормовых, ц/га (2004-2006 гг.)

Сорт	Зеленая масса, ц/га				Сухое вещество, ц/га				Зерно, ц/га			
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	среднее	2004 г.	2005 г.	2006 г.	среднее
Янтарные, ст.	175	167	159	167	54,2	42,7	41,0	46,0	32,0	24,3	19,7	25,3
Сибирские	243	198	176	206	71,5	51,9	46,2	56,5	37,1	26,8	21,5	28,5
Базис-популяция	258	162	151	190	67,4	44,5	40,4	50,8	35,6	22,8	18,6	25,7
Кондор	192	158	151	167	60,2	43,2	41,2	48,2	36,4	19,9	18,2	24,8
Широко	188	153	157	166	58,7	41,4	44,2	48,1	36,2	24,4	20,2	26,9
Гибридная популяция	228	170	160	186	63,5	42,3	40,1	48,6	35,6	22,3	18,8	25,6
Кристалл	234	158	153	182	69,1	41,8	40,6	50,5	34,7	23,0	19,2	25,6
НСР <sub>05</sub>					6,1	4,2	3,9		3,0	2,2	1,7	

Сорт Сибирские положительно проявил себя и при проведении экспертной оценки. Зерно его на 2,7% оказалось богаче протеином. Бобы его показали большую устойчивость к растрескиванию, и по урожайности зеленой массы он на 49 ц/га превзошел стандарт Янтарные. Все это послужило основанием для включения его в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Западно-Сибирском регионе.

#### Заключение

Бобы кормовые являются перспективной культурой для влагообеспеченных районов Алтайского края. Реализация их продуктивного потенциала осуществляется через сорта. Поэтому подбор высокоурожайных, хорошо адаптированных сор-

тов для конкретных условий чрезвычайно важен и актуален. Наибольший практический интерес для Алтайского края представляет сорт Сибирские, сочетающий высокий уровень кормовой и зерновой продуктивности.

#### Библиографический список

1. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. М.: Советская наука, 1951. С. 274-276.
2. Чеканова Н.И. Бобы – ценная кормовая культура пропашной системы земледелия / Н.И. Чеканова. М.: Сельхозиздат, 1962. 48 с.
3. Васякин Н.И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири / Н.И. Васякин; РАСХН. Сиб. отд-ние. АНИИЗиС. Новосибирск, 2002. С. 146-151.



УДК 631.527:633.11

**И.В. Куркова,  
М.В. Терехин**

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Селекция растений тесно связана с экологией и агроклиматологией. Неслучайно Н.И. Вавилов в работе «Селекция как наука» в числе научных дисциплин, определяющих облик современной селекции, называет и экологию [1]. Действительно, существование какого-либо генотипа немислимо вне определенной среды. Генотип может существовать в конкретной среде и, более того, взаимодействовать с нею.

Растения в течение онтогенеза и филогенеза соприкасаются со сложными по сочетанию, интенсивности и времени проявления абиотическими и биотическими факторами. При этом устанавливается взаимодействие в цепи генотип-среда. В последнее время селекционеры особо уделяют внимание экологической пластичности сорта, в частности, поиску статистических параметров ее выражения [2-4].

Природные условия Амурской области благоприятны для возделывания зерновых культур, в том числе и пшеницы. Достаточное количество тепла, влаги, света и плодородия почв при соблюдении агро-

техники обеспечивают сравнительно высокий урожай пшеницы. Вместе с тем имеются и отрицательные черты климата: неравномерное распределение осадков в течение вегетационного периода (80-90% осадков выпадает летом), поэтому селекционеры должны уделять особое внимание пригодности сортов к условиям произрастания [5].

#### Объекты и методы

Расчет экологической пластичности сортов пшеницы был проведен по методической рекомендации Р.А. Удачина, А.П. Головченко [6]. Методика оценки основана на характеристике показателя интенсивности, когда одинаковые наборы сортов пшеницы испытывают минимум на двух контрастных по лимитирующему фактору агрофонах.

Для анализа использовали результаты исследований 2006 г. по 10 сортам мягкой яровой пшеницы (Амурская 75, Амурская 1495, ДальГАУ 1, ДальГАУ 2, Дальневосточная 10, Хабаровчанка, Лира 98, Приморская 21, Приморская 39, Приморская

40), выращенных на опытном поле ДальГАУ. Посев проводили по паровому и соевому предшественникам. Урожайность пересчитали в центнеры с гектара.

**Расчет показателей на испытываемых агрофонах.**

Рассчитывали коэффициент интенсивности для каждого сорта, а также обобщенный показатель интенсивности для гипотетического сорта со средними характеристиками сортов на испытываемых фонах:

$$И = (35,1 - 21,3) \cdot 100 \div 28,2 = 48,9\%$$

После проведения дисперсионного анализа по остаточной дисперсии оценивали наименьшую существенную разницу частных средних урожайности ( $НСР_x$ ). В нашем примере  $НСР_x = 3,59$ .

$$НСР_n = НСР_x \square 100 / X;$$

$$НСР_n = 3,59 \square 100 \div 28,2 = 12,7\%;$$

$$И \pm НСР_n = 48,9 \pm 12,7 = 61,6 \pm 36,2.$$

**Расчет показателей в различные годы.**

Обобщенный показатель интенсивности для гипотетического сорта со средними характеристиками сортов, выращенных в различные годы,  $НСР_x = 2,93$ :

$$И = (46,3 - 30,0) \square 100 \div 38,2 = 42,7\%;$$

$$НСР_n = 2,93 \square 100 \div 38,2 = 7,7\%;$$

$$И \pm НСР_n = 42,7 \pm 7,7 = 50,4 \pm 35,0.$$

Классификация сортов по степени отзывчивости на условия проводили согласно следующим соотношениям:

$$И_{сорта} > НСР_n - \text{интенсивный}; И - НСР_n \leq$$

$$\leq И_{сорта} \leq И + НСР_n - \text{полуинтенсивный};$$

$$И_{сорта} < И - НСР_n - \text{экстенсивный}.$$

### Результаты и их обсуждение

Рассматривая сорта как один из факторов интенсификации земледелия, можно отметить, что современные подходы к его определению зачастую выглядят односторонними. К интенсивному сорту предъявляются требования: максимально использовать факторы жизни и давать наивысшую прибавку урожая, то есть хорошо окупать затраты на удобрения или орошение [7].

В результате проведенных расчетов по урожайности и коэффициенту интенсивности экологически различных сортов по двум предшественникам можно сделать вывод, что Амурская 75 – сорт экстенсивного типа, он не требователен к предшественникам и удобрениям и дает стабильный урожай зерна (20 ц/га). Разница в урожайности по предшественникам составила 7,6 ц/га, коэффициент интенсивности – 27%. К группе интенсивного типа по результатам анализа относится сорт Хабаровчанка, разница в урожайности по предшественникам составила 18,7 ц/га, а коэффициент интенсивности был 66,3% (табл. 1).

К типу полуинтенсивных отнесли все остальные сорта: Амурская 1495, ДальГАУ 1, ДальГАУ 2; два сорта хабаровской и три сорта приморской селекции. Разница урожайности по предшественникам у данных сортов была выше, чем у сорта экстенсивного типа (Амурская 75), но ниже интенсивного (Хабаровчанка). Сорт Лира 98 по расчетам близок к сортам интенсивного типа.

Таблица 1

*Влияние предшественника на урожайность и коэффициент интенсивности сортов яровой пшеницы*

Сорт	Средняя урожайность, ц/га		Коэффициент интенсивности, %	Классификация сортов по степени отзывчивости на агрофон
	пар	соя		
Амурская 75	26,9	19,3	27,0	экстенсивный
Амурская 1495	38,1	24,2	49,3	полуинтенсивный
ДальГАУ 1	35,1	21,7	47,5	полуинтенсивный
ДальГАУ 2	30,8	19,1	41,5	полуинтенсивный
Дальневосточная 10	32,2	19,1	46,5	полуинтенсивный
Хабаровчанка	41,2	22,5	66,3	интенсивный
Лира 98	37,1	20,5	58,9	полуинтенсивный
Приморская 21	38,5	24,0	51,4	полуинтенсивный
Приморская 39	33,9	19,5	51,1	полуинтенсивный
Приморская 40	37,2	23,2	49,6	полуинтенсивный
Средняя урожайность в опыте 28,2 ц/га				

Влияние метеорологических условий на урожайность  
и интенсивность сортов яровой пшеницы

Сорт	Средняя урожайность, ц/га		Коэффициент интенсивности	Классификация сортов по степени отзывчивости на агрофон
	2005 г.	2007 г.		
Амурская 75	29,2	39,7	27,5	экстенсивный
Амурская 1495	29,3	47,0	46,3	полуинтенсивный
ДальГАУ 1	40,3	51,8	30,1	экстенсивный
ДальГАУ 2	29,5	50,8	55,8	интенсивный
Дальневосточная 10	27,5	42,1	38,2	полуинтенсивный
Хабаровчанка	28,5	48,0	51,0	интенсивный
Ли́ра 98	27,2	45,1	46,9	полуинтенсивный
Приморская 21	28,2	46,5	47,9	полуинтенсивный
Приморская 39	32,0	45,4	35,1	полуинтенсивный
Приморская 40	28,5	46,8	47,9	полуинтенсивный
Средняя урожайность в опыте 38,2 ц/га				

По предложенной методике оценивали сорта при использовании их не только по различным агрофонам, но и по годам, в которых средняя урожайность была минимальная и максимальная (2005 и 2007 гг.). В 2005 г. вегетационный период отмечался засушливым, осадков выпало 10-46% от нормы. В 2007 г. осадки, выпавшие в период посев – колошение (на четверть больше нормы), способствовали формированию высокой урожайности.

Результаты проведенного анализа сортов по коэффициенту интенсивности подтвердили вывод о том, что сорт Амурская 75 является экстенсивным, разница по урожайности составила 10,5 ц/га, а коэффициент интенсивности – 27,5%. Сорт ДальГАУ 1 также проявил себя как экстенсивный, разница составила 11,5 ц/га, а интенсивность – 30,1%, тогда как при размещении по различным агрофонам он показал себя как полуинтенсивный. Следует отметить, что ДальГАУ 1 за годы исследований показал наивысшую урожайность в сравнении с другими сортами этой группы. Сорт ДальГАУ 2 оказался интенсивным при анализе по годам выращивания, но полуинтенсивным при возделывании на различных агрофонах. Таким образом, сорта ДальГАУ 1 и ДальГАУ 2 могут менять свою классификацию в зависимости от условий возделывания (табл. 2).

В группе сортов хабаровской селекции сорт Хабаровчанка по показателям пластичности не изменился по годам, оставаясь сортом интенсивного типа (коэффициент интенсивности – 51,0%). Эти сорта в 2005 г. по урожайности не различались, а в 2007 г. урожайность сорта Хабаровчанка превысила остальные на 2,9-5,9 ц/га.

Сорта приморской селекции и хабаровские сорта Ли́ра 98 и Дальневосточная 10 относятся к полуинтенсивным. Сорта приморской селекции по урожайности в года исследований существенными изменениями не различались, за исключением Приморской 39, которая в 2005 г. сформировала урожай 32,0 ц/га.

#### Заключение

Испытание селекционного материала минимум на двух фонах и сравнительно простой расчет коэффициента интенсивности позволили получить изначальную, предварительную информацию о пластичности сортов Дальневосточной селекции, что с успехом будет использовано на этапе малого или конкурсного сортоиспытания. Поэтому особую актуальность приобретает задача создания сортов, сочетающих в себе генетические системы высокой продуктивности и устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов. Огромная роль в его реализации принадлежит исходному материалу – источнику необходимых биологических свойств и хозяйственных признаков.

#### Библиографический список

1. Вавилов Н.И. Селекция как наука: избр. произв. / Н.И. Вавилов. Л.: Наука, 1967. Т. 1. С. 328-342.
2. Винчестер А.М. Основы современной биологии / А.М. Винчестер. М.: Мир, 1967. 328 с.
3. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология / В. Тишлер. М.: Колос, 1971. 452 с.
4. Зыкин В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методиче-

ские рекомендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. Новосибирск, 1984. 24 с.

5. Пушкин Б.И. Селекция как фактор повышения эффективности использования земельных ресурсов / Б.И. Пушкин // Пути воспроизводства плодородия почв и повышение урожайности с.-х. культур в Приамурье: сб. науч. тр. ДальГАУ. Благо-

вещенск: Изд-во ДальГАУ, 1999. Вып. 5. С. 13-15.

6. Удачин Р.А. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы / Р.А. Удачин, А.П. Головченко // Селекция и семеноводство. 1990. № 5. С. 2-6.

7. Ведров Н.Г. Селекция и семеноводство яровой пшеницы в экстремальных условиях / Н.Г. Ведров. Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1984. 240 с.



УДК 631.445.4:631.417.2

**Е.М. Соврикова,  
А.Б. Совриков**

## **ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИЙ И ЧАСТЕЙ СКЛОНОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

### **Введение**

Почвы склонов разных экспозиций (северные, южные, западные, восточные) существенно отличаются друг от друга по температурному, водному и питательному режиму, а также по урожайности одних и тех же культур. За много лет сложилась практика прямолинейного и прямоугольного землеустройства территории хозяйств. Нарезка полей, размещение дорог проводятся без учета особенностей рельефа местности. Опыт и данные прошлых лет показали, что для равнинных районов это было оправдано. В местах же с расчлененным рельефом при указанном методе землеустройства практически невозможно обеспечить правильную организацию водообеспечения и в связи с этим элементами минерального питания, так как при этом не учитывается

особенности рельефа [1]. Введение севооборотов без учета рельефа наносит большой ущерб: снижается плодородие почв, от применяемых сортов не получают должной отдачи, уменьшается количество и снижается качество производимой растениеводческой продукции. Подбор и размещение различных культур должны осуществляться с учетом распределения пахотных земель по склонам [2].

Целью нашей работы является изучение закономерности распределения основных форм питательных веществ в условиях колючей степи Алтайского края на разных склонах.

Исследования проводились в совхозе «Центральное» Калманского района, расположенного в основном на склоновых землях разной экспозиции и крутизны.