

Видовой состав зернобобовых культур в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан

Ф.А. Давлетов, д.с.-х.н., К.П. Гайнуллина, к.б.н.,
Башкирский НИИСХ ФГБНУ УФИЦ РАН

В последнее время многие регионы Российской Федерации пытаются увеличить ресурсы пищевого и кормового белка с помощью расширения производства зернобобовых культур [1, 2]. В Республике Башкортостан основным источником растительного белка являются зернобобовые культуры [3, 4]. Ценность их заключается в том, что они содержат в 1,5–2 раза больше, чем злаковые растения, белка, являющегося главной составной частью продуктов питания для людей и кормов для животных [5]. Кроме пищевого и кормового значения эти культуры в севообороте способствуют повышению плодородия почв [6].

Из зернобобовых культур в республике наибольшее распространение получил горох [7, 8]. На небольших площадях возделываются нут, соя, люпин белый. Возрастающий дефицит белка в продуктах и кормах вызывает необходимость существенно расширить посевы высокобелковых культур и повысить их урожайность [9]. В связи с этим целью нашего исследования явилось сравнительное изучение биологических особенностей и хозяйственно-ценных признаков зернобобовых культур в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан.

Материал и методы исследования. Исследования проводили в 2015–2017 гг. в Башкирском НИИСХ УФИЦ РАН. Полевые опыты закладывались в севообороте лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур.

Почвы опытного участка – карбонатные чернозёмы средней мощности, среднесуглинистые по механическому составу. Содержание гумуса составляет 8,3–8,5%, общего азота – 0,4%, подвижного калия на 100 г почвы – 42,1 мг, окиси фосфора – 23,7 мг. Почва имеет нейтральную реакцию. Погодные условия за годы проведения исследования были контрастными: от засушливо-жарких в 2015 г. до относительно благоприятных по гидротермическому режиму в 2016–2017 гг.

Объектом исследования являлись сорта шести видов зернобобовых культур: гороха (*Pisum sativum* L.) – Чишминский 95, чечевицы (*Lens culinaris* Medik.) – Октава, нута (*Cicer arietinum* L.) – Приво 1, кормовых бобов (*Vicia faba* L.) – Аушра, люпина белого (*Lupinus albus* L.) – Дега, сои (*Glycine max* (L.) Merr.) – СибНИИК 350. В целом метеорологические условия в годы проведения исследования дали возможность всесторонне оценить изучаемый материал по экологической приспособленности к условиям региона.

Сравнительное изучение зернобобовых культур проводили в соответствии с метеорологическими

указаниями ВИР (1975), Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1985). Анализ экспериментальных данных проводили с помощью компьютерных программ по алгоритмам, разработанным Б.А. Доспеховым [10].

Результаты исследования. Продолжительность фаз развития зернобобовых растений является одним из важнейших биологических свойств. В нашем исследовании у зернобобовых культур продолжительность фаз развития растений зависела от условий выращивания и от видового и сортового разнообразия [11]. Так, у гороха сорта Чишминский 95 и нута сорта Приво 1 фазы развития растений гораздо короче, чем у сои сорта СибНИИК 350 и люпина сорта Дега (табл. 1).

Известно, что с продолжительностью фаз развития растений связана длина их вегетационного периода. Чем короче фазы развития растений, тем короче вегетационный период [12]. Как видно по данным таблицы 1, ряд сортов зернобобовых культур в условиях Предуральской степи Башкортостана оказался скороспелым: горох Чишминский 95, нут Приво 1, чечевица Октава, вегетационный период которых составлял от 67 до 72 сут. Среднепозднеспелыми оказались сорта трёх видов зернобобовых культур: кормовые бобы Аушра, люпин белый Дега, соя СибНИИК 350 с вегетационным периодом 73–88 сут.

Среди изучавшихся культур по интенсивности прироста стебля растений выделялся один из видов зернобобовых культур – горох сорта Чишминский 95. В засушливый 2015 г. среднесуточные приросты растений гороха в высоту составляли 0,9–1,2 см. В благоприятный 2017 г. среднесуточный прирост растений в высоту в период от начала бутонизации до конца цветения достигал 4–5 см. В период созревания семян длина стебля гороха была равна 91 см.

Замедленный темп роста с момента появления всходов до фазы бутонизации наблюдался у двух видов культур – чечевицы и сои. Высота их стебля в период созревания семян была от 35 до 43 см (табл. 2). Для условий Республики Башкортостан наиболее пригодны зернобобовые культуры, интенсивно растущие до цветения и с быстро затухающим ростом после цветения [13], что обеспечивает лучшее созревание и получение высококачественных семян.

Изучение корневой системы зернобобовых культур показало существенные различия по мощности корней. Так, в среднем за 2015–2017 гг. наибольшее углубление вертикально растущих корней отмечалось в период созревания семян у сортов трёх видов зернобобовых культур: гороха Чишминский 95 – 103 см, кормовых бобов Аушра – 110 см, нута Приво 1 – 113 см.

1. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов
у зернобобовых культур (среднее за 2015–2017 гг.)

Культура	Период, сут.				
	посев – всходы	всходы – цветение	цветение – созревание	всходы – созревание	± к конт- ролю
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	13	34	33	67	–
Чечевица, сорт Октава	14	38	34	72	+5
Нут, сорт Приво 1	14	37	33	70	+3
Кормовые бобы, сорт Аушра	16	38	35	73	+6
Люпин белый, сорт Дега	16	42	46	88	+21
Соя, сорт СибНИИК 350	15	39	48	87	+20

2. Длина стебля у зернобобовых культур в период созревания (среднее за 2015–2017 гг.)

Культура	Длина стебля по годам, см				
	2015	2016	2017	среднее	± к контролю
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	42	54	91	62	–
Чечевица, сорт Октава	30	35	40	35	-27
Нут, сорт Приво 1	49	51	68	56	-6
Кормовые бобы, сорт Аушра	68	75	92	78	+16
Люпин белый, сорт Дега	45	47	58	50	-12
Соя, сорт СибНИИК 350	38	42	48	43	-19

Изучаемые культуры между собой отличались и по расположению корней в горизонтальном направлении. Так, у гороха сорта Чишминский 95 и чечевицы сорта Октава боковые корни распространялись в стороны до 16–17 см, а у нута сорта Приво 1, кормовых бобов сорта Аушра, люпина сорта Дега и сои сорта СибНИИК 350 – до 23–29 см (табл. 3).

В процессе исследования мы изучали значение обработки семян зернобобовых культур ризобактериями при норме расхода 1 л/т на их клубенькообразующую способность (табл. 4).

Установлено, что эффективность обработки зависит от погодных условий и фазы развития растений. Так, в нашем исследовании наибольшая активность образования клубеньков у зернобобовых культур в полевых условиях была отмечена в фазу цветения. Если в этот период стоит благоприятная погода, на корнях формируется большое количество клубеньков. При недостатке влаги или высоких температурах на корнях зернобобовых культур образуется небольшое количество клубеньков.

В 2017 г., относительно благоприятном для роста и развития растений гороха, на корнях образовалось незначительное количество мелких трудноотделимых клубеньков, процессы жизнедеятельности которых угнетались неравномерным избыточным увлажнением, значительными колебаниями среднесуточной температуры воздуха. Несмотря на это, при обработке семян зернобобовых культур, особенно гороха, ризобактериями количество и масса клубеньков на растениях значительно превышали данные показатели у изучаемых культур без обработки (табл. 4).

Возделывание зернобобовых культур представляет огромный интерес для получения корма в виде зелёной массы и сена, обладающих высокими кор-

мовыми достоинствами. Полученные нами данные по урожаю зелёной массы и сена зернобобовых культур, убранному в фазу бутонизации и начала цветения, приведены в таблице 5.

Как видно по данным таблицы, наибольшей урожайностью зелёной массы отличались горох сорта Чишминский 95 (87,9 ц/га), кормовые бобы сорта Аушра (76,4 ц/га), а наименьшей – нут сорта Приво 1 (33,7 ц/га), люпин белый сорта Дега (56,2 ц/га).

Наибольший урожай сена дал горох Чишминский 95 (21,1 ц/га), а наименьший – нут Приво 1 (16,2 ц/га). В нашем исследовании сено гороха было представлено на 33,8% бобами, на 25,0% листьями и на 41,2% стеблями. В составе сена других зернобобовых культур содержалось: бобов – 19,0–32,7%, листьев – 22,5–54,0%, стеблей – 25,0–52,5%.

У люпина, нута и кормовых бобов преобладающей частью сена являются стебли, поэтому сено данных культур поедается скотом очень неохотно. Как показали наши наблюдения, сено гороха хорошо поедается скотом, как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами.

Урожайность семян зернобобовых культур в среднем за три года находилась в пределах от 10 до 19,5 ц/га. По уровню урожайности все зернобобовые культуры были разбиты на три группы:

I гр. – высокоурожайные (урожайность семян 18,9–19,5 ц/га): нут сорта Приво 1 и горох сорта Чишминский 95;

II – среднеурожайные (урожайность семян 15,8–16,7 ц/га): кормовые бобы сорта Аушра, соя сорта СибНИИК 350, чечевица сорта Октава;

III – низкоурожайные (урожайность семян 10,1–15,7 ц/га): люпин белый сорта Дега.

Высокую урожайность семян стабильно во все годы исследований показали такие культуры и

3. Характеристика зернобобовых культур по мощности развития корневой системы (среднее за 2015–2017 гг.)

Культура	Длина корней, см			
	вертикальных	боковых	вертикальных, ± к контролю	боковых, ± к контролю
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	103	17	–	–
Чечевица, сорт Октава	80	16	-23	-1
Нут, сорт Приво 1	113	23	+10	+5
Кормовые бобы, сорт Аушра	110	29	+7	+12
Люпин белый, сорт Дега	93	27	-10	+10
Соя, сорт СибНИИК 350	90	29	-13	+12

4. Влияние ризобактерий на развитие растений и урожайность зернобобовых культур (среднее за 2015–2017 гг.)

Культура	Количество клубеньков на 10 растениях, шт.	Вес клубеньков с 10 растений, г	Количество, шт.		Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га
			бобов на растении	семян с растения		
Без обработки ризобактериями						
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	236	0,45	3,2	9,7	260	19,0
Чечевица, сорт Октава	218	0,33	17,3	20,4	66	16,5
Нут, сорт Приво 1	231	0,41	17,4	21,0	220	18,4
Кормовые бобы, сорт Аушра	221	0,32	8,0	15,4	408	15,7
Люпин белый, сорт Дега	157	0,30	5,9	7,4	178	9,8
Соя, сорт СибНИИК 350	149	0,31	11,1	16,6	182	15,6
НСР ₀₅	–	–	–	–	–	0,93
При обработке ризобактериями						
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	328	0,67	3,4	10,6	260	19,5
Чечевица, сорт Октава	257	0,45	17,5	20,7	67	16,7
Нут, сорт Приво 1	324	0,66	18,0	20,9	220	18,9
Кормовые бобы, сорт Аушра	279	0,43	8,3	16,0	410	15,8
Люпин белый, сорт Дега	177	0,34	6,1	8,5	182	10,1
Соя, сорт СибНИИК 350	183	0,39	11,1	18,0	180	15,9
НСР ₀₅	–	–	–	–	–	1,23

5. Урожайность зелёной массы, качественный состав сена зернобобовых культур (среднее за 2015–2017 гг.)

Культура	Урожайность, ц/га		Содержание в сене,		
	зелёной массы	сена	стеблей	листьев	бобов
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	87,9	21,1	41,2	25,0	33,8
Чечевица, сорт Октава	68,0	18,3	40,5	26,8	32,7
Нут, сорт Приво 1	33,7	16,2	45,2	24,2	30,6
Кормовые бобы, сорт Аушра	76,4	20,4	52,5	22,5	25,0
Люпин белый, сорт Дега	56,4	16,8	50,0	31,0	19,0
Соя, сорт СибНИИК 350	80,3	20,1	25,0	54,0	21,0
НСР ₀₅	4,52	1,20	–	–	–

сорта, как горох Чишминский 95, нут Приво 1 (табл. 6).

Зернобобовые культуры также значительно различались между собой по элементам структуры урожая. Наибольшее количество семян с растения отмечено у сортов двух культур: чечевицы Октава и нута Приво 1, а наименьшее у одной культуры – люпина белого сорта Дега. Чечевица сорта Октава отличалась минимальной массой 1000 семян (67 г). Люпин белый сорта Дега, соя сорта СибНИИК 350, нут сорта Приво 1 по крупности семян находились ближе к гороху. Более крупными семенами отличались кормовые бобы сорта Аушра (410 г).

Выводы. В Предуральской степной зоне Республики Башкортостан зернобобовые культуры при

использовании на посев семян их сортов, соответствующих почвенно-климатическим условиям, и соблюдении технологии возделывания хорошо удаются и дают высокие урожаи зерна, зелёной массы и сена.

По совокупности хозяйственно-ценных признаков и свойств основной зернобобовой культурой в республике должен являться горох. Наряду с возделыванием гороха необходимо внедрять в сельскохозяйственное производство нут, чечевицу, а также следует уделять внимание сое, кормовым бобам, люпину. Соя, кормовые бобы, люпин в условиях Республики Башкортостан формируют физиологически полноценные, зрелые семена.

Таким образом, мы считаем, что возделываемый видовой состав зернобобовых культур в Республике

6. Урожайность семян зернобобовых культур, ц/га (среднее за 2015–2017 гг.)

Культура	Год			
	2015	2016	2017	среднее
Без обработки ризобактериями				
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	10,9	22,8	23,2	19,0
Чечевица, сорт Октава	9,7	18,8	20,0	16,5
Нут, сорт Приво 1	11,7	22,0	21,6	18,4
Кормовые бобы, сорт Аушра	9,0	16,0	22,1	15,7
Люпин белый, сорт Дега	6,0	9,8	13,5	9,8
Соя, сорт СибНИИК 350	10,1	15,2	21,5	15,6
НСР ₀₅	0,84	1,00	0,96	–
При обработке ризобактериями				
Горох, сорт Чишминский 95 – контроль	11,3	23,2	24,1	19,5
Чечевица, сорт Октава	9,7	20,1	20,3	16,7
Нут, сорт Приво 1	12,0	22,3	22,4	18,9
Кормовые бобы, сорт Аушра	8,8	16,5	22,0	15,8
Люпин белый, сорт Дега	6,2	10,2	14,0	10,1
Соя, сорт СибНИИК 350	9,8	15,7	22,1	15,9
НСР ₀₅	0,92	1,76	1,00	–

Башкортостан следует пересмотреть и дополнить. Для пополнения и увеличения белковых ресурсов посевы зернобобовых культур в республике следует расширить и главным образом за счёт посевов гороха.

Литература

- Игнатушкин Е.А. Агробиологические особенности возделывания чечевицы в степной зоне Южного Урала: дисс. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2002. С. 4.
- Шулаев Г.М., Пучнин А.М., Милушев Р.К. Пути решения проблемы кормового белка в свиноводстве // Вестник Тамбовского государственного университета. 2015. Т. 20. Вып. 2. С. 505.
- Мукминова Г.Ф. Повышение экономической эффективности производства высокобелкового зерна: на материалах Республики Башкортостан: дисс. ... канд. экон. наук. Уфа, 2011. С. 3.
- Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П. Влияние метеорологических условий на результаты гибридизации // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4. С. 5–6.
- Пелевина А.И. Зернобобовые культуры – решение проблемы белка // Международный журнал социальных и гуманитарных наук. 2017. Т. 1. № 3. С. 44.
- Новиков В.М. Влияние гороха и гречихи на плодородие почвы и продуктивность звена севооборота при различной основной обработке почвы // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 2. С. 72–76.
- Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П. Наследование морфологических признаков у гороха // Роль науки в инновационном развитии сельского хозяйства. Ч. 2. Инновационные технологии – основа конкурентоспособности сельского хозяйства: сб. науч. тр., посвящ. 75-летию со дня рождения У.Г. Гусманова. Уфа, 2010. С. 83.
- Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Каримов И.К. Сравнительное изучение морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков гороха стародавних и современных сортов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (40). С. 29.
- Гайдар А.А. Основные элементы технологии выращивания сортов гороха полубезлисточкового типа на зерно и семена в условиях южной лесостепи Омской области: дисс. ... канд. с.-х. наук. Омск, 2007. С. 3.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., стер. М.: Альянс, 2011. 352 с.
- Гайнуллина К.П. Генетическое разнообразие исходного материала для селекции гороха (*Pisum sativum* L.) в условиях Предуральской степи Башкортостана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб., 2013. С. 6.
- Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Ашиев А.Р. Изменчивость продолжительности вегетационного периода гороха посевного (*Pisum sativum* L.) в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2014. Т. 19. № 3. С. 50–51.
- Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Ашиев А.Р. Особенности роста и развития сортов и линий гороха различных морфотипов в условиях Южного Урала // Зерновое хозяйство России. 2011. № 5. С. 30–31.