

Достоверность различий между b_i проверяется путём сопоставления отношения среднего квадрата взаимодействия «сорт \times условия» к среднему квадрату обобщенных отклонений и F_{05} . Расчёты показали наличие существенных различий между коэффициентами регрессии в данном наборе сортов ($F_f > F_{05}$), что говорит о корректно проведенном анализе сортов.

Оценку различий по стабильности урожайности σ_d^2 сорта можно получить с помощью F-критерия.

Как показывают результаты сравнения по F-критерию, различия по величине показателя стабильности σ_d^2 между сортами в большинстве случаев не значительны ($F_f < F_{05}$). Достоверные различия по стабильности обнаружены только между сортами Новосибирская 29 и Безим. Это говорит о высокой стабильности сорта Безим и его достоверном превосходстве над сортом Новосибирская 29.

На основе вариационного анализа проведен расчёт коэффициентов вариации и стандартных отклонений урожайности сортов по годам. Коэффициент вариации, являясь относительной величиной, выраженной в процентах, может служить одним из параметров стабильности сорта в меняющихся условиях среды, без учёта уровня проявления признака. Следует выделить сорт Новосибирская 29, который показал наиболее низкий уровень изменчивости урожайности по годам ($V = 28,97\%$).

Более ценными являются расчёты величины гомеостатичности сортов яровой мягкой пшеницы. Этот показатель прямо пропорционально зависит от уровня урожайности и обратно – от её изменчивости. По высказыванию В.В. Хангильдина [4], гомеостаз явля-

ется универсальным свойством саморегуляции живого в системе взаимоотношения организма с внешней средой. Более высоким показателем этого параметра выделяются сорта Омская 33 ($Hom = 8,18$) и Новосибирская 29 ($Hom = 8,05$).

Селекция на адаптивность усложняется более длительным периодом испытания гибридов и сортов во времени. Использование в качестве стандартов сортов с хорошо изученными параметрами адаптивности позволит выделять формы с выраженной адаптивной реакцией.

Библиографический список

1. Косяненко Л.П. Серые хлеба в Восточной Сибири. – Красноярск, 2008. – 300 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
3. Акимов Д.Н. Программа обработки данных полевого опыта FieldExpert v1.3 Pro. – [Электронный ресурс]. – Приклад. программа (728 Кб) / ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий», Отраслевой фонд алгоритмов и программ, номер ФАП 9455 от 14.11.2007. – 1 электрон. диск (CD-ROM). – Системные требования: MS Excel 2003 или выше; дисковод CD-ROM; – Загл. с этикетки диска.
4. Хангильдин В.В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. – М.: Наука, 1978. – С. 111-116.
5. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties / Jorj Sci. – 1966. – V. 6. – № 1. – P. 36-40.



УДК 635.65, 577.122.3

А.П. Горбатая

ОЦЕНКА СЕМЯН СОРТОВ СОИ, ФАСОЛИ ЗЕРНОВОЙ И ГОРОХА ПО АМИНОКИСЛОТНОМУ СОСТАВУ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: семена, сорт, фасоль, соя, горох, белок, незаменимые аминокислоты, Западная Сибирь.

Введение

В целом по содержанию белка зернобобовые культуры занимают лидирующее место и содержат в среднем 34,9% растительного белка, тогда как содержание бел-

ка в куриных яйцах составляет 12%, сыре – 25, постной говядине – 22, рыбе – 20%. Важное значение зернобобовых культур состоит в том, что их белок по аминокислотному составу приближается к высокоценному белку животного происхождения и может с успехом заменять его в рационах любого типа. Ряд из аминокислот человек обязательно должен получать с пищей. К

таким незаменимым аминокислотам относятся – изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин. Незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме и должны обязательно в определенных количествах поступать с пищей. Отсутствие любой из восьми незаменимых аминокислот в пище вызывает серьезные нарушения здоровья, особенно это тяжело сказывается на молодом растущем организме. К таким аминокислотам относятся, прежде всего, лизин, содержание которого в растительных белках довольно низкое. Поэтому белок пшеницы, например, считается неполноценным среди белков растительного происхождения. Наибольшее количество лизина содержат зернобобовые культуры. Многочисленные исследования показали, что аминокислотный состав белка зернобобовых культур является наиболее совершенным из всех источников растительных белков. Например, содержание лизина в белках сои приближается к его содержанию в таких продуктах, как мясо, молоко, яйца. Зернобобовые культуры – это доступный источник продовольственного и кормового растительного белка, сбалансированного по аминокислотному составу [1-4]. В связи с этим целью работы является оценка семян существующих сортов по аминокислотному составу в конкретной агроэкологической зоне, что имеет большое значение для создания исходного материала в селекции и получения высококачественной продукции при возделывании этих культур.

Объекты и методы исследования

Полевые опыты закладывались на опытном поле Омского государственного аграрного университета, расположенном в зоне южной лесостепи Омской области. Площадь делянки в полевых опытах – 5 м² в трехкратной повторности по методике ГСИ (1989 г.). Агротехника была проведена общепринятая для региона. Предшественник – чистый пар.

В качестве материала исследований были использованы 3 культуры и 12 сортов, рекомендованные в различные годы для возделывания в Западно-Сибирском регионе, характеризующиеся различной скороспелостью и другими хозяйственно-ценными признаками. Фасоль – Рубин (2001 г., скороспелый), Нерусса (1991 г., среднеспелый), Щедрая (1938 г., скороспелый), Прибельская (скороспелый); соя – Омская-4 (1993 г., скороспелый), Дина (2003 г., скороспелый), Эльдорадо (2010 г., скороспелый), СибНИИСХоз-6 (2000 г., скороспелый); горох – Благовест (2008 г. среднеспелый), Демос (2003 г., среднеспелый), Ом-

ский-9 (1999 г., среднеспелый), Омкий-7 (1981 г., среднеспелый).

Биохимические анализы проводились в лаборатории Омского филиала ФГУ «Центр оценки качества зерна». Анализ количественного содержания белка был проведен с помощью двух аналитических подходов: во-первых, по гостированной (ГОСТ 13496.4-93) методике определения азота по Кьельдалю; во-вторых, при помощи прибора для определения азота VELP NDA 701, результаты которого принимают международные организации.

Анализ аминокислотного состава был проведен методом капиллярного электрофореза на приборе Капель-105. Статистическая обработка данных проведена дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [5] на ПК. Статистическую обработку и вычисления осуществляли в программе Excel 2007.

В мае 2009 г. отмечены температура воздуха выше среднемноголетней и значительное количество осадков. В июне и июле преобладала холодная дождливая погода. Первая и вторая декады августа характеризовались прохладной дождливой погодой, а в третьей декаде августа преобладала теплая погода с повышенным количеством осадков. Май 2010 г. оказался на уровне среднемноголетних данных. В июне, июле и августе была теплая и сухая погода. Погодные условия позволили изучить и оценить образцы сортов бобовых культур по основным хозяйственно-ценным признакам, содержанию белка и аминокислотному составу. Погодные условия 2011 г. были относительно благоприятными по сумме температур и осадков для роста и развития зерновой фасоли. Погодные условия позволили изучить и оценить образцы сортов зерновой фасоли по основным хозяйственно-ценным признакам, содержанию белка и аминокислотному составу.

Результаты исследований

Изучение трех бобовых культур и их 12 сортов показало, что по содержанию белка в среднем за 3 года культуры соя, фасоль зерновая и горох достоверно различаются.

Наиболее высоким содержанием количества белка характеризуется соя – 43,9% и фасоль зерновая – 25,5%, а в семенах гороха содержится 24,7% (табл.). При этом необходимо отметить то, что все изучаемые культуры обеспечивают сравнительно стабильное накопление белка (показатель слабо варьирует по годам). Это свидетельствует о сравнительной адаптивности изучаемых сортов к условиям южной лесостепи Омской области.

Аминокислотный состав* бобовых культур (горох, соя, фасоль зерновая), г/100 г (среднее 2009-2011 гг.)

Культура	Показатели	Лизин	Треонин	Валин	Метионин	Лейцин+изолейцин	Фенилаланин	Триптофан	Сумма аминокислот	Сумма незаменимых аминокислот	Содержание белка, %
Горох	ср.	2,7	0,9	1,3	0,9	3,3	1,5	1,0	26,5	11,6	24,7
	S	0,3	0,1	0,4	0,2	0,4	0,1	0,2	1,1	1,0	0,3
	сV, %	10,6	14,7	31,1	19,4	10,6	6,3	16,8	4,3	8,6	1,2
		II	II	III	II	II	I	II	I	I	I
Соя	ср.	4,2	2,3	2,1	1,2	5,0	2,4	1,7	45,1	19,0	43,9
	S	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	1,3	0,8	0,7
	сV, %	5,7	4,9	6,3	22,7	4,6	8,2	10,1	2,9	4,8	1,6
		I	I	I	III	I	I	II	I	I	I
Фасоль	ср.	2,4	1,6	1,4	1,2	3,3	1,6	1,1	27,5	12,7	25,5
	S	0,2	0,3	0,3	0,2	0,6	0,4	0,1	2,0	1,6	0,7
	сV, %	9,9	17,4	21,8	16,1	16,6	24,1	5,8	7,4	12,4	2,6
		I	II	III	II	II	III	I	I	II	I

* Группы варьирования: I – слабоварьирующий (до 10%); II – средневарьирующий 10,1-20%; III – сильноварьирующий, более 20,1% показатель.

По урожайности семян наиболее высоким показателем выделяются культуры фасоль зерновая и горох – 3,0 т/га. Урожайность сои за четыре года составила 2,3 т/га, что достоверно ниже других изучаемых бобовых культур. Сравнительное изучение аминокислотного состава (отдельных аминокислот, общей суммы и суммы незаменимых) показывает, что наиболее высоким содержанием общей суммы аминокислот и незаменимых характеризуется культура соя, на втором месте по общей сумме аминокислот и незаменимых находится фасоль зерновая. Горох в сравнении с этими культурами имеет более низкие показатели. Фасоль – культура новая для зернового направления, по большому числу незаменимых аминокислот превосходит горох. По содержанию отдельных аминокислот фасоль зерновая приближается к сое (например, метионин). Исследования показали, что наиболее сильное варьирование по годам аминокислот как отдельных, так и их суммы, наблюдается у сортов фасоли зерновой в сравнении с сортами гороха и сои. Это свидетельствует о том, что необходимо усилить селекцию на качестве белка у этой культуры. Одновременно следует отметить, что наблюдается значительное варьирование отдельных аминокислот в пределах культур по годам. Это свидетельствует о том, что необходимо ежегодно осуществлять контроль не только за общим содержанием белка, но и его качеством не только в пределах культуры, но и сортов.

Заключение

Сравнительная характеристика по урожайности и качеству белка зернобобовых культур показала, что фасоль зерновая является перспективной зернобобовой культурой для Западной Сибири, поскольку она имеет более стабильную и высокую урожайность по сравнению с соей и горохом. Качество белка у фасоли зерновой превосходит наиболее распространенную полевую зернобобовую культуру – горох. Аминокислотный состав белка свидетельствует о возможностях повышения эффективности селекции фасоли зерновой, что будет играть положительную роль для решения белковой проблемы (продовольственного и кормового белка) в Западной Сибири.

Библиографический список

1. Ала В.С., Ала А.Я., Романова П.П. и др. Содержание аминокислот и жирных кислот в семенах гибридов и мутантов сои // Биология, генетика и микробиология сои. – Новосибирск, 1986. – С. 106-110.
2. Асанов А.М. Сравнительная продуктивность и основные агротехнические приемы выращивания скороспелых сортов сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Омск, 1998. – 26 с.
3. Беликов И.Ф., Выхрестюк Н.Н., Шландарова О.А., Ярыгина Г.В. Аминокислотный состав белков семян различных сортов сои и соевой сеной муки // Биология возделывания сои. – Владивосток, 1971. – 134 с.

4. Васякин Н.И. Селекция зернобобовых в Западной Сибири // Современные проблемы и достижения аграрной науки в земледелии, селекции и животноводстве: сб.

науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Барнаул, 2005. – С. 79-89.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.



УДК 631.5275 (571.1)

**В.П. Шаманин,
И.В. Потоцкая,
А.Ю. Трущенко,
А.С. Чурсин,
С.П. Кузьмина,
Л.А. Кротова**

РАСШИРЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГЕНОФОНДА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: генетическое разнообразие, яровая пшеница, челночная селекция, сорта, гибридные популяции, исходный материал, селекционная оценка, устойчивость, бурая и стеблевая ржавчина.

Введение

Одним из подходов к увеличению генетического разнообразия сортов яровой пшеницы является вовлечение в гибридизацию новых перспективных источников хозяйственно-ценных признаков из мирового генофонда. Практика мировой селекции пшениц показала, что наиболее крупные успехи в селекции были достигнуты, когда в скрещивания вовлекались эколого- и географически отдаленные формы [1]. Так, в 1970-1980-х годах генетическое разнообразие генофонда пшениц было расширено за счет широкого использования в селекционных программах короткостебельных сортов зарубежной селекции, несущих гены высокой продуктивности, устойчивости к грибным заболеваниям и полеганию [2].

В настоящее время состав сортов возделываемых растений как в нашей стране, так и за рубежом отличается низким генетическим разнообразием [3]. Генетическое сходство сортов, выведенных в рамках региональных селекционных программ, значительно выше рекомендованного, что может

иметь опасные последствия вследствие однообразной восприимчивости к патогенам. При благоприятных для развития патогена условиях эпифитотия может охватить обширные территории [4, 5].

Создание сортов пшеницы, устойчивых к патогенам, связано с большими трудностями. Они обусловлены высокой изменчивостью расового состава популяции патогенов и однообразием источников по генам устойчивости [6].

Популяция бурой ржавчины в Западной Сибири очень специфична и высоковирулентна для коммерческих сортов и изогенных линий по генам Lr. В 2003-2005 гг. в СибНИИСХ проводилось изучение изогенных линий сорта Thatcher по генам Lr. Иммунитет к бурой ржавчине проявили линии с генами Lr 9, Lr 28, Lr 36. Линии с генами Lr 19, Lr 24, Lr 25 и Lr 37 демонстрировали умеренную устойчивость, в зависимости от условий года [7].

Как правило, высокоустойчивые формы к грибным болезням инорайонного происхождения значительно уступают местному селекционному материалу по продуктивности и засухойстойчивости. Тем не менее использование высокоурожайных местных сортов в сложных реципрокных и возвратных скрещиваниях с зарубежными иммунными сортами может дать для отбора