

3. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: Метод. Рекомендации. П. Тимирязевский, Дальневосточный научный центр. – Владивосток: Дальнаука. 2009. – 122 с.

УДК 633.34:575.224(470.0)

СОСТАВ БЕЛКОВОГО КОМПЛЕКСА СЕМЯН СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ШИРОТ И ОГРАНИЧЕННОГО ТЕПЛООВОГО РЕСУРСА

Т. П. Кобозева¹, проф., д-р с.-х. наук; **М. Е. Бельшкينا**², доц., канд. с.-х. наук; **Н. П. Попова**¹, доц., канд. с.-х. наук.

¹*Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве*

²*Кафедра растениеводства и луговых экосистем*

ФГОУ ВО «РГАУ – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева»

В статье представлены результаты исследований о содержании и качестве белка в семенах сои сортов северного экотипа, выращенных в условиях Нечерноземной зоны России. Сорты сои северного экотипа в благоприятные годы формируют урожайность зерна до 3,5–3,9 т/га, обеспечивая сбор высококачественного, сбалансированного по аминокислотам белка до 1,0...1,4 т/га и жира с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот – до 0,4...0,5 т/га. В составе белка сои преобладает водорастворимая фракция, на долю которой приходится до 83 %. Белок сои северного экотипа характеризуется высоким содержанием суммы незаменимых аминокислот – 60...68 %, в том числе лизина – 7,8...8,1 %, триптофана – 4,7...4,9 %.

Ключевые слова: *соя, северный экотип, белок, незаменимые аминокислоты, урожайность, агротехника.*

Введение

Соя не имеет себе равных по универсальности применения в народном хозяйстве. Главное же достоинство культуры – это высокое содержание полноценного растительного белка, используемого на корм, пищевые и технические цели.

Задачей исследований было изучение фракционного и аминокислотного состава белкового комплекса семян сои северного

экотипа в условиях высоких широт и ограниченного теплового ресурса, оценка его на соответствие требованиям, предъявляемым к кормовому и пищевому белку [1, 2, 3].

Модель сорта сои северного экотипа впервые была разработана Г.С. Посыпановым, в соответствии с этой моделью и под его руководством учеными РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева и Рязанского НИИСХ были созданы и районированы первые сорта (1980–1995 гг.). Сорта сои северного экотипа устойчиво вызревают на широте 56° при сумме активных температур 1700–1900°С, относятся к группе спелости 000, в благоприятные годы обеспечивают урожай зерна до 3,5–3,9 т/га, сбор высококачественного, сбалансированного по аминокислотам белка до 1,0–1,4 т/га и жира с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот – до 0,4–0,5 т/га [4].

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследований (2002–2017 гг.), выполненных на Полевой опытной станции РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева с сортами Светлая, Окская, Магева и формами М-134 и М-52 северного экотипа установлено, что в условиях высоких широт семена сои (форма М-134) могут накапливать до 42,20 % белка (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание питательных веществ и минеральных элементов в семенах сои разных сортов (% от абсолютно сухого вещества), в среднем за годы исследований

Сорт	Угле воды	Сырой белок	Жир	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Ур- ть, т/га	Сбор белка, кг/га
Светлая	30,70	41,11	19,28	1,57	2,78	0,66	0,58	2,27	849
М-134	29,59	42,19	19,56	1,60	2,77	0,68	0,58	2,55	979
Магева	30,30	40,74	19,55	1,45	2,77	0,66	0,59	1,80	667
Окская	30,38	40,74	19,84	1,57	2,72	0,66	0,58	1,80	667
М-52	30,22	39,56	21,56	1,58	2,70	0,63	0,58	2,44	878

Известно, что кормовые достоинства и пищевые свойства семян сои определяет соотношение альбуминов, глобулинов и глютелинов в суммарном белке. Установлено, что в целом по фракционному составу белковый комплекс изучаемых сортов представлен высоким (до 83 %) уровнем содержания водорастворимых альбуминов, а также содержит около 5 % солерастворимых глобулинов, наиболее хорошо усваиваемых организмом животного и человека (табл. 2).

Таблица 2 – Фракционный состав белка семян сои

Сорт	Азот об- щий, %	Азот бел- ко- вый, %	Фракция белка, %				
			водо- раство- рим.	соле- раство- рим.	сумма легко- раство- рим.	щелоче- раство- рим.	нераство- рим. остаток
<i>Очень засушливые условия вегетационного периода</i>							
Ок- ская	6,99	6,76	75	4	84	16	5
Ма- гева	6,98	6,71	75	4	84	15	6
М-52	6,79	6,58	76	4	85	16	5
НСР 05	-	-	2	-	2	1	-
<i>Условия вегетации с хорошей влагообеспеченностью</i>							
Ок- ская	7,43	7,25	81	4	85	10	5
Ма- гева	7,38	7,19	82	4	86	9	5
М-52	6,99	6,61	83	5	88	8	4
НСР 05	-	0,29	2	-	2	1	-

Известно, что свободные аминокислоты усваиваются быстрее и полнее, их содержание в семенах также характеризует питательную ценность сои [4, 5, 6]. По составу функциональных групп и изоэлектрическим точкам идентифицированные аминокислоты были разделены нами на нейтральные, основные, кислые, ароматические и гетероциклические. Установлено, что сре-

ди свободных аминокислот в семенах сои преобладали группы кислых и гетероциклических аминокислот, на долю которых приходилось соответственно 21–23 и 18–20 %. Меньше всего было ароматических и основных аминокислот.

Аминокислотный состав белка представлен в таблице 3. В целом он определяется генотипом сорта, и судя по всему, данный признак маловариабелен.

Таблица 3 – Аминокислотный состав семян (%) сортов сои

Аминокислоты	Светлая	Магева	Окская	М-52	В среднем
<i>Незаменимые</i>					
Лизин	7,78	7,76	7,82	7,84	7,80
Триптофан	4,72	4,64	4,86	4,94	4,78
Гистидин	7,66	7,20	7,32	7,74	7,48
Аргинин	8,46	8,72	8,74	8,85	8,69
Метионин + цистеин	0,94	0,85	0,85	0,82	0,87
Треонин	4,33	4,27	4,22	4,39	4,30
Валин	10,02	9,78	9,62	9,42	9,72
Фенилаланин	3,55	3,58	3,54	3,49	3,54
Лейцин	9,71	9,84	9,75	9,84	9,79
Изолейцин	6,80	6,54	6,69	6,69	6,70
Сумма незаменимых	63,98	63,10	63,44	63,90	63,62
<i>Заменимые</i>					
Аспарагиновая	11,90	12,00	11,92	12,00	11,96
Глутаминовая	17,72	17,58	17,70	17,62	17,65
Серин	3,25	3,32	3,32	3,36	3,32
Пролин	6,56	6,58	6,56	6,58	6,58
Глицин	7,82	7,57	7,54	7,42	7,59
Тирозин	3,18	3,18	3,22	3,35	3,24
Сумма заменимых	50,44	50,26	50,29	50,35	50,32
Отношение – незаменимые / заменимые	1,27	1,26	1,26	1,27	1,26

В целом сорта сои северного экотипа характеризуются очень высоким содержанием незаменимых аминокислот в семе-

нах, их доля в белковом комплексе составила 63,10...63,98 %, в том числе гистидина (7,2...7,7 %), лизина (7,7...7,8 %), триптофана (4,6...4,9 %), аргинина (8,4...8,8 %), треонина (более 4,0 %), фенилаланина (3,5 %).

Наиболее высокое содержание лизина, триптофана, гистидина и аргинина наблюдалось у позднеспелой формы М-52, а скороспелый сорт Светлая имел преимущества по содержанию метионина, цистеина и валина. Поскольку метионин является источником этилена, ускоряющего созревание, наибольшая его концентрация наблюдалась в засушливые солнечные годы и в семенах скороспелых сортов.

Нами отмечено высокое содержание в семенах сои витаминов группы В – 6,30...6,80 мг/100 г (у традиционных сортов – 5,25 мг/100 г), а также сравнительно низкое количество ингибиторов трипсина (15,5...16,5 мг/г) при уровне их активности у обычных сортов 26,0 мг/г. Все это свидетельствует в пользу возможности использования семян сои сортов северного экотипа, выращенных в высоких широтах, на пищевые цели.

Выводы

1. Сорты сои северного экотипа характеризуются высоким содержанием белка в семенах – 39,6...42,2 %. В составе белка сои преобладает водорастворимая фракция, на долю которой приходится до 83 %.

2. Белок сои северного экотипа характеризуется высоким содержанием суммы незаменимых аминокислот – 60...68 %, в том числе лизина – 7,8...8,1 %, триптофана – 4,7...4,9 % и др.

3. Биохимический состав семян сои северного экотипа свидетельствует о целесообразности пищевого их использования.

Литература

1. Гатаулина Г. Г., Бельшкина М. Е., Медведева Н. В. Вариабельность урожайности и стрессовые факторы у зернобобовых культур /

Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2016. – № 4. – С. 96–112.

2. Кочегура А. В., Зеленцов С. В. Селекция сои на повышение пищевой и кормовой ценности семян // Пути повышения и стабилизации высококачественного зерна. Краснодар, 2002. – С. 25–32.

3. Петибская В. С., Шаболта О. М., Кочегура А. В., Зеленцов С. В. Повышение биологической ценности семян сои пищевого назначения // Пищевая технология. Краснодар, 1997. – № 3. – С. 23–28.

4. Делаев У. А., Кобозева Т. П., Синеговская В. Т. Возделывание скороспелых сортов сои // М.: ВГБОУ ВПО МГАУ, 2012. – 216 с.

5. Кретович В. Л. Биохимия растений // М.: Высшая школа, 1980. – 445 с.

6. Фоменко Н. Д., Синеговская В. Т., Слободяник Н. С. Каталог сортов сои селекции Всероссийского НИИ сои // Благовещенск: ФГНУ ВНИИ сои, 2015. – 150 с.

УДК 633.853.852:631.521:631.559

ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ СОИ СОРТА КИТРОССА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ ПОСЕВА

Н. Б. Шпилёв¹, зав. лаб. канд. с.-х. наук; **М. П. Михайлова²**,
науч. сотр.

¹Лаборатория первичного семеноводства и семеноведения

²Группа семеноведения

ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»

Представлены результаты исследований продукционных процессов нового сорта сои Китросса в зависимости от способов посева и норм высева. Исследования проводили на опытном поле ВНИИ сои в севообороте лаборатории первичного семеноводства и семеноведения. Для изучения влияния способа посева и нормы высева семян сои, при помощи флуориметра MINI-PAM, фиксировали состояние фотосинтетического аппарата в основные фазы развития растений по показателям: квантовый выход фотосинтеза и квантовый выход флуоресценции хлорофилла. В результате исследований установлено, что наибольшие показатели квантового выхода флуоресценции хлорофилла, независимо от изучаемой нормы высева, наблюдались в фазу третьего тройчатого листа, при посеве сои на 30 см. Показатель квантового выхода фотосинтеза, в зависимости от нормы высева и способа посева, был высоким в начальный период роста (в фазу тре-