

УДК 638.14.03

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ

**М.М. ДОНСКОЙ, М.В. ДОНСКАЯ, С.В. БОБКОВ,**

кандидаты сельскохозяйственных наук

**Т.Н. СЕЛИХОВА,** кандидат биологических наук

**В.П. НАУМКИН\***, доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

\*ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

*В статье представлены результаты изучения биохимического состава семян коллекционных сортообразцов чины посевной из различных эколого-географических групп. Показано, что содержание белка в семенах сортообразцов при возделывании в условиях Орловской области варьировало от 27,42 до 33,14%. Проведено изучение компонентного состава электрофоретических спектров белков семян чины посевной различных эколого-географических групп. Полиморфизм белковых компонентов выявлен в 16 позициях электрофоретических спектров. Для идентификации образцов чины предложено использовать в качестве маркеров специфические комбинации интенсивных (3) компонентов, позволяющие с высокой степенью надежности проводить идентификацию генотипов чины посевной. Установлено, что белок чины посевной богат лизином (до 6,7%), лейцином (до 6,7%), аргинином (до 7,6%), аспарагиновой кислотой (до 12,9%), глутаминовой кислотой (до 17,8%) и содержит 1,4% метионина, 1,7% триптофана, 0,8% цистеина.*

**Ключевые слова:** чина посевная, коллекция, содержание белка, семена, SDS-PAGE электрофорез, аминокислотный состав.

Чина посевная, как и другие зерновые бобовые культуры, является важным источником белка, который необходим как для роста, так и для поддержания жизни [1,2].

В зависимости от сорта содержание белка в зерне у разных сортов может варьировать от 25 до 32%. Белки чины являются биологически полноценными. По содержанию незаменимых аминокислот (лизина, триптофана, метионина) они стоят близко к белкам гороха, вики, люпина, фасоли и нута или даже превосходят их [3-7].

Важным признаком, характеризующим питательные достоинства корма, является растворимость главных питательных веществ, и особенно белков. Чем полнее извлекаются в раствор эти вещества, тем доступнее становятся они для организма. В этом отношении белки семян чины очень ценны. Большая их часть принадлежит к альбуминам и глобулинам [8-12].

Электрофорез белков семян является мощным инструментом исследования компонентного состава белков семян и используется для идентификации генотипов зернобобовых культур [13]. Этот метод перспективен для изучения генетического разнообразия чины посевной.

Цель наших исследований состояла в изучении биохимического состава семян коллекционных сортообразцов чины посевной различных эколого-географических групп.

### **Материал и методы исследований**

Экспериментальная работа проводилась полевыми методами на опытном поле лаборатории генетики и биотехнологии и лабораторными методами – в лаборатории физиологии и биохимии растений ФГБНУ ВНИИЗБК в 2009-2012 гг.

Материалом для исследований являлись семена 46 сортообразцов чины посевной (*Lathyrus sativus* L.) из средневропейской, средиземноморской, иранской, анатолийской,

индийской и абиссинской эколого-географических групп, а также сортообразцов из Канады и Австралии, полученных из мировой коллекции растительных ресурсов ВИР им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург) (рис. 1).

Посев опытных делянок проводили в четырехкратной повторности с площадью питания одного растения  $10 \times 45$  см в оптимальные сроки: в 2009 г., 2011 г. и 2012 г. - 1 мая, в 2010 г. - 4 мая. Метод размещения опытных делянок систематический. Учетная площадь делянки  $2 \text{ м}^2$ . Агротехника общепринятая для зоны исследований. Химические средства защиты растений не применяли. Уборку проводили вручную по мере созревания бобов.



Рис. 1. Семена коллекционных сортообразцов чины посевной

Оценка содержания белка в зерне выполнена в лаборатории физиологии и биохимии растений по методу Кьельдаля с использованием автоматической системы определения содержания белка UDK-152 и дигестора DK-6 (Velp Scientifica, Италия). Для анализа компонентного состава белков семян у сортообразцов чины посевной использовали метод SDS-PAGE электрофореза (Конарев, 2000) и камеру для вертикального электрофореза белков VE-4 фирмы (Хеликон, Россия). Белки экстрагировали из муки индивидуальных семян в течении 20 часов при температуре  $3-4^{\circ}\text{C}$  с помощью электродного буфера (ТРИС, глицин, додецилсульфат натрия),  $\text{pH}=8,3$ . После центрифугирования 10 мкл экстракта переносили в ячейку планшетки для смешивания с равным объемом буфера нанесения (ТРИС-НСl, глицерин,  $\beta$ -меркаптоэтанол, додецилсульфат натрия, бромфеноловый синий). Концентрация разделяющего геля – 12,5%, концентрирующего – 5%.

Анализ относительной подвижности компонентов проводили по реперным компонентам спектра сои сорта Ланцетная (Конарев, 2000). Интенсивность окрашивания компонентов спектра оценивали как: 1 – слабую, 2 – интенсивную, 3 – очень интенсивную.

Аминокислотный анализ выполняли на автоматическом аминокислотном анализаторе Hitachi 835.

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ STATISTICA v. 6.0 (StatSoft, Inc.) и Microsoft Office Excel 2010.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

В наших исследованиях содержание белка в семенах сортообразцов чины посевной различных эколого-географических групп, в среднем за три года, изменялось от 28,40% (индийская эколого-географическая группа) до 31,84% (абиссинская группа) (табл. 1) и зависело как от генотипических особенностей сортообразца, так и от погодных условий.

В 2009 году содержание белка варьировало от 27,16% (индийская группа) до 31,12% (абиссинская группа); в 2010 году – от 30,63% (средиземноморская группа) до 33,53% (абиссинская группа); в 2011 году – от 26,70% (индийская группа) до 30,88% (абиссинская группа).

Таблица 1

**Содержание белка в семенах сортообразцов чины посевной различных эколого-географических групп, 2009...2011 гг., %**

Эколого-географическая группа	2009 г.	2010 г.	2011 г.	В среднем за три года
Среднеевропейская	28,90	30,76	28,45	29,37
Средиземноморская	28,72	30,63	28,62	29,32
Иранская	29,83	31,81	29,98	30,54
Анатолийская	28,96	32,05	29,49	30,17
Индийская	27,16	31,35	26,70	28,40
Абиссинская	31,12	33,53	30,88	31,84
НСР <sub>05</sub>	0,348	0,259	0,371	

В пределах средневропейской группы наименьшее содержание белка в семенах в среднем за три года изучения (27,42%), отмечено у сортообразца к-1771 (Венгрия), наибольшее (32,27%) у сортообразца к-1218 (Украина). В 2009 году значение этого показателя составило от 26,87% (к-1210, Татария) до 32,00% (к-1218, Украина); в 2010 году – от 28,69% (к-1771, Венгрия) до 33,00% (к-1218, Украина); в 2011 году – от 26,04% (к-1771, Венгрия) до 31,80% (к-1218, Украина).

У сортообразцов из средиземноморской эколого-географической группы содержание белка в среднем за 2009...2011 гг. составило от 28,22% (к-775, Испания) до 30,69% (к-781, Испания). В 2009 году значение этого показателя у сортообразцов чины посевной колебалось от 26,95% (к-775, Испания) до 30,43% (к-781, Испания); в 2010 году – от 29,78% (к-773, Испания) до 31,93% (к-781, Испания); в 2011 году – от 28,11% (к-773, Испания) до 29,71% (к-781, Испания).

У сортообразцов из иранской эколого-географической группы содержание белка в среднем за 3 года изучения колебалось от 29,27% (к-863, Афганистан) до 33,14% (к-1939, Таджикистан). В 2009 году содержание белка изменялось от 28,10% (к-875, Памир) до 33,15% (к-1939, Таджикистан); в 2010 году содержание белка у сортообразцов из этой эколого-географической группы варьировало от 30,29% (к-1932, Пакистан) до 33,93% (к-875, Памир); в 2011 году - от 27,95% (к-863, Афганистан) до 34,96% (к-1939, Таджикистан).

В пределах анатолийской группы содержание белка в семенах в среднем за три года варьировало от 28,93% (к-1215, Азербайджан) до 31,86% (к-596, Палестина). В 2009 году содержание белка находилось в пределах от 28,00% (к-1229, Азербайджан) до 30,26% (к-596, Палестина); в 2010 году – от 31,10% (к-1229, Азербайджан) до 34,18% (к-596, Палестина); в 2011 году – от 28,25% (к-1215, Азербайджан) до 31,13% (к-596, Палестина).

У сортообразца к-1901 (Индия) из индийской эколого-географической группы содержание белка в среднем за годы изучения составило 28,40%, изменяясь от 26,70% в 2011 году и 27,16% в 2009 году до 31,35% в 2010 году.

У сортообразца к-797 (Эфиопия) из абиссинской эколого-географической группы содержание белка в семенах составило в 2009 году – 31,12%, в 2010 году – 33,53%, в 2011 году – 30,88%. В среднем за три года значение этого показателя было на уровне 31,84%.

Таким образом, наибольшее содержание белка в среднем за годы изучения, отмечено у сортообразцов к-1939 (Таджикистан) - 33,14%, к-1218 (Украина) – 32,27%, к-596 (Палестина)

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» №1(29)2019 г.  
– 31,86%, к-797 (Эфиопия) – 31,84%. Наименьшее содержание белка было в семенах сортообразца к-1771 (Венгрия) – 27,42%.

Сравнительное изучение сбора сырого протеина с гектара показало, что у лучших сортообразцов чины посевной этот показатель варьировал от 1,43 т/га (к-1702, Франция) до 1,75 т/га (к-615706, Украина) (табл. 2). Сбор кормовых единиц с гектара у чины посевной составил от 5,15 т/га (к-1702, Франция) до 5,97 т/га (к-615706, Украина).

Таблица 2

**Характеристика лучших сортообразцов чины посевной по качеству семян, 2009...2011 гг.**

Сортообразец	Урожайность, т/га	Содержание белка в семенах, %	Сбор протеина, т/га	Сбор кормовых единиц, т/га*
к-1702, Франция	5,0	28,5	1,43	5,15
к-1200, Башкирия	5,1	28,3	1,44	5,25
к-1215, Азербайджан	5,3	28,9	1,53	5,46
к-1211, Татария	5,4	29,2	1,58	5,56
к-1209, Татария	5,7	27,9	1,59	5,87
к-615706, Украина	5,8	30,2	1,75	5,97

\* в 1 кг семян чины посевной содержится 1,03 к.ед.

Проведено изучение компонентного состава электрофоретических спектров запасных белков семян у 8 сортообразцов чины посевной из различных эколого-географических групп: к-875 (Памир, иранская группа); к-1901 (Индия, индийская группа); к-1908 (Австралия); к-1868 (Чехословакия, среднеевропейская группа); к-596 (Палестина, анатолийская группа); к-797 (Эфиопия, абиссинская группа); к-1869 (Канада); к-703 (Италия, средиземноморская группа) для выявления полиморфизма по данному признаку (рис. 2).

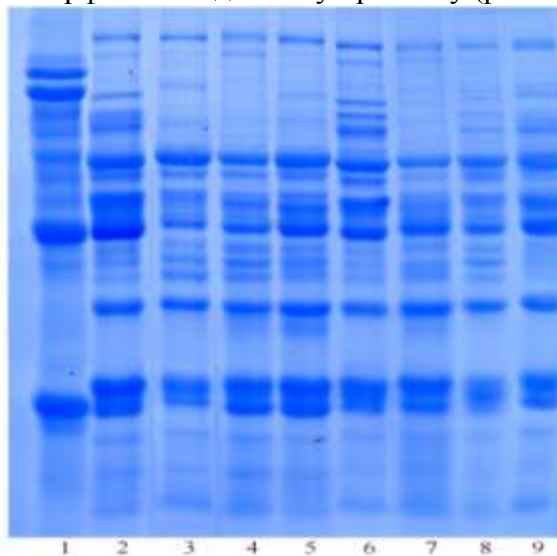


Рис. 2. Компонентный состав электрофоретических спектров белков семян сортообразцов чины посевной. Расположение дорожек на геле (слева направо): 1 – соя, 2- к-875 (Памир, иранская группа); 3 - к-1901 (Индия, индийская группа); 4 - к-1908 (Австралия); 5 - к-1868 (Чехословакия, среднеевропейская группа); 6 - к-596 (Палестина, анатолийская группа); 7 – к-797 (Эфиопия, абиссинская группа); 8 – к - 1869 (Канада); 9 – к-703 (Италия, средиземноморская группа).

В электрофоретических спектрах исследуемых сортообразцов чины выявлено 62 позиции компонентов белков, из них 16 были представлены полиморфными компонентами (табл. 3). Сортообразцы чины различались по наличию-отсутствию компонентов и по

различной интенсивности их окрашивания. Полиморфизм по наличию-отсутствию характерен для компонентов 43, 60, 74 (присутствовали в качестве уникальных компонентов) и 44, 53, 94 (отсутствовали у отдельных сортообразцов). Полиморфные компоненты 18, 19, 20, 21, 25, 27, 28, 30, 31, 32 у сортообразцов чины имели различную интенсивность окрашивания (градации 1 и 3).

Таблица 3

**Компонентный состав электрофоретических спектров белков семян чины посевной**

Компонент	Сортообразцы чины							
	к-875	к-1901	к-1908	к-1868	к-596	к-797	к-1869	к-703
6	3	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3
8	2	2	2	2	2	2	2	2
11	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	3	3
16	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	3	1	1	3	1	3	3
19	1	3	1	1	3	3	3	3
20	3	1	1	3	3	1	3	3
21	3	3	1	3	3	3	3	3
25	3	1	1	1	1	1	1	1
26	3	3	3	3	3	1	1	1
27	3	1	3	3	3	1	1	1
28	3	1	1	1	3	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	3	1	1	3
31	1	1	1	1	3	1	1	3
32	1	1	1	1	3	1	1	3
33	1	1	1	1	1	1	1	1
35	3	3	3	3	3	3	3	3
36	3	3	3	3	3	3	3	3
37	3	3	3	3	3	3	3	3
38	3	3	3	3	3	3	3	3
39	3	3	3	3	3	3	3	3
40	3	3	3	3	3	3	3	3
41	3	3	3	3	3	3	3	3
42	2	2	2	2	2	2	2	2
43								3
44	3	3	3	3		3	3	3
45	3	3	3	3	3	3	3	3
46	3	3	3	3	3	3	3	3
47	3	3	3	3	3	3	3	3
49	3	3	3	3	3	3	3	3
51	3	3	3	3	3	3	3	3
52	3	3	3	3	3	3	3	3
53	3		3	3	3	3	3	3
55	3	3	3	3	3	3	3	3
56	3	3	3	3	3	3	3	3
58	3	3	3	3	3	3	3	3
59	3	3	3	3	3	3	3	3
60				3				
61	3	3	3	3	3	3	3	3
62	3	3	3	3	3	3	3	3
67	3	3	3	3	3	3	3	3
68	3	3	3	3	3	3	3	3
69	3	3	3	3	3	3	3	3
70	3	3	3	3	3	3	3	3
72	3	3	3	3	3	3	3	3
74				3		3		
87	3	3	3	3	3	3	3	3
88	3	3	3	3	3	3	3	3
89	3	3	3	3	3	3	3	3
90	3	3	3	3	3	3	3	3
91	3	3	3	3	3	3	3	3
92	3	3	3	3	3	3	3	3

93	3	3	3	3	3	3	3	3
94	3		3	3	3	3	3	3
96	2	2	2	2	2	2	2	2
99	2	2	2	2	2	2	2	2
104	2	2	2	2	2	2	2	2
112	2	2	2	2	2	2	2	2

*Примечание: заливкой выделены полиморфные компоненты*

Интенсивные (3) компоненты 43, 60, присутствовали у сортообразцов к-703, к-1868 соответственно, компонент 74 присутствовал у двух сортообразцов к-1868 и к-797. Интенсивный компонент 44 отсутствовал у сортообразца к-596, компонент 53 – у сортообразца к-1901, а компонент 94 – у сортообразца к-1901.

Отличительной особенностью полиморфизма белков семян чины является наличие полиморфных компонентов с интенсивным (3) окрашиванием, которые у отдельных образцов имеют альтернативу в полном отсутствии компонента или наличии компонентов со слабым (1) окрашиванием (табл. 4). Поэтому для идентификации образцов чины можно ориентироваться на наличие интенсивных маркерных компонентов в 16 полиморфных позициях электрофоретических спектров.

Таблица 4

**Идентификация образцов чины посевной по полиморфным компонентам белков семян**

Сортообразец	18	19	20	21	25	27	28	30	31	32	43	44	53	60	74	94
Полиморфизм	интенсивность окрашивания										наличие-отсутствие					
к-875	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1		3	3			3
к-1901	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1		3				
к-1908	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1		3	3			3
к-1868	1	1	3	3	1	3	1	1	1	1		3	3	3	3	3
к-596	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3			3			3
к-797	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1		3	3		3	3
к-1869	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1		3	3			3
к-703	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3			3

*Примечание: интенсивные (3) компоненты выделены серой заливкой*

Для сортообразца к-875 характерно наличие интенсивных (3) маркерных компонентов в позициях электрофоретического спектра 20, 21, 25, 27, 28, 44, 53, 94, у сортообразца к-1901 – в позициях 18, 19, 21, 44. Идентификацию сортообразца к-1908 можно провести по наличию маркерных компонентов 27, 44, 53 и 94, а образца к-1868 - по наличию другой комбинации маркерных компонентов 20, 21, 44, 53, 60, 74, 94. У сортообразца к-797 к маркерам отнесены компоненты 19, 21, 44, 53, 74, 94, а у образца к-1869 - 18, 19, 20, 21. Наибольшее число маркерных интенсивных компонентов (18, 19, 20, 21, 27, 28, 30, 31, 32) в полиморфных позициях обнаружено у сортообразца к-596.

Таким образом, выявленный в 16 позициях электрофоретического спектра полиморфизм белковых компонентов позволяет с высокой степенью надежности проводить идентификацию генотипов чины посевной различных эколого-географических групп. Белки семян зернобобовых культур хорошо сбалансированы по содержанию незаменимых аминокислот и поэтому имеют высокую биологическую питательную ценность.

Нами проводилось изучение аминокислотного состава белка семян 6 сортообразцов чины посевной из различных эколого-географических групп. Установлено, что годы изучения не оказывали влияния на содержание отдельных аминокислот в белке различных генотипов (табл. 5).

В среднем, за 2009...2011 гг. содержание такой важной аминокислоты, как лизин, варьировало от 6,3% (к-1221, Сербия) до 6,7% (к-1901, Индия). Белки семян изученных сортообразцов чины посевной содержали достаточно много лейцина - от 6,6% (к-1221,

Сербия; к-781, Испания; к-1901, Индия; к-797, Эфиопия) до 6,7% (к-1939, Таджикистан; к-596, Палестина); валина – от 5,2% (к-781, Испания; к-1939, Таджикистан; к-596, Палестина) до 5,3% (к-1221, Сербия; к-1901, Индия; к-797, Эфиопия); аргинина – от 7,1% (к-1221, Сербия) до 7,6% (к-1901, Индия); аспарагиновой кислоты – от 12,7% (к-1901, Индия; к-797, Эфиопия) до 12,9% (к-1221, Сербия); глутаминовой кислоты – от 17,1% (к-596, Палестина; к-1901, Индия) до 17,8% (к-781, Испания).

Таблица 5

**Аминокислотный состав белка семян сортообразцов чины посевной  
(в % к белку гидролизата), 2009...2011 гг.**

Аминокислота	к-1221 (Сербия, среднеевропейская группа)	к-781 (Испания, средиземноморская группа)	к-1939 (Таджикистан, иранская группа)	к-596 (Палестина, анатолийская группа)	к-1901 (Индия, индийская группа)	к-797 (Эфиопия, абиссинская группа)
Лизин	6,3	6,6	6,5	6,5	6,7	6,6
Треонин	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8
Валин	5,3	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3
Метионин	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4
Изолейцин	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,7
Лейцин	6,6	6,6	6,7	6,7	6,6	6,6
Фенилаланин	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Триптофан	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7
Гистидин	2,9	2,8	2,9	2,9	2,8	2,9
Аргинин	7,1	7,4	7,5	7,5	7,6	7,4
Цистеин	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7
Тирозин	3,2	3,2	3,1	3,2	3,2	3,2
Аспарагиновая кислота	12,9	12,8	12,8	12,8	12,7	12,7
Серин	4,7	4,6	4,9	4,9	4,8	4,8
Глутаминовая кислота	17,5	17,8	17,6	17,1	17,1	17,2
Аланин	4,7	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7
Треонин	4,8	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8
Глицин	4,5	4,4	4,4	4,5	4,4	4,5
Пролин	2,9	2,8	2,9	2,8	2,9	2,8

Лимитирующими аминокислотами в белке зернобобовых культур являются метионин, триптофан и цистеин.

Недостаток метионина в организме приводит к серьезным нарушениям в обмене веществ. Эта аминокислота играет важную роль в синтезе различных аминокислот, углеводно-жировом обмене, обезвреживает ядовитые продукты, активизирует рост волосяного покрова у животных (шерсти овец). В белках бобовых культур метионин находится в наибольшем дефиците по сравнению со стандартным биологически полноценным белком. В белке сортообразцов чины посевной содержалось 1,3...1,4% метионина.

При недостатке другой лимитирующей аминокислоты – триптофана – наблюдается задержка роста, огрубение волосяного покрова, истощение, сдерживается образование гемоглобина крови, нарушаются процессы молокообразования, половая деятельность. Содержание триптофана в белке сортообразцов чины посевной составило от 1,6% до 1,7%.

Цистеин - серосодержащая аминокислота, которая входит в состав белков, играет важную роль в процессах формирования тканей кожи. Цистеин один из самых мощных антиоксидантов, при этом его антиоксидантное действие усиливается при одновременном приеме витамина С и селена. Цистеин является предшественником глутатиона – вещества, оказывающего защитное действие на клетки печени и головного мозга от повреждения алкоголем, некоторыми лекарственными препаратами и токсическими веществами, содержащимися в сигаретном дыме; способствует пищеварению, участвуя в процессах переаминирования, а также обезвреживанию некоторых токсических веществ и защищает организм от повреждающего действия радиации. Содержание цистеина в белке семян чины посевной составило 0,6...0,8%.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что белок чины посевной богат лизином (6,3...6,7%), лейцином (6,6 .... 6,7%), аргинином (7,1% ... 7,6%), аспарагиновой кислотой (12,7% ... 12,9%), глутаминовой кислотой (17,1% ...17,8%). В белке чины посевной отмечено содержание метионина (1,3...1,4%), триптофана (1,6...1,7%), цистеина (0,6...0,8%).

### Заключение

Содержание белка в семенах сортообразцов чины посевной различных эколого-географических групп варьировало от 27,42 до 33,14% и зависело от генотипических особенностей. Проведено изучение компонентного состава электрофоретических спектров белков семян чины посевной. Полиморфизм белковых компонентов выявлен в 16 позициях электрофоретических спектров. Для идентификации образцов чины предложено использовать в качестве маркеров специфические комбинации интенсивных (3) компонентов, позволяющие с высокой степенью надежности проводить идентификацию генотипов чины посевной. Белок чины посевной богат лизином (6,3...6,7%), лейцином (6,6...6,7%), аргинином (7,1%...7,6%), аспарагиновой кислотой (12,7%...12,9%), глутаминовой кислотой (17,1% ...17,8%) и содержит 1,3...1,4% метионина, 1,6...1,7% триптофана, 0,6...0,8% цистеина.

### Литература

1. Донской М.М. Агробиологические особенности чины посевной (*Lathyrus sativus* L.) в условиях Центрально-Черноземного региона : автореф... дисс. ... на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук : специальность 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство. - Орел: Орел ГАУ, 2013. – 20 с.
2. Донской М.М., Наумкин В.П., Донская М.В., Мазалов В.И. Практическое руководство по возделыванию чины посевной. - Орел: ФГБНУ ВНИИЗБК, 2015. – 32 с.
3. Бурляева М.О., Соловьева А.Е., Никишкина М.А., Расулова М.А., Золотов С.В. Коллекция видов рода *Lathyrus* L. ВИР им. Н.И. Вавилова – источник исходного материала для селекции высокобелковых кормовых сортов чины // Зернобобовые и крупяные культуры, 2012. - № 4. – С. 62-71.
4. Вишнякова М.А. Эколого–географическое разнообразие генофонда зернобобовых ВИР и его значение для селекции // Экологическая генетика культурных растений: матер. шк. молод. ученых; [ВНИИ риса]. – Краснодар, – 2005. – С.117–133.
5. Залкинд Ф.Л. Чина. – Москва: СЕЛЬХОЗГИЗ, – 1953. – 144 с.
6. Зотиков В.И. Зернобобовые культуры – источник растительного белка. – Орел: ГНУ ВНИИЗБК, – 2010. – 268 с.
7. Abd El-Moneim A.M., van Dorrestein B., Mulugeta W. Improving the nutritional quality and yield potential of grasspea (*Lathyrus sativus* L.) // Food and Nutritional Bulletin, – 2000. – V. 21. - № 4. – P. 493-496.
8. Dziamba S., Cebula M., Jackowska I., Maj L., Wielgo B. Porównanie składu chemicznego nasion wybranych roślin strączkowych // Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych. - Warszawa, 1999. – Zeszyt 468. – 117-126.
9. Gaborcik N., Pastucha L. Chemical composition of common chickling (*Lathyrus sativus* L.) seeds. I. Domestic ecotypes // Polnohospodarstvo. – Bratislava: Vydava Ministerstvo Podohospodarstva Slovenskej Republiky vo Vydavatelstve Noi, 1995. – Rocnik 41. – 742-748.
10. Granati E., Bisignano V., Chiaretti D., Polignano G.B., Crino P. Grain quality in accession of *Lathyrus* ssp. // *Lathyrus Lathyrism* Newsletter. - 2001. - V. 2. – P. 69-71.
11. Przybylska J., Zimmiak – Przybylska Z., Krajewski P. Diversity of seed albumins in some *Lathyrus* species related to *L. sativus* L. // Genetic Resources and Crop Evolution. - 1999. – V. 46. – P. 261-266.
12. Przybylska J., Zimmiak – Przybylska Z., Krajewski P. Diversity of seed globulins in *Lathyrus sativus* L. and some related species // Genetic Resources and Crop Evolution. - 2003. – V. 47. – P. 239-246.
13. Бобков С.В., Лазарева Т.Н. Компонентный состав электрофоретических спектров запасных белков межвидовых гибридов гороха // Генетика. - 2012. - Т. 48. - № 1. - С. 56-61.



## BIOCHEMICAL COMPOSITION OF SEEDS OF INDIAN PEA

M.M. Donskoj, M.V. Donskaya, S.V. Bobkov, T.N. Selihova, V.P. Naumkin\*

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

\*FSBEE HE «OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER N.V. PARAKHIN»

**Abstract:** *The article presents the results of the study of the biochemical composition of seeds of collection varieties of Indian pea from various ecological-geographical groups. It was shown that the protein content in the seeds of variety samples during cultivation under the conditions of the Oryol region varied from 27,42 to 33,14%. The study of the component composition of electrophoretic spectra of seed proteins of Indian pea from various ecological-geographical groups was performed. Polymorphism of protein components was detected in 16 positions of electrophoretic spectra. In order to identify the Indian pea samples, it was proposed to use specific combinations of intensive components as markers, which allow to carry out the identification of genotypes of the Indian pea with a high degree of reliability. It was established that the protein of Indian pea is rich in lysine (up to 6,7%), leucine (up to 6,7%), arginine (up to 7,6%), aspartic acid (up to 12,9%), glutamic acid (up to 17,8%) and contains 1,4% methionine, 1,7% tryptophan, 0,8% cysteine.*

**Keywords:** Indian pea, collection, protein content, seeds, SDS-PAGE electrophoresis, amino acid composition.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11076

УДК 633.313:631.527

## НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЛИНИИ ЛЮЦЕРНЫ УРАЛЬСКОЙ СЕЛЕКЦИИ С КОМПЛЕКСОМ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

М.А. ТОРМОЗИН, кандидат сельскохозяйственных наук

А.А. ЗЫРЯНЦЕВА

УРАЛЬСКИЙ НИИСХ – филиал ФГБНУ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН»

*В статье изложены результаты изучения номеров люцерны изменчивой в питомнике конкурсного сортоиспытания (2016-2018 гг.) по комплексу хозяйственно ценных признаков. Выявлена высокая зимостойкость всех сортов. В среднем за три года в питомнике конкурсного сортоиспытания по урожайности семян достоверно превысили стандарт номера: Виктория – на 25%, СГП-1 – на 39%, СГП-2 – 93%, 193-95д – на 61%. За три года испытаний все указанные перспективные номера достоверно превышали по урожайности семян сорт Сарга (стандарт), что говорит о высоком адаптивном механизме изучаемых популяций. В среднем за три года урожайность зеленой массы составила 28,2-32,8 т/га, превышение над стандартом 3,4-16,3%. Сбор сухого вещества составил 5,31-6,86 т/га (стандарт 5,82 т/га) превышение 4,8-17,8%, по данному показателю следует выделить следующие номера: СГП-2, 193-95д, Виктория. Сбор протеина в третий год пользования за сезон составил 1152-1605 кг/га. Достоверное превышение над стандартом (1153 кг/га) обеспечили номера: Виктория – 1605 кг/га (+39,2%), СГП-1 – 1302 кг/га (+12,9%), 193-95д – 1505 кг/га (30,5%), 197-06 – 1388 кг/га (20,4%). По комплексу хозяйственно ценных признаков (зимостойкость, высокая урожайность кормовой массы и семян, сбор белка с гектара) выделены 3 перспективных номера – СГП-1, СГП-2, 193-95д.*