

УДК 633.19+57.042

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ СОИ, ГОРОХА, ФАСОЛИ И СОДЕРЖАНИЕ В НИХ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

В.И. ВОЗИЯН, М.Г. ТАРАН, М.Д. ЯКОБУЦА, Л.П. АВАДЭНИЙ

ГНУ НИИ полевых культур «Селекция», Республика Молдова

В статье приводятся результаты определения общего белка и суммарного содержания растворимых протеинов в различных сортах сои, гороха и фасоли, созданных в разное время в ГНУ НИИПК «Селекция». Антипитательные свойства сортов зернобобовых культур определены по активности уреазы в семенах.

Ключевые слова: *общий протеин, растворимый протеин, жир, соя, горох, фасоль, уреазы.*

Введение

Зернобобовые культуры являются важным источником растительного белка, масла, углеводов и других ценных веществ в питании человека и животных. О питательной ценности отдельных сортов зернобобовых судят не столько по общему содержанию питательных веществ, сколько по содержанию в них легкоусвояемых форм. Чем выше содержание легкоусвояемых форм основных питательных веществ в кормах, тем они эффективнее и наоборот.

Однако, зернобобовые культуры, как и многие другие виды растений способны синтезировать вещества, оказывающее вредное воздействие на организм при использовании их в пищу или на корм скоту. К ним относятся ингибиторы протеаз, лектины, цианогенные гликозиды, авитамины, токсичные аминокислоты и др.

Повышенное содержание ингибиторов трипсина и химотрипсина в семенах сои вызывает снижение естественной продуктивности животных на 30-50% [1]. Лучше всего изучены два ингибитора, выделенные из семян **сои** – ингибитор Кунитца и Баумана-Бирка [2,3].

В семенах фасоли *Phaseolus vulgaris* было установлено наличие четырех ингибиторов протеаз: трипсина, химотрипсина, эластазы

или панкреатопептидазы Е и субтилпептидазы А [4].

Ландштейнером и Раубитчеком еще в 1908 году было установлено, что семена съедобных видов фасоли и гороха содержат фитогемаглютины или лектины, вызывающие агглютинацию эритроцитов [5].

У гороха содержание ингибиторов протеаз значительно ниже по сравнению с другими зернобобовыми культурами, однако оно растет с увеличением содержания белка в зерне. Это означает, что с увеличением содержания белка возможно снижение степени его усвояемости [6].

Американские ученые установили, что термообработка соевого шрота снижает уровень ингибиторов протеаз, одновременно снижается и активность уреазы. Поэтому о снижении концентрации ингибиторов протеаз можно судить по так называемому уреазному тесту. Существует мнение, что тест надежный, а определение остаточной активности корма значительно проще и дешевле по сравнению с определением содержания инактивированных ингибиторов протеолитических ферментов [1].

Целью данной работы является определение содержания общего и растворимого протеина в различных сортах сои, гороха и фасоли, как показателей их пищевой ценности, а также определение активности уреазы,

как показателя содержания антипитательных веществ, в первую очередь ингибиторов протеаз в семенах зернобобовых культур, широко используемых в питании человека и на корм животным.

Материалы и методы исследований

В качестве объектов для исследования были использованы образцы семян районированных сортов сои, гороха и фасоли, созданные в НИИПК «Селекция» на протяжении последних 20-25 лет, выращенные в 2011 году в питомниках конкурсного испытания.

В них определялось содержание сырого протеина по методу Къельдаля и суммарное содержание растворимых протеинов в 0,2%-ном растворе NaOH [7].

Активность уреазы определялась в единицах рН на современном рН-метре inoLab760. Сущность метода заключается в измерении рН фосфатного буферного раство-

ра (рН=6,86), которое изменяется в результате воздействия уреазы на содержащуюся в растворе мочевины [8].

Результаты и их обсуждение

Питательные качества любого продукта или корма в первую очередь обусловлены общим содержанием полезных веществ, в случае с соей это белки и жиры.

Относительно белка можем отметить, что самое высокое содержание протеина было отмечено у сорта Хорбовьянка, а также у сортов Дея и Бельцкая 87 (табл.1). Примерно в такой же последовательности расположились сорта и по содержанию растворимого белка в зернах и даже по содержанию масла. Растворимый протеин очень высок у всех исследуемых сортов и находится на уровне 78,2-84,9%.

Таблица 1. - Содержание протеинов, жира и активность уреазы в семенах различных сортов сои

№	Сорта сои	Содержание белка		Доля растворимого белка, %	Содержание масла, %	Активность уреазы, ед. рН
		общего, %	суммарного растворимого, %			
1	Бельцкая 25	37,2	30,4	80,4	18,8	2,20
2	Бельцкая 87	37,3	30,8	82,5	20,5	2,22
3	Аурика	35,5	29,4	81,9	21,2	2,20
4	Аура	36,2	30,7	84,8	19,6	2,22
5	Енигма	36,2	30,7	84,8	19,9	2,22
6	Индра	35,6	28,1	78,9	18,8	2,23
7	Хорбовьянка	38,3	32,5	84,9	23,1	2,21
8	Дея	37,3	29,4	78,2	21,2	2,23

Уреазный тест на содержание антипитательных веществ дал одностороннюю информацию: уровень уреазной активности очень высок и практически одинаковый у всех сортов сои. Для того чтобы использовать сою в качестве высокобелковой добавки в концен-

трированных кормах необходима специальная жесткая термообработка, чтобы снизить активность уреазы не менее чем в 10-11 раз до допустимых 0,20 ед. рН.

По сравнению с соей **горох** содержит примерно в 1,5-1,7 раз меньше общего сырого про-

теина (табл.2). Содержание суммарного растворимого белка в среднем находится в пределах 68-73% от общего и только у сорта Алиса он равен 77,1%, т.е. по этому показателю сорта гороха уступают сортам сои примерно на 8-10%.

Все изучаемые сорта гороха обладали нулевой активностью уреазы, за исключением

Таблица 2. Содержание общего и суммарного растворимого протеина в семенах различных сортов гороха.

№	Сорта гороха	Содержание белка		Доля суммарного растворимого протеина, %
		общего, %	суммарного растворимого, %	
1	Верде 1	21,6	15,1	69,9
2	Глория	23,0	16,9	71,3
3	Омега	22,7	16,6	73,2
4	Питуличе	22,4	15,3	67,5
5	Сандрина	23,0	15,6	67,8
6	Валекса	23,6	16,2	68,6
7	Алиса	21,0	16,2	77,1

Изучаемые нами сорта **фасоли** относятся к виду *Phaseolus vulgaris*, за исключением сорта Ина, относящегося к виду *Phaseolus multiflora*. Все они белого цвета, с мелкими и средними по размеру семенами, а сорт Ина белый с красными пятнами. Для сравнения изучались и 4 сорта фасоли *Phaseolus vulgaris* болгарской селекции.

сорта Алиса, у которой она составила $0,12 \pm 0,003$ и была обнаружена благодаря высокой чувствительности и точности использованного оборудования. В данном случае просматривается некая связь между высоким содержанием суммарного растворимого протеина и активностью уреазы.

Содержание общего протеина колебалось в пределах 21,9-25,9% у молдавских сортов фасоли и 21,9-25,4% у болгарских (табл.3). Сорта, созданные в НИИПК «Селекция» превосходили болгарские и по содержанию суммарного растворимого белка, однако в среднем содержание растворимого протеина у фасоли значительно ниже по сравнению с соей и горохом.

Таблица 3. - Содержание протеинов и активность уреазы в семенах различных сортов фасоли

№	Сорта сои	Содержание белка		Доля растворимого белка, %	Активность уреазы, ед. рН
		общего, %	суммарного растворимого, %		
Сорта НИИПК «Селекция»					
1	Кризантема	22,8	13,0	57,0	0,003
2	Сперанца	25,9	12,2	47,1	0,022
3	Татьяна	21,9	11,8	53,9	0,020
4	Николина	25,1	11,7	46,6	0,014
5	Тимпурие	22,8	11,7	43,8	0,000
6	Ина	25,9	10,9	42,0	0,011
Болгарские сорта					
7	Лидогорие	21,9	11,6	53,0	0,016
8	Астор	24,2	11,7	48,3	0,021
9	Тракия	25,4	12,0	47,2	0,000
10	Абритус	21,9	10,7	48,9	0,024

Сорт овощной фасоли Ина уступает по содержанию растворимого белка сортам зернового типа.

При определении активности уреазы выяснилось, что у отдельных сортов она нулевая, а у некоторых, к примеру, у сорта Кризантема она очень низкая. Поэтому на примере этого сорта была определена точность метода определения активности фермента по значению среднеквадратической ошибки, которая оказалась равной $\pm 0,003$ рН. В этом случае доказана активность уреазы в пределах 0,01-0,022 $\pm 0,003$ у молдавских сортов Николина, Сперанца, Татьяна и Ина и 0,016-0,021 $\pm 0,003$ ед.рН – у болгарских сортов Астор, Абритус и Лидогорие. С точки зрения содержания антипитательных веществ лучшими сортами фасоли являются Тимпурие, Тракия и Кризантема.

Таким образом изучая не только питательные свойства разных сортов сои, гороха и фасоли, но и активность уреазы можно судить об относительном содержании в них ингибиторов протеаз в целях оценки потенциальной угрозы в случае использования этих сортов в качестве пищевого продукта.

Выводы

Созданные в НИИПК «Селекция» сорта сои обладают высоким содержанием сырого общего и суммарного растворимого белка, а также высоким содержанием масла. Наряду с этим всем изучаемым сортам свойственна высокая активность уреазы на уровне 2,20-2,23 ед.рН.

Сорта гороха по содержанию общего и растворимого белка уступают сортам сои соответственно в 1,6 и 1,1 раза, однако питательные свойства остаются высокими из-за нулевой активности уреазы.

Среди изученных сортов фасоли лучшими питательными свойствами исходя из высокого содержания растворимого белка и низкой активности уреазы обладают сорта Кризантема, Татьяна и Лидогорие.

Литература

1. Таранов М.Т., Сабиров А.Х. Биохимия кормов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
2. Kunitz M. Crystallization of a trypsin inhibitor from soybeans. Science, 1945, 101. P. 668-669.
3. Bownan D. Fractions derived from soybeans and navy beans which retard the triptych digestion of casein. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 1944, 57. P.139-140.
4. Химия и биохимия бобовых растений. Пер. с англ. К.С.Спектрова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 336 с.
5. Landsteiner K. and Rabitchek H. Beobachtungen uber Hamalyse and Hemagglutination. Zentr. Bacteriol. Parasitenk, 45, 1908. P.660-664.
6. Singh V., Jambnathan R. Protease inhibitors and vitro protein digestibility of pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp) and its wild relatives. J. Food Sci. and Technol, 1981, 18, N16. P.246-2.
7. ГОСТ 13979.3-68. Шроты и горчичный порошок. Методы определения протеина и суммарного содержания растворимых протеинов.
8. ГОСТ 13979.9-69. Жмых и шроты. Методы определения уреазы.

NUTRITIVE VALUE OF VARIETIES OF SOYA, PEAS, DRY BEANS AND CONTENT OF ANTI-NUTRITIVE SUBSTANCES IN THEM

V.I. Vozijan, M.G. Taran, M.D. Jakobutsa, L.P. Avadeny

Scientific-Practical Center “Selectia”, Republic Moldova

The given study deals with the determination of the content of the total crude protein and the soluble protein in the different varieties of soya, peas and dry-beans, created in different periods in the Scientific-Practical Center “Selectia”.

The anti-nutritional properties of the leguminous crops were evaluated by the activity of urease in the seeds.

Key words: total crude protein, soluble protein, vegetal oil, soya, peas, dry beans, urease.