

7. Beveridge C.A. Mathesius U., Rose R.J., Gresshoff P. Common regulatory themes in meristem development and whole-plant homeostasis // Current. Opin. Plant Biol., 2007. – Vol. 10. – P. 14-51.
8. Leigh I. A., Walker G.C. Exopolysaccharides of Rhizobium: synthesis, regulation and symbiotic functions // Trends in Genetics, 1994. – Vol. 10. – № 2. – P.63-67.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS AND GROWTH REGULATORS ON EFFICACY OF LEGUME-RHIZOBIAL SYMBIOSE OF BEAN

O.G. Volobueva, M.P. Miroshnikova*, T.S. Naumkina*

RUSSIAN STATE AGRARIAN UNIVERSITY – THE MOSCOW AGRICULTURAL
ACADEMY NAMED AFTER K.A.TIMIRJAZEV

*FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GOAT
CROPS», E-mail: office@vniizbk.orel.ru

Abstract: Common bean takes a special place among protein crops thanks to the unique biochemical composition and multifirmity of use for the alimentary purposes. It is planted more than in 70 countries on the area about 7,5 mln. ha. However in the Russian Federation because of insignificant areas under crops and low productivity total yields of bean do not exceed 5,8-6,1 thousand tons that is much less than real demand of the country.

One of methods of yield increase of bean is use of biological preparations and growth regulators. Efficacy of the given method can be considered in connection with activity of processes of nitrogen fixation. Influence of presowing seed treatment with biological preparations Rhizotorphin, Albite and growth regulators Epin-ekstra and Kornevin for morpho-physiologic indicators and efficacy of symbiose of plants of bean varieties Geliada u Shokoladnica was investigated in the conditions of a field experiment. Varietal reaction to the action of biological preparations and growth regulators had been established. Bean variety Geliada was the most responsive for action of biological preparation Albite and for growth regulator Epin-ekstra, and bean variety Shokoladnica was the most responsive for action of biological preparation Rhizotorphin. Treatment with these biological preparations and growth regulators led to increase of growth data, content of protein, amylose and starch in leaves and seeds and of nitrogenase activity. It is shown that variety as a biological system is the major factor of regulation of productivity of crops and quality of production of plant growing. Stereotype of reaction of each variety of bean plants on action of rhizobiums and rhizobacteria is characterized by resistance that confirms stability of mutual relations of the investigated systems.

Keywords: bean, biological preparations, growth regulators, Rhizotorphin, Albite, Epin-ekstra, Kornevin, nodule bacteria, rhizobacteria, nitrogenase activity.

УДК 635.655.581.1

НАКОПЛЕНИЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА И СЫРОГО ЖИРА РАСТЕНИЯМИ СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА

Е.В. ГОЛОВИНА, кандидат сельскохозяйственных наук

В.И. ЗОТИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук

В.Н. ЗАЙЦЕВ, Е.В. КИРСАНОВА*, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»,

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

Изучено накопление сырого протеина в вегетативных органах и зерне и сырого жира в зерне сортов сои северного экотипа. Проведена оценка количества сырого протеина в органах растений сои в различные фазы онтогенеза в контрастных метеорологических

условиях. Исследовано влияние погодных условий, сортовых особенностей и технологических приемов на содержание сырого протеина и сырого жира в зерне сои. Установлена преобладающая роль условий года по сравнению с сортовыми различиями и элементами технологии в формировании качественных признаков зерна сои. В слабо засушливых условиях содержание протеина и жира в зерне выше, чем во влажные годы. По многолетним данным максимальное содержание в зерне сырого протеина наблюдалось у сортов Ланцетная и Красивая Меча – 39,0-41,1 %, сырого жира – у Ланцетной – 24,0 %. Установлено положительное влияние на увеличение содержания сырого протеина в зерне совместного использования инокуляции и стартовой дозы минерального азота N_{30} у сортов Магева и Ланцетная и гумата калия у Мезенки и Зуши.

Ключевые слова: соя, сырой протеин, сырой жир, сорта, погодные условия, агротехнические приемы.

Ареал возделывания сои расположен от зоны вечной мерзлоты на 54-56° с. ш. (Дальний Восток РФ, Швеция, Канада) до тропических широт (Африка, Индонезия) и достигает 48-50° ю. ш. (Латинская Америка, Австралия) [1, 2]. Благодаря длительному селекционированию эта культура хорошо приспособлена к различным почвенно-климатическим условиям. В нашей стране в результате создания сортов северного экотипа промышленное возделывание сои стало возможным на широте Москвы, а экспериментальное – на Северо-Западе России (Ленинградская, Вологодская области) [3, 4].

Содержание протеина и жира в зерне и зеленой массе сои зависит от биологических особенностей сорта, погодных условий зоны возделывания, фазы вегетации, агротехнологических приемов. Получение максимально возможного и стабильного по качеству урожая – основная задача соеводства. В связи с этим **цель исследований** состояла в изучении влияния погодных условий Орловской области, сортовых особенностей и технологических приемов на накопление протеина в зеленой массе и зерне и жира в зерне сои.

Методы исследования

Исследования по содержанию белка в зерне проводили с 2005 по 2014 годы в 2-х вариантах: контрольном (без инокуляции) и с применением инокуляции на сортах Ланцетная, Свапа, Красивая Меча, Зуша, Мезенка селекции ВНИИЗБК и Магева (Рязанский НИИСХ). В 2008-2010 годах изучено накопление протеина в зеленой массе и зерне в течение вегетации. Испытывались следующие технологические приемы: в 2010-2012 гг. инокуляция ризоторфином, содержащим штамм 634б, 250 г на гектарную норму семян и стартовая доза минерального азота N_{30} ; в 2012-2014 гг. инокуляция и обработка семян гуматом калия из расчета 600 г на гектарную норму семян (3 % концентрация). Содержание сырого жира в зерне изучалось в 2005-2010 гг. в вариантах без инокуляции (контроль) и с инокуляцией.

Содержание сырого протеина определяли по методу Кьельдаля с использованием для сжигания проб дигестора с программированным нагревом ДК-6 фирмы Velp Scientifica, для дальнейшей отгонки и титрования – автомата UDK -152 этой же фирмы; содержание сырого жира – по Сокслету.

Результаты исследований

Нами исследовано накопление сырого протеина в вегетативных органах сои в 2008-2010 гг., в зерне – в 2005-2014 гг., сырого жира в зерне – в 2005-2010 гг. По метеорологическим условиям годы исследований можно подразделить на достаточно влажные с ГТК=1,4-2,5 (2005, 2006, 2008, 2011, 2012, 2013 гг.), слабозасушливые с ГТК=0,9 (2007, 2009 и 2014 гг.) и экстремально жаркий и засушливый 2010 год с ГТК=0,6. 2006 год самый холодный и влажный из 10 лет (табл. 1).

Содержание сырого протеина в органах сои в большой степени зависит от фазы развития. За 3 года исследований максимальное количество протеина в листьях, стеблях, корнях и клубеньках отмечено в фазу ветвления: в среднем по сортам соответственно 27,4 %, 15,2 %, 10,6 % и 30,3 % (табл. 2).

Таблица 1

Агрометеорологические условия, г. Орел

Показатели	Месяцы					$\Sigma t \geq 10^{\circ}\text{C}$ за вегетационный период
	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Средняя температура воздуха за месяц, °С						
Средняя многолетняя	13,8	16,8	18,0	17,0	11,7	
2005 г.	16,1	16,0	19,3	18,8	14,8	1844,3
2006 г.	13,1	18,5	18,1	18,6	13,1	1713,1
2007 г.	16,5	18,6	19,2	21,4	13,0	1933,5
2008 г.	12,9	16,5	19,5	17,2	13,0	1828,0
2009 г.	13,7	18,8	19,8	16,5	15,2	1855,1
2010 г.	17,2	21,0	25,4	24,0	13,7	2176,4
2011 г.	15,6	19,4	22,1	18,3	12,6	1952,2
2012 г.	16,8	17,6	21,3	18,8	13,8	1922,0
2013 г.	18,0	19,8	18,8	19,0	10,6	1963,7
2014 г.	15,5	16,3	20,9	20,0	13,6	1920,9
Количество осадков за месяц, мм						
Среднее многолетнее	51,0	73,0	81,0	63,0	67,0	Σ осадков, мм за вегетационный период
2005 г.	38,9	107,9	72,9	4,8	15,5	304,1
2006 г.	41,5	156,2	55,6	151,9	59,2	427,4
2007 г.	24,4	38,0	63,4	19,4	62,5	224,4
2008 г.	30,9	54,6	131,0	33,9	43,8	331,9
2009 г.	36,9	82,0	56,3	28,9	39,9	231,1
2010 г.	43,8	31,9	19,8	25,3	62,7	146,2
2011 г.	27,2	64,5	143,7	126,8	40,1	393,8
2012 г.	15,9	93,6	59,5	70,5	27,3	276,0
2013 г.	64,3	68,5	49,5	33,2	108,5	299,1
2014 г.	124,0	53,3	19,4	14,4	40,5	183,8

Таблица 2

Содержание сырого протеина в органах сои, %. Ветвление. Среднее за 2008-2010 гг.

Сорт	листья	стебли	корни	клубеньки
Ланцетная	27,6	14,6	9,4	29,0
Свапа	28,0	18,0	10,2	31,0
Кр. Меча	26,6	13,3	10,4	30,6
Магева	27,5	15,0	12,2	30,4
\bar{x}	27,4	15,2	10,6	30,3

С началом генеративного периода (цветение, плодообразование) содержание сырого протеина в листьях стеблях и корнях снижается на 3-5 %, в клубеньках в фазу плодообразования – на 1 % (табл. 3, 4).

Таблица 3

Содержание сырого протеина в органах сои, %. Цветение. Среднее за 2008-2010 гг.

Сорт	листья	стебли	корни	клубеньки
Ланцетная	24,3	8,5	7,1	29,8
Свапа	28,5	9,5	6,7	31,3
Кр. Меча	29,1	11,8	8,7	32,7
Магева	25,6	11,3	8,5	30,8
\bar{x}	26,9	10,3	7,8	31,2

Таблица 4

**Содержание сырого протеина в органах сои, %. Начало плодообразования.
Среднее за 2008-2010 гг.**

Сорт	листья	стебли	зел. бобы	корни	клубеньки
Ланцетная	27,2	11,2	23,5	8,1	29,1
Свапа	27,8	12,5	24,9	8,4	31,0
Кр. Меча	26,7	13,2	25,0	7,8	29,6
Магева	23,5	9,4	24,1	8,6	28,2
\bar{x}	26,3	11,6	24,4	8,2	29,5

В налив бобов количество сырого протеина в листьях сои по сравнению с более ранними фазами снижается на 5 %, в стеблях – на 1,5-3,0 %, в корнях – на 2 %, в клубеньках – на 2,0 % (табл. 5). Пластические вещества, запасенные в вегетативных органах в начальный период развития растений, и сырой протеин в том числе, в генеративный период активно расходуются на формирование бобов.

Таблица 5

Содержание сырого протеина в органах сои, %. Налив бобов. Среднее за 2008-2010 гг.

	листья	стебли	зеленые бобы	корни	клубеньки
Ланцетная	21,2	8,0	25,4	5,9	28,0
Свапа	24,1	10,5	24,8	6,6	28,5
Кр. Меча	22,5	9,1	22,8	6,0	32,0
Магева	19,1	7,6	25,9	5,7	26,8
\bar{x}	21,7	8,8	24,7	6,1	28,8

В фазу полной спелости содержание сырого протеина по органам сои в среднем по сортам распределяется следующим образом: в створках – 7,2 %, в стеблях – 3,3 %, в корнях – 3,1 %, в клубеньках – 23,4 % (табл. 6).

Таблица 6

**Содержание сырого протеина в органах сои, %. Полная спелость.
Среднее за 2008-2010 гг.**

	створки	стебли	корни	клубеньки
Ланцетная	7,8	3,5	3,0	24,7
Свапа	7,3	3,2	3,0	23,0
Кр. Меча	6,2	3,3	3,2	23,0
Магева	7,3	3,1	3,0	22,7
\bar{x}	7,2	3,3	3,1	23,4

Погодные условия оказывают значительное влияние на накопление сырого протеина в растениях сортов сои. В начале вегетации (фаза ветвления) наибольшее количество белка в листьях накоплено растениями сои во влажном 2008 году, в стеблях и корнях – в слабо засушливом 2009 году, в клубеньках – в экстремальном 2010 году (рис. 1). В налив бобов максимальное содержание сырого протеина во всех органах, кроме клубеньков отмечено в 2009 году (рис. 2). Несмотря на то, что в 2010 году в налив бобов накопление белка в органах ниже, чем в 2008 и 2009 гг., в фазу полной спелости количество белка в зерне и створках самое высокое (рис. 3). В экстремальных условиях 2010 года распределение пластических веществ оказалось наиболее сбалансированным, направленным в большей степени к генеративным органам.

Колебание уровня сырого протеина в зерне сои зависит как от сортовых различий, так и от погодных условий (табл. 7). В зависимости от года исследований содержания белка в зерне сортов сои изменялось от 37,4 % до 41,7 %, разница между этими значениями 4,3 %. В зависимости от сорта количество протеина находится в диапазоне от 38,8 % до 41,1 % с разницей 2,3 %. То есть накопление сырого протеина в зерне зависит в большей степени от условий года исследования, чем от сортовых различий. У Свапы содержание сырого

протеина наиболее стабильное за годы исследований и изменяется в пределах 4 %, у Красивой Мечи этот показатель колеблется в пределах 7 %.

Таблица 7

Влияние особенностей сорта и погодных условий на колебание уровня сырого протеина в зерне сои, %, вариант без инокуляции

Сорт	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	\bar{x}
Ланцетная	40,0	36,6	36,4	36,2	40,3	41,3	42,0	39,0
Свапа	36,2	39,6	40,0	37,2	40,1	39,8	36,9	38,5
Магева	37,2	37,5	42,2	38,2	38,7	-	-	38,8
Кр. Меча	37,0	40,1	40,9	37,8	43,3	44,0	42,2	41,1
\bar{x}	37,8	38,5	39,9	37,4	40,6	41,7	40,4	

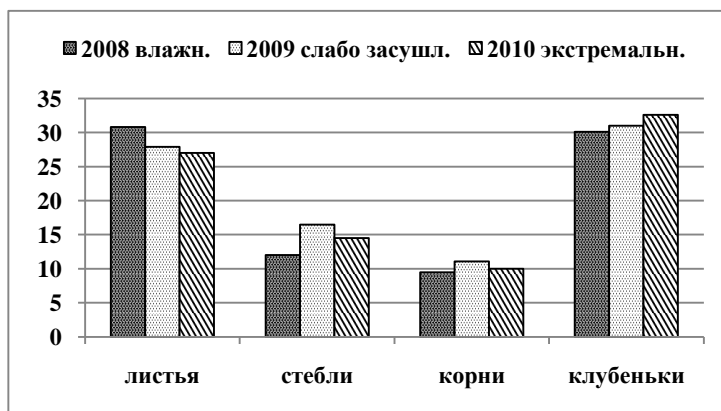


Рис. 1. Содержание сырого протеина в органах сои (среднее по сортам), %. Ветвление

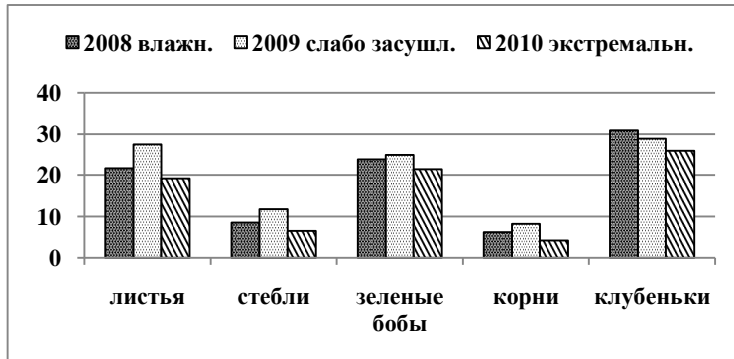


Рис. 2. Содержание сырого протеина в органах сои (среднее по сортам), %. Налив бобов

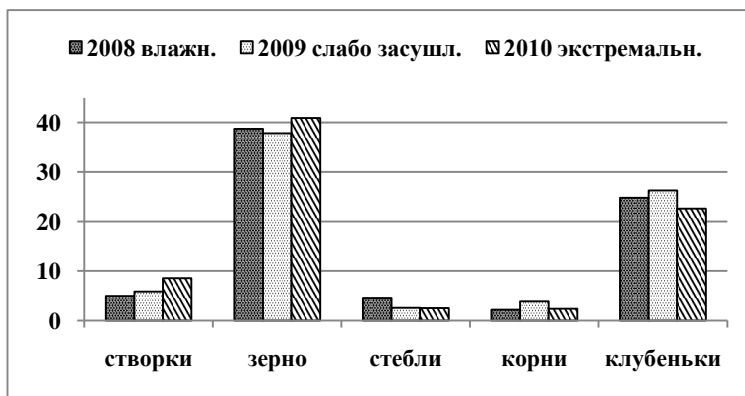


Рис. 3. Содержание сырого протеина в органах сои (среднее по сортам), %. Полная спелость

Исследования, проведенные в 2005-2014 годах на сортах Ланцетная и Свапа, показали, что концентрация сырого протеина в зерне в засушливые годы в варианте с инокуляцией выше на 2,5-3,0 %, чем в годы с высокой влагообеспеченностью (табл. 8). Инокуляция способствовала увеличению количества сырого протеина у Ланцетной в 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2013 годах. У Свапы превышение сырого протеина в зерне в варианте с обработкой семян ризобиями отмечено в 2006-2008 гг. Содержание сырого протеина в зерне сои в среднем по сортам за последние 10 лет возросло с 30-32 % до 40-42 %, по-видимому, из-за меняющихся в сторону потепления и уменьшения осадков погодных условий.

Таблица 8

Влияние погодных условий и инокуляции на содержание сырого протеина в зерне сои, %, среднее по сортам Ланцетная и Свапа

Сорт	Вариант	Влажные годы							Засушливые годы				
		2005	2006	2008	2011	2012	2013	\bar{x}	2007	2009	2010	2014	\bar{x}
Ланцетная	без инокуляции	36,3	23,1	40,0	36,2	40,3	41,3	36,3	28,0	36,6	36,4	42,0	35,8
	с инокуляцией	26,5	32,5	37,1	35,5	39,5	42,7	35,6	32,6	38,0	40,3	41,5	38,1
Свапа	без инокуляции	34,4	29,8	36,2	37,2	40,1	39,8	36,3	31,3	39,6	40,0	40,1	37,8
	с инокуляцией	26,9	32,6	40,3	25,6	39,1	41,2	34,3	31,8	37,5	39,4	39,3	37,0

Такие технологические приемы как инокуляция и внесение стартовой дозы минерального азота N_{30} влияли на содержание сырого протеина в зерне сои следующим образом. В среднем за три года у Красивой Мечи максимальная концентрация сырого протеина отмечена в варианте с инокуляцией, у остальных сортов – в вариантах с применением азотных удобрений и при совмещении инокуляции и внесения стартовой дозы минерального азота (табл. 9). Максимальный эффект по увеличению количества протеина от инокуляции 1,3 %, от минерального азота N_{30} – 1,7 %, от совместного применения инокуляции и N_{30} – 3,3 %.

Таблица 9

Влияние инокуляции и минерального азота на содержание сырого протеина в зерне сортов сои, %

Сорт	Вариант	2010 г.	2011 г.	2012 г.	\bar{x}
Кр. Меча	контроль	40,9	37,8	43,3	40,7
	инокуляция	42,3	40,8	43,0	42,0
	N_{30}	40,7	37,5	41,2	39,8
	инокул.+ N_{30}	40,3	38,9	41,7	40,3
Ланцетная	контроль	36,4	36,2	40,3	37,6
	инокуляция	40,3	35,5	39,5	38,4
	N_{30}	38,2	39,2	39,7	39,03
	инокул.+ N_{30}	40,1	42,7	39,9	40,9

Продолжение табл. 9					
Магева	контроль	42,2	38,2	38,7	39,7
	инокуляция	41,5	37,6	37,8	39,0
	N ₃₀	42,5	38,8	43,0	41,4
	инокул.+N ₃₀	43,0	38,9	41,3	41,1
Свапа	контроль	40,0	37,2	40,1	39,1
	инокуляция	39,4	35,6	39,1	38,0
	N ₃₀	40,2	36,5	39,8	38,8
	инокул.+N ₃₀	41,1	36,2	41,3	39,5

В опыте с обработкой семян ризобиями и гуматом калия содержание сырого протеина возрастало в варианте с инокуляцией в среднем на 0,54 %, с гуматом калия – на 0,8 % (табл. 10). У Зуши и Мезенки под влиянием гумата калия количество сырого протеина увеличивалось на 1,1-1,7 %.

Таблица 10

Влияние инокуляции и гумата калия на содержание сырого протеина в зерне сои, %

Сорт	Вариант	2013 г.	2014 г.	\bar{X}
Ланцетная	контроль	41,3	42,0	41,7
	инокуляция	42,7	41,5	42,1
	гумат калия	43,3	40,3	41,8
Свапа	контроль	39,8	40,1	40,0
	инокуляция	41,2	39,3	40,3
	гумат калия	40,8	39,9	40,4
Красивая Меча	контроль	44,0	42,2	43,1
	инокуляция	44,8	44,1	44,5
	гумат калия	44,1	43,1	43,6
Зуша	контроль	42,2	40,5	41,4
	инокуляция	44,0	39,7	41,9
	гумат калия	43,7	42,4	43,1
Мезенка	контроль	40,0	39,7	39,9
	инокуляция	41,0	38,9	40,0
	гумат калия	41,8	40,2	41,0

Содержание сырого жира в зависимости от метеоусловий мало изучено и представляет несомненный интерес. В наших исследованиях содержание сырого жира в зерне было максимальным в засушливых 2007 и 2009 годах в среднем по сортам 24 и 26 % соответственно (табл. 11).

Таблица 11

Содержание сырого жира в зерне сои, %

Сорт	Вариант	2005	2006	2007	2008	2009	2010	\bar{X}
Ланцетная	контроль	24,1	22,6	26,9	23,3	25,4	21,5	24,0
	с инокул.	23,6	21,9	25,5	22,0	23,2	22,8	23,2
Свапа	контроль	23,0	23,3	28,3	20,6	23,7	18,4	22,9
	с инокул.	22,6	22,2	24,5	20,2	23,7	19,6	22,5
Магева	контроль	21,1	21,7	25,0	21,2	23,7	18,4	22,9
	с инокул.	21,0	21,4	24,8	20,1	23,1	28,0	23,4
Кр. Меча	контроль	-	-	-	-	23,2	24,2	23,7
	с инокул.	-	-	-	-	23,0	27,0	25,7
\bar{X}		22,6	22,2	25,8	21,2	23,6	22,5	

Во влажные годы в среднем по сортам концентрация сырого жира составила в 2005 году 23 %, в 2006 и 2008 годах – 22 %. В экстремальном 2010 году сортами сои накоплено в среднем 23 % сырого жира. На содержание сырого жира в большей степени влияют условия года, чем сортовые особенности: разница по годам составила 4 %, по сортам – 2 %. Максимальное количество сырого жира в зерне по 6-ти летним данным отмечено у Ланцетной в контроле 24 % и в 2010 году у Магева и Красивой Мечи в варианте с инокуляцией – 27-28 %.

В результате многочисленных исследований влияния инокуляции на биохимический состав зерна сои установлено, что под воздействием ризобий снижается масличность [2, 5]. В наших исследованиях инокуляция способствовала снижению масличности в зерне в 2005-2008 годах в среднем на 1 %. В 2010 году в условиях жесткой засухи и высокой температуры содержание сырого жира выше на 3,7 % в варианте с обработкой семян ризобиями. Объясняется это следующим образом. В засушливых условиях повышается концентрация солей и кислотность почвы [6]. Кислая среда угнетает клубеньковые бактерии, и они оказывают незначительное действие на качество зерна и зеленой массы. В контрольном варианте на корнях растений могут образовывать клубеньки бактерии, свободно живущие в почве, обладающие резистентностью к кислой среде и способные отрицательно влиять на накопление жира в зерне. Поэтому в варианте с инокуляцией активным штаммом 634б в засушливом 2010 году содержание сырого жира в зерне выше контроля.

Выводы

1. Накопление сырого протеина в вегетативных органах наиболее интенсивно происходит до начала формирования бобов.
2. На колебание уровня сырого протеина и сырого жира в большей степени оказывают влияние условия года, чем сортовые различия и агротехнические приемы.
3. В слабо засушливых условиях содержание сырого протеина и сырого жира в зерне выше, чем во влажные годы.
4. Отмечены сортовые различия по содержанию сырого протеина и сырого жира в зерне. По многолетним данным максимальное содержание сырого протеина в зерне выявлено у сортов Ланцетная и Красивая Меча – 39,0-41,1 %; у Свапы и Магева – 38,5-38,8 %. За 6 лет исследований установлено, что количество сырого жира в зерне Ланцетной выше, чем у остальных сортов на 0,5-1,0 %.
5. Положительный эффект влияния инокуляции в большей степени прослеживается в неблагоприятных условиях (засушливых и переувлажненных).
6. В технологических опытах рост содержания сырого протеина в зерне установлен при совместном использовании инокуляции и стартовой дозы минерального азота N₃₀ на скороспелых сортах Магева и Ланцетная, при обработке гуматом калия – на Мезенке и Зуше.

Литература

1. Мякушко Ю.П. Соя – М.: Колос, 1984. – 332 с.
2. Петибская В.С. Соя: химический состав и использование. – Майкоп, 2012. – 432 с.
3. Посыпанов Г.С., Кобозева Т.П., Делаев У.А. и др. Методы создания сортов сои северного экотипа // Сельскохозяйственная биология, 2006. – № 5. – С. 29-33.
4. Сеферова И.В., Никишкина М.А. Потенциал сои зернового и кормового направлений использования // Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005-2010 гг.: Сб. статей координационного совещания. – Краснодар, 2004. – С. 59-66.
5. Енкен В.Б., Соя – М.: Сельхозгиз., 1959. – 622 с.
6. Почвоведение / В.А. Рожков (ред.) и др. – М., 2006. – 272 с.

ACCUMULATION OF CRUDE PROTEIN AND CRUDE FAT BY PLANTS OF SOYBEAN VARIETIES OF NORTHERN ECOTYPE

E.V. Golovina, V.I. Zotikov, V.N. Zajcev, E.V. Kirsanova*

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

*RUSSIAN HE OREL STATE AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER N.V. PARAKHIN

Abstract: Studied accumulation of crude protein in vegetative organs and grain and accumulation of crude fat in grain of soybean varieties of northern ecotype. The estimation of the amount of crude protein in the soy plant organs in different phases of ontogenesis in contrasting weather conditions was made. The effect of weather conditions, high-quality features and technological methods on the content of crude protein and crude fat in soybean grain was investigated. Established prevailing role of year conditions, as compared to varietal differences and elements of technology in formation of qualitative characteristics of soybean. In weakly dry conditions protein and fat content in grain is higher than in wet years. According to long term data the maximum content of crude protein in grain was observed at varieties of Lancetnaya and Krasivaya Mecha - 39,0-41,1 %, crude fat - of the Lancetnaya – 24,0 %. Established positive effect of combined use of inoculation and starting dose of mineral nitrogen N_{30} on increase of crude protein content in grain for varieties Mageva and Lancetnaya and potassium humate for Mezenka and Zusha.

Keywords: soybean, crude protein, crude fat, varieties, weather conditions, agricultural practices.

УДК 635.655:581.1

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПО ФАЗАМ ОНТОГЕНЕЗА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН СОИ

О.В. ЕРМОЛИНА, кандидат сельскохозяйственных наук

О.В. КОРОТКОВА*

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

*ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ИМЕНИ И.Г. КАЛИНЕНКО»

E-mail: ErmolinaOV82@mail.ru

В статье приведена оценка влияния гидротермического коэффициента по фазам онтогенеза на урожайность семян сои путём построения экспериментальных графиков зависимостей по усреднённым данным. На основе теоретических зависимостей определены оптимальные диапазоны значения гидротермического коэффициента по фазам онтогенеза.

Ключевые слова: гидротермический коэффициент, фаза онтогенеза, урожайность семян, соя.

Глобальное изменение климата на Европейской территории России привело за последние два с половиной десятилетия к изменению климатических условий различных районов, расположенных на территории Южного федерального округа и, в частности, Ростовской области. Агроклиматические изменения климата одни из наиболее существенных в ряду многих экономических и экологических последствий этого глобального феномена. Формирование урожая семян и его сбор в значительной степени (более 30 %) зависят от метеорологических факторов [1].

Соя является важнейшей культурой в мировом земледелии, получившей широкое распространение. Это обуславливается комплексом ценных свойств культуры, её многоцелевым использованием, а также агрономическими и экологическими преимуществами по сравнению со многими сельскохозяйственными культурами [2].

Максимальная урожайность семян сои формируется при сочетании оптимальных значений факторов внешней среды, в том числе и метеорологических элементов. Максимальный прирост продуктивности при оптимальных значениях элементов среды является биологическим свойством растений и представляет собой одну из важнейших особенностей реакции на внешние условия в определённой местности [3].