

6. Hidvegi, M., Contribution to the nutritional characterization of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). *Acta Alimentaria*, 1984. 13(4), – P. 24-315.
7. Balandrin, M. F. Natural plant chemicals sources of industrial and medicinal materials // *Science*. – 1985. – 228. – P. 1154-1160.
8. Шелюто, А. А. Оценка энергетической эффективности технологий в кормопроизводстве / А. А. Шелюто: метод. пособие. – Горки: ред.-издат. отдел БГСХА – 2003. – 48 с.

УДК 635.655: 631.48: 631.8: 631.17:504: 633.34

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СОИ

**А. Н. Осипчук**

Институт разведения и генетики животных им. М. В. Зубца  
с. Чубинское, Украина (Украина, 08321, с Чубинское, ул. Погребняка, 1  
Бориспольского района, Киевской области  
irgt@online.ua)

**Ключевые слова:** соя, технология выращивания, минеральные удобрения, бактериальные удобрения, структура урожая, масса 1000 семян, урожайность.

**Аннотация.** Рассмотрены особенности формирования урожайности, качества зерна, кормовой ценности и экономической эффективности сои сорта Белоснежка при различных условиях питания и инокуляции семян на черноземах. Посев сои на фоне минерального питания  $N_{30}P_{45}K_{45}$  с предпосевной обработкой семян следует считать наиболее эффективным при выращивании на зерно. Такие посевы обеспечивают стабильную урожайность 3,49 т/га. Нашими исследованиями установлено, что внесенные дозы минеральных удобрений в опыте, обработка семян сои перед посевом азотфиксирующим препаратом влияют на содержание сырого жира в семенах сои и условный сбор жира с гектара посева. Под влиянием исследуемых факторов определенным образом изменяется содержание белка и условный выход (сбор) белка с единицы площади. Установлена устойчивая зависимость между урожайностью, содержанием жира и белка в зерне сои.

## FEATURES OF FORMATION OF YIELD SOYA

Institute of Animal Breeding and Genetics. M. V. Zubtsa  
from. Chubinskoye, Ukraine  
(Ukraine, 08321, from Chubinskoe,  
Pogrebnyak St., 1 Borispol district, Kiev region  
irgt@online.ua)

**Keywords:** a soya, technology of cultivation, mineral fertilizers, bacterial fertilizers, structure of a crop, weight of 1000 seeds, productivity.

**Summary.** *Substantiated features of the formation of yield, grain quality, fodder value and economic efficiency of the soybean variety of Snow White under various feeding conditions and inoculation of seeds on chernozems typical of the right-bank forest-steppe of Ukraine. Soybean sowing on the background of mineral nutrition N30P45K45 with presowing seed treatment should be considered the most effective when growing on grain. Such crops provide a stable yield of 3,49 t/ha. Our researches established that the applied doses of mineral fertilizers in the experiment, the treatment of soybean seeds before sowing with the nitrogen fixing drug affect the content of raw fat in soybean seeds and the conditional collection of fat from a hectare of sowing. Under the influence of the studied factors, the protein content and conditional yield (harvest) of protein From a unit area. Established a stable relationship between yield, fat and protein content in soybean grain.*

*(Поступила в редакцию 31.05.2017 г.)*

**Введение.** В настоящее время современные мировые направления формирования продовольственных и кормовых ресурсов не могут быть удовлетворены без использования белковомасличных культур. Сегодня это важные продовольственные культуры и занимают одно из ведущих мест в решении продовольственной безопасности многих стран и глобальной мировой проблемы в целом. Одной из таких культур остается соя – стратегическая культура современного земледелия и одна из рыночно-ориентированных культур. В ее семенах содержится 38-42% сырого протеина, 18-23% жира, много углеводов, витаминов и микроэлементов [1, 2]. Благодаря этому применение семян данной культуры как высокобелковых ингредиентов способно в значительной степени решить проблему растительного белка [3, 4]. Наряду с увеличением площадей посева, важное значение приобретает научное обоснование и разработка технологических приемов выращивания этой культуры в конкретных почвенно-климатических зонах, которые должны быть направлены на улучшение плодородия почвы, активности биологической фиксации азота, повышение урожайности [5]. Большое значение в повышении урожайности и улучшения качества семян сои имеет оптимизация условий минерального питания, целенаправленное применение микро и минеральных удобрений, стимуляторов роста, инокуляция семян [6]. Однако до последнего времени еще не в полной мере решен вопрос комплексного действия агротехнических факторов, в частности, минеральных и бактериальных удобрений на кормовую ценность, производительность и экономическую эффективность семян сои скороспелых сортов, адаптированных к условиям правобережной лесостепи Украины [4]. Надежным путем получения высококачественных, экологически чистых продуктов питания из сои является внедрение в производство таких технологий выращивания, которые бы предусматривали высокоинтенсив-

ное функционирования симбиотической системы, фиксацию атмосферного азота, ограниченное применение пестицидов и минеральных удобрений [5]. Основными требованиями к современной технологии выращивания сои является повышение урожайности и улучшение качества семян. Поэтому к важнейшим приемам выращивания сои стоит отнести оптимальную площадь питания растений и систему ее удобрения, которая обязательно должна быть комбинированной, т. к. соя определенную часть элементов питания способна усваивать самостоятельно [6, 7]. В связи с этим и возникла необходимость совершенствования системы ее удобрения в условиях региона с инокуляцией семян.

**Цель работы:** установление закономерностей процесса повышения продуктивности, качества семян, кормовой ценности и экономической эффективности сои сорта Белоснежка при различных условиях питания и инокуляции семян.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в течение 2014-2016 гг. в ОДО «Терезино» Белоцерковского района Киевской области, которое расположено в правобережной Лесостепи Украины. Почвенный покров – чернозем глубокий малогумусный, в пахотном слое которого содержится: гумуса 3,2-3,6%; общего азота 146 мг;  $P_2O_5$  151 мг;  $K_2O$  95 мг на 1 кг почвы. Реакция почвенного раствора преимущественно слабокислая, pH – 6,4-6,5. Сою сеяли при температуре почвы на глубине заделки семян 10-12°C. Площадь посевного участка 42, учетного – 28,8 м<sup>2</sup>. Повторность опыта – четырехкратная. Инокуляцию семян сои проводили в день сева согласно соответствующим рекомендациям, непосредственно перед посевом, влажным способом в дозе 200 г на гектарную норму семян. Обработку семян проводили вручную, в месте защищенном от прямых солнечных лучей с применением пленкообразующих вещества. Для защиты семян от грибковой и бактериальной флоры в раствор вводили пестицид контактного действия – Максим XL, а также соевый ризобифит, который способствует образованию клубеньков на корнях и лучшему развитию растений сои. Минеральные удобрения согласно вариантам схемы исследований вносили под весеннюю культивацию. Формы удобрений – аммиачная селитра (N – 30%), гранулированный суперфосфат ( $P_2O_5$  – 19) и калийная соль ( $K_2O$  – 40%). Норма высева семян – 700 тыс. шт./га всхожих семян. Под предпосевную культивацию вносили почвенный гербицид пивот (1,5 кг д.в. на 1 га). Предшественник – озимая пшеница. Агротехника в опыте – общепринятая для зоны лесостепи, исключая факторы, которые изучались (минеральные удобрения, бактериальные препараты). Варианты опыта: 1) без удобрений; 2)  $N_{30}$ ; 3)  $N_{30}P_{45}K_{45}$ ; 4)  $N_{30}P_{90}K_{90}$ ; 5)  $N_{30}P_{120}K_{120}$ . Формы удобрений – аммиачная

селитра (N – 30%), гранулированный суперфосфат ( $P_2O_5$  – 19%) и калийная соль ( $K_2O$  – 40%).

Существенным фактором, влияющим на растения в годы исследований, были метеорологические условия. Погода (температурный режим и количество осадков) характеризовалась существенной неравномерностью выпадения осадков и высокими среднесуточными температурами воздуха в течение вегетационного периода культуры и имела существенное влияние на растения в годы исследований. В опытах изучали эффективность действия бактериального препарата Ризобифита на фоне различных уровней минерального питания. Статистическая обработка данных исследований проведена методом дисперсионного анализа [8].

**Результаты исследований и их обсуждения.** Высокие урожаи зерна сои в значительной степени зависят от почвенно-климатических условий выращивания, а также от уровня плодородия почвы. Все эти факторы влияют на структуру урожая культуры, в частности, на количество бобов и семян на растении, массу 1000 семян, которые являются важными элементами урожая. Изучение темпов роста и развития растений сои в онтогенезе выявило зависимость формирования высокой продуктивности этой культуры. В связи с этим, исследование данных показателей позволяет раскрыть научные основы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов сои.

В таблице 1 приведены результаты анализа структурных элементов урожайности сои сорта Белоснежка. Прежде всего стоит отметить положительное влияние минеральных удобрений на высоту растений. Так, повышение норм удобрений способствовало увеличению высоты растений от 68 см (вариант без удобрения) до 75 см (за внесение  $N_{30}P_{90}K_{90}$ ). Также нами было изучено влияние инокуляции семян Ризобифитом на этот показатель. Исследованиями установлено, что посев обработанными семенами способствовал увеличению высоты растений в среднем на 5-8 см по сравнению с контрольным вариантом.

Важным показателем пригодности сорта сои к механизированной уборке является высота крепления нижних бобов на растениях, т. к. именно они закладываются первыми и в них формируются полноценные по посевным качествам семена. В наших исследованиях высота крепления нижних бобов варьировала от 12,8 см (контроль) до 13,4 см ( $N_{30}P_{90}K_{90}$ ) в вариантах без обработки семян. Применение обработки семян раствором Ризобифита обусловило увеличение высоты крепления нижних бобов на 0,6 см.

Таблица 1 – Структура урожая сои сорта Белоснежка в зависимости от системы удобрения и инокуляции семян

Варианты опыта	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Высота крепления нижних бобов, см	Количество плодоносящих узлов, шт.	Количество бобов на растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса семян с одного растения, г	Масса 1000 семян, г
Без инокуляции семян								
Контроль	57,2	68	12,8	10,2	12,3	2,31	3,27	115
N <sub>30</sub>	57,0	70	13,0	10,7	13,6	2,41	3,97	121
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	58,4	73	13,2	11,6	15,4	2,57	5,03	127
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	59,0	75	13,4	12,5	17,6	2,69	6,53	138
N <sub>30</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	53,0	74	12,6	12,9	16,2	2,72	5,91	128
Инокуляция семян								
Контроль	58,2	74	13,1	10,5	12,6	2,38	3,54	118
N <sub>30</sub>	58,0	76	13,3	11,0	13,9	2,48	4,24	123
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	59,4	79	13,4	11,9	15,7	2,64	5,39	130
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	60,0	82	13,6	12,8	17,9	2,76	6,92	140
N <sub>30</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	54,1	83	12,8	13,2	17,4	2,77	6,31	131

Следует отметить, что внесение удобрений положительно влияло на развитие репродуктивных органов сои. Повышение норм минеральных удобрений способствовало увеличению количества бобов на растении. Максимальное количество их было в варианте с удобрением N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> – 17,6 шт., без удобрений – 12,3 шт. Обработка семян на фоне минеральных удобрений также способствовала увеличению количества бобов на растении. При этом данный показатель варьировал от 12,6 до 17,9 шт. бобов. Несколько иная тенденция была выявлена при изучении влияния исследуемых факторов на количество семян в бобе. Установлено, что максимальный показатель получен при внесении норм удобрений – N<sub>30</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> – 2,72 шт. семян, тогда как в варианте без удобрений – 2,31 шт. Инокуляция семян обусловила увеличение количества семян в бобе. Этот показатель варьировал от 2,38 до 2,77 шт. семян. Применение минеральных удобрений положительно влияло и на массу 1000 семян сои. Внесение N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> способствовало повышению указанного показателя до 138 г против 115 г в варианте без удобрений. Инокуляция семян способствовала увеличению массы 1000 семян с применением N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> до 140 г при 118 г без применения удобрений.

Известно, что растения сои, вступая в симбиоз с клубеньковыми бактериями, фиксируют азот атмосферы. В проведенных исследованиях на азотфиксирующую способность растений сои влияли уровень минерального питания и инокуляция семян бактериальным препаратом. В

зависимости от этих факторов менялись количество клубеньков на растении, их масса и величина фиксированного азота. За период проведения исследований мы отметили влияние инокуляции семян на продолжительность прохождения основных фаз роста и развития сои, которая продлила вегетационный период на два дня по сравнению с контролем. Также установлено, что в контрольном варианте, где имела место спонтанная инокуляция бактериями рода *Bradyrhizobium*, которые в достаточной мере распространены в почвах ОДО «Терезино», образовалось только 26 шт. клубеньков на растении массой 1,57 г (табл. 2), что обеспечило фиксацию 41,7 кг/га азота. В варианте при внесении  $N_{30}P_{90}K_{90}$  и предпосевной инокуляции семян количество клубеньков возросло до 289 шт./растения, их масса – до 6,67 г, что обеспечило фиксацию азота на уровне 99,5 кг/га. Предпосевная инокуляция семян сои в варианте без внесения минеральных удобрений обеспечивала формирование большего количества клубеньков – 226 шт./растения, при массе 5,87 г, что обусловило фиксацию азота до 80,7 кг/га. Среди вариантов с минеральными удобрениями необходимо отметить значительное влияние удобрений  $N_{30}P_{90}K_{90}$ , где количество клубеньков на корнях растений составляло 118 шт./растения, а масса – 7,08 г. Таким образом, внесение удобрений  $N_{30}P_{90}K_{90}$  и предпосевная инокуляция семян обеспечивают высокий уровень азотфиксации в растениях сои.

Таблица 2 – Влияние удобрений на развитие клубеньков в зависимости от системы удобрения и инокуляции семян

Варианты опыта	Без инокуляции семян		Инокуляция семян	
	количество клубеньков, шт./растения	масса, г	количество клубеньков, шт./растения	масса, г
Контроль	26	1,57	226	5,87
$N_{30}$	39	2,34	248	6,22
$N_{30}P_{45}K_{45}$	87	5,22	257	6,42
$N_{30}P_{90}K_{90}$	118	7,08	289	6,67
$N_{30}P_{120}K_{120}$	96	5,76	263	6,57

Также в результате проведенных исследований было установлено, что внесение удобрений и инокуляции семян обусловило рост урожайности сои (табл. 3). В контроле (без применения удобрений) урожайность была на уровне 1,54 т/га, инокуляция семян обеспечила прибавку урожая – 0,3 т/га, что на 20% выше, чем в контроле. Значительного увеличения урожайности семян сои удалось достичь путем применения комплекса технологических приемов.

Таблица 3 – Кормовая ценность и производительность сои в зависимости от системы удобрения и инокуляции семян

Фон	Варианты	Получено с 1 га, т	к	н	н	н
-----	----------	--------------------	---	---	---	---

		Урожайность		кормовых ед-ниц	кормо-протеиновых единиц	Переваримого протеину	Выход обмен-ной энергии, ГДж/га	
		т/га	при-рост, т/га					
Без иноку-ляции семян	Контроль	1,54		2,13	3,18	423	22,87	198,6
	N <sub>30</sub>	1,62	0,08	2,23	3,34	445	24,06	199,6
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	2,72	1,18	4,41	5,94	748	44,06	169,6
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,68	1,14	4,34	5,81	729	43,41	167,9
	N <sub>30</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	2,17	0,63	3,51	4,74	597	32,22	170,1
Инокуляция семян	Контроль	1,84		2,98	4,02	506	34,04	169,8
	N <sub>30</sub>	2,17	0,33	3,51	4,73	596	32,22	169,8
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	3,49	1,65	5,65	7,62	960	51,82	169,9
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,89	1,05	4,68	6,31	795	42,92	169,8
	N <sub>30</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	2,72	0,88	4,41	5,94	748	40,39	169,6
	НСР <sub>0,5</sub>	0,18						

В среднем за годы исследований урожайность сои значительно повышалась за счет высокой чувствительности сорта к минеральным удобрениям. Исследования показали, что прирост урожая при внесении N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> составил 1,18 т/га по сравнению с контролем. Наибольшую долю увеличения зерновой продуктивности обеспечили варианты предпосевной обработки семян на фоне минерального питания N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, где урожайность была на уровне 3,49 т/га. Было изучено влияние удобрений и предпосевной обработки семян на кормовую производительность сои. Максимальный выход кормовых единиц получен в варианте N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> с инокуляцией семян – 5,65. По сбору переваримого протеина наблюдалась схожая тенденция, в вариантах на фоне удобрений данные показатели составили 0,506-0,960 т с га. Установлено, что в вариантах исследований с применением минеральных удобрений в комплексе с обработкой семян способствовало увеличению выхода обменной энергии. Этот показатель составил по вариантам 34,04-51,82 ГДж/га с обеспеченностью кормовой единицы переваримого протеина 225,8-244,3 г. В вариантах без инокуляции семян было получено 3,18-5,94 кормопротеиновых единиц, тогда когда 4,02-7,62 в вариантах с минеральным питанием и обработкой семян. Максимальным этот показатель был в варианте предпосевной обработки семян на фоне минерального питания N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> и составил 7,62 т / га.

При разработке технологии выращивания сои важно не только получение высокого урожая, но и качественного зерна с высоким содержанием белка и масла. Соотношение состава различных соединений в зерне сои обеспечивается на генетическом уровне, но при опре-

деленных экологических условиях и разных элементах технологии выращивания оно может изменяться. Изучение качеств семян в наших исследованиях показало, что изменение условий произрастания, вызванное применением различной системы удобрения, в условиях региона с инокуляцией семян имело влияние. В семенах сои с низким уровнем окультуривания в среднем содержится 16-17% жира, а в хорошо окультуренных образцах достигает 24-26%. Нами установлено, что содержание жира в вариантах исследований колебалось в пределах 21,78-22,81% в зависимости от элементов технологии выращивания (табл. 4). Анализ изменения содержания жира в зерне сои сорта Белоснежка позволил установить, что данный показатель увеличивался на 1,60-1,94 г/кг на каждые 100 кг прироста урожайности в зависимости от удобрений и инокуляции.

Таблица 4 – Содержание жира в зерне сои в зависимости от системы удобрения и инокуляции семян, %

Норма удобрений	Без инокуляции семян			Инокуляция семян		
	содержание жира, %	прирост жира, от удобрений		содержание жира, %	прирост жира, от удобрений	
		%	г/кг // 100кг прироста урожайности		%	г/ кг // 100кг прироста урожайности
Контроль	21,78	-	-	21,87	-	-
N <sub>30</sub>	22,10	0,32	1,60	22,18	0,31	1,82
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	22,50	0,72	1,90	22,61	0,74	1,90
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	22,75	0,97	1,94	22,81	0,94	1,77

Абсолютные показатели содержания протеина в зерне в значительной степени зависели от инокуляции и активности функционирования симбиотической системы и были выше при проведении передпосевной обработки семян сои по сравнению с аналогичными вариантами системы удобрения, но без инокуляции. Следует отметить, что содержание протеина в зерне сои зависит также от продолжительности вегетационного периода и биологических особенностей сорта, а в наших исследованиях менялось от 39,56 до 40,96% (табл. 5). и имело обратную зависимость по увеличению уровня урожайности культуры и содержанию жира в зерне. Нами установлено, что на каждые 100 кг прироста урожайности содержание протеина в зерне сои в вариантах без применения инокуляции снижалось на 2,61-3,00 г/кг и соответственно в вариантах с применением инокуляции 2,06-2,84.

Таблица 5 – Содержание протеина в семенах сои в зависимости от системы удобрения и инокуляции семян, %

Норма удобре-	Без инокуляции семян		Инокуляция семян		Прирост содержания
	содержа-	прирост протеина,	содержа-	содержание проте-	

Вариант	Вне протеина, %	от удобрений		Вне протеина, %	Вне протеина, %		Вне протеина, от инокуляции
		%	г/кг // 100кг прироста урожайности		%	г/кг // 100кг прироста урожайности	
Контроль	40,96	-	-	40,85	-	-	-0,11
N <sub>30</sub>	40,36	-0,60	-3,00	40,37	-0,48	-2,84	0,01
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	39,97	-0,99	-2,61	39,90	-0,95	-2,44	-0,07
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	39,56	-1,40	-2,80	39,76	-1,00	-2,06	0,20

Анализ экономической оценки выращивания сои сорта Белоснежка в зависимости от удобрений и предпосевной обработки семян подтвердил лучшую эффективность варианта минерального питания N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> с предпосевной обработкой семян ризобифитом, где получено максимальное условно чистый доход – 7958 грн/ га, лучшая рентабельность – 132,6% при себестоимости 1 т кормовых единиц 1062, зерна – 1720 грн. т (табл. 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность технологии выращивания сои в зависимости от системы удобрения и инокуляции семян

Фон	Варианты	Валовая выручка, грн.	Условно чистый доход, грн/га	Себестоимость 1 т корм. единицы, грн.	Себестоимость 1 т зерна, грн.	Производственные затраты, грн/га	Рентабельность, %
Без инокуляции семян	Контроль	6160	2719	1618	2240	3450	78,5
	N <sub>30</sub>	6480	2997	1562	2150	3483	86,0
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	10880	5426	1238	2005	5454	99,5
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	10720	5226	1266	2050	5494	95,1
	N <sub>30</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	8680	4145	1292	2090	4535	91,4
Инокуляция семян	Контроль	7360	3480	1302	2110	3880	89,7
	N <sub>30</sub>	8680	4145	1292	2090	4535	91,4
	N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	13960	7958	1062	1720	6002	132,6
	N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	11560	6329	1118	1810	5231	121,0
	N <sub>30</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	10880	5426	1238	2005	5454	99,5

**Вывод.** Таким образом, в результате проведенных исследований по изучению влияния действия бактериального препарата Ризобифита на фоне различных уровней минерального удобрения на урожайность и качество семян сои установлено, что все эти факторы в совокупности влияют на основные элементы структуры урожая культуры: на количество бобов на растении, количество семян в бобе, массу 1000 семян. Посев сои на фоне минерального питания N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> с предпосевной обработкой семян следует считать наиболее эффектив-

ным при выращивании на зерно в условиях правобережной лесостепи Украины. Такие посевы обеспечивают стабильную урожайность 3,49 т/га, сбор переваримого протеина – до 0,795 т/га, выход валовой энергии – 51,82 ГДж/га, кормовых единиц – 5,65 т/га, условно чистый доход – 7958 грн/га, рентабельность – 132,6% при себестоимости 1 т кормовых единиц 1062, зерна – 1720 грн/т.

Диапазон изменения содержания жира в семенах сои в разрезе доз удобрений, проведения инокуляции свидетельствует о значительном потенциале сои по накоплению жира в семенах и рост его валового сбора с площади посева. Абсолютные показатели содержания протеина в зерне в значительной степени зависели от инокуляции семян и активности функционирования симбиотической системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Петриченко В. Ф. Производство и использование сои в Украине / В. Ф. Петриченко // Вестник аграрной науки. - 2008. - № 6. - С. 24-27.
2. Петибская В. С. Соя: качество, использование, производство // В. С. Петибская, В. Ф. Баранов, А. В. Кочегара, С. В. Зеленцов – М., 2001. – 64 с.
3. Петриченко В. Ф. Влияние агроклиматических факторов на производительность сои / В. Ф. Петриченко, А. А. Бабич // Вестник аграрной науки. - 2006. - № 2. - С. 19-23.
4. Каленская С. М. Качество зерна сои в зависимости от технологических приемов выращивания / С. М. Каленська, Н. В. Новицька, А. Е. Стрихар, Л. А. Гарбар // Сборник научных трудов: ННЦ «Институт земледелия НААН». - Чабаны, 2008. - Вып. № 2. - С. 45-47.
5. Проблема дефицита белка и соя / С. М. Доценко, В. А. Тильба, С. А. Иванов, Е. А. Амбрашкина // Зерновое хозяйство. - 2002. - № 6. - С. 16-18
6. Методические рекомендации по выращиванию сои в хозяйствах Киевской области / Л. Т. Гиренко, М. М. Пономаренко, В. М. Щербаков, Л. Ф. Некрасова - М., 1981. – 23 с.
7. Осипчук А. Н. Кормовая ценность и производительность сои в зависимости от факторов интенсификации / А. Н. Осипчук, О. С. Осипчук // Collektion of works of Scientific symposium with international participation dedicated to 60 th anniversary of the founding of the Institut. - Maxsimovca, 2016 - С. 578-584.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. - 351 с.

УДК 635.21:631.8

### **ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**В. А. Полищук, С. В. Журавель**

Житомирской национальный агроэкологический университет  
Житомирская область, Житомирской район, с. Станишовка  
ул. Родниковая 345, 12340  
e-mail – polischuk\_vera@ukr.net)