

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ И ГУМАТА КАЛИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НОВЫХ СОРТОВ СОИ

Е.В. ГОЛОВИНА, кандидат сельскохозяйственных наук
В.В. ГРИШЕЧКИН
ФГБНУ» ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

Установлено: инокуляция и гумат калия активизируют физиологические и биохимические реакции в растениях сои, что положительно сказывается на симбиотических показателях, содержании хлорофиллов, каротиноидов и каталазы, приводит к росту качества зерна и продуктивности.

Ключевые слова: соя, инокуляция, гумат калия, клубеньки, пигменты, каталаза, белок, продуктивность.

В связи с широкомасштабными нарушениями круговорота основных биогенных элементов в искусственных агроценозах, особенно важным становится процесс экологизации агропроизводства, реализующий потенциальную продуктивность растений [1, 2]. Интенсивные технологии, предусматривающие массированное применение удобрений и пестицидов, замещаются экологически сбалансированным (sustainable) землепользованием. Одним из основных способов достижения этой цели является частичное или полное замещение агрохимикатов препаратами симбиотических организмов и гуматами (природными физиологически активными веществами).

Симбиотические взаимодействия с ризобиями играют исключительно важную роль в жизни растений, обеспечивая их азотным питанием. Мутуалистическая природа двухкомпонентных растительно-микробных систем основана на положительных обратных связях партнеров: растения снабжают продуктами фотосинтеза преимущественно те части корня (клубеньки), из которых активно поступает азот. У бобовых системный ответ, регулирующий образование клубеньков, формируется в листьях, что отражает зависимость энергоемких симбиотических процессов от фотосинтеза [3]. Содержание хлорофилла в листьях гороха и азотфиксирующая активность положительно коррелируют [4].

Гуматы содержат аминокислоты, полисахариды, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы, гормоноподобные вещества. Они обладают сорбционными, ионообменными и биологически активными свойствами. Гуматы, являясь природными хелаторами, способны оказывать положительное действие на физико-химические свойства протоплазмы, обмен веществ, фотосинтез и дыхание растений, на деятельность азотфиксирующих микроорганизмов [5, 6, 7].

Влияние инокуляции и гуминовых удобрений на такие показатели, как содержание хлорофиллов и каротиноидов, активность каталазы в листьях, на симбиотические признаки новых сортов сои, созданных селекционерами ВНИИЗБК, не изучено. В настоящей работе рассматриваются результаты исследований воздействия инокуляции и гумата калия на физиологические процессы и продуктивность растений сои.

Цель работы заключалась в изучении влияния технологических приемов (инокуляции и обработки гуматом калия) на элементы производственного процесса сортов сои северного экотипа.

Методы исследования

Исследования проводили с 2005 по 2014 годы. Изучались сорта Ланцетная, Свапа, Красивая Меча, Зуша, Мезенка селекции ВНИИЗБК и Магева (Рязанский НИИСХ). Для инокуляции использовался штамм 6346. Семена перед посевом обрабатывали гуматом калия из расчета 600 г на гектарную норму семян (3 % концентрация). Количество и массу клубеньков определяли в соответствии с методикой [8], содержание пигментов – [9], активность каталазы – [10].

Результаты исследований

Погодные условия в годы исследований были контрастными (табл. 1). 2005, 2006, 2008, 2011, 2012, 2013 годы с высокой влажностью; 2007, 2009 и 2014 слабозасушливые годы; 2010 год экс-

тремально жаркий и засушливый. 2006 год самый холодный за 10 лет (сумма активных температур за вегетационный период 1713,1°C).

Таблица 1

Агрометеорологические условия, г. Орел.

Показатели	Месяцы					$\sum t \geq 10^\circ\text{C}$ 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	\sum 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

По многолетним данным инокуляция положительно влияла на количество и массу клубеньков. У растений, семена которых были инокулированы ризобиями, количество клубеньков на корнях за 10 лет исследований выше в среднем более чем на 50 %, масса клубеньков – на 41 % (табл. 2, 3). Однако наиболее активное образование клубеньков в результате инокуляции наблюдалось в первые три года: количество клубеньков в среднем за 2005-2007 годы возросло на 430 %, масса – на 214 %; тогда как за 2008-2014 годы – на 55 % и 46 % соответственно. Это объясняется тем, что в почве образовалась популяция ризобий, конкурирующая с производственным штаммом. Зимующие штаммы часто обладают высокой симбиотической способностью, но низкой азотфиксирующей активностью [11].

Наименьшее количество и масса клубеньков были в холодном и влажном 2006 году: в варианте с инокуляцией в среднем по сортам 2 клубенька с массой 50 мг сухого вещества на одно растение. Оптимальные условия для формирования клубеньков сложились в 2005 году, когда в варианте с инокуляцией на растении образовался в среднем 41 клубенек с сухой массой 370 мг. У Свапы в этом году максимальные за 10 лет количество (51) и масса клубеньков (403 мг). Средние значения количества и массы клубеньков у этого сорта за годы исследований так же выше, чем у остальных сортов (32 клубенька с массой 200 мг). Свапа наиболее активно реагирует на инокуляцию: количество клубеньков в среднем за 10 лет исследований выше по сравнению с контролем на 81 % (у остальных сортов – на 18-58 %), масса – на 103 % (у остальных сортов – на 60 %).

Таблица 2

Количество клубеньков на корнях сортов сои в зависимости от инокуляции (с 1 растения). Налив бобов

Сорт	Вариант	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	\bar{x}
Ланцетная	контроль	7,05	0,22	0,65	30,50	21,30	13,20	23,00	21,40	16,00	20,00	15,33
	с инок.	40,1	1,17	11,50	36,20	21,50	14,20	45,60	15,80	28,00	28,00	24,21
Свапа	контроль	14,40	0,48	6,27	32,70	22,30	14,10	35,40	14,50	18,00	18,00	17,60
	с инок.	50,85	2,05	10,05	42,70	26,25	41,80	21,60	23,60	29,00	71,00	31,90
Красивая Меча	контроль					20,90	13,10	26,60	22,50	15,00	18,00	16,05
	с инок.					25,00	11,60	29,40	7,20	40,00	30,00	23,87
Магева	контроль	11,45	0,13	1,95	28,50	25,29	27,10	28,10	21,40			15,37
	с инок.	28,35	4,01	10,30	32,54	32,60	30,10	19,80	12,20			18,20

Таблица 3

Масса клубеньков на корнях сортов сои в зависимости от инокуляции, мг сухого вещества с растения. Налив бобов

Сорт	Вариант	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	\bar{x}
Ланцетная	контроль	92,50	30,55	6,35	75,60	62,47	70,30	117,70	240,10	116,50	132,90	94,50
	с инокул.	333,00	36,97	109,43	165,25	79,28	85,10	242,30	204,40	145,90	151,20	155,30
Свапа	контроль	165,00	10,64	58,09	126,7	42,54	61,20	177,80	118,90	95,90	121,90	98,09
	с инокул.	403,00	20,74	221,70	285,40	50,68	195,20	85,60	258,30	200,30	269,40	198,89
Красивая Меча	контроль					58,00	56,10	88,90	372,50	215,40	250,00	173,48
	с инокул.					83,80	67,90	180,10	88,40	235,60	164,60	136,73
Магева	контроль	124,50	13,58	87,10	70,80	73,00	148,70	238,40	254,60			126,34
	с инокул.	280,3	91,33	281,60	196,70	237,10	220,10	87,50	245,70			205,04

Таблица 4

Содержание хлорофиллов *a+b* в листьях сои в зависимости от инокуляции, мг/г сухого вещества. Налив бобов

Сорт	вариант	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	\bar{x}
Ланцетная	без инокул.	6,43	7,76	7,86	9,46	8,78	8,50	9,12	7,08	7,35	5,08	7,74
	с инокул.	8,92	6,69	8,94	13,36	7,54	8,20	9,48	7,12	7,44	7,51	8,52
Свапа	без инокул.	6,41	9,04	6,89	7,74	9,83	9,40	7,89	9,14	7,36	8,15	8,19
	с инокул.	8,93	7,95	7,30	8,19	11,39	8,60	10,45	8,62	7,73	11,61	9,08
Красивая Меча	без инокул.					9,07	8,90	11,66	6,86	6,52	6,86	8,31
	с инокул.					8,18	8,60	8,68	6,85	8,20	7,63	8,02
Магева	без инокул.	4,72	8,32	8,63	7,50	8,88	8,30	9,41	5,73			7,69
	с инокул.	6,31	6,55	10,82	9,23	8,06	6,70	8,7	6,24			7,83

Благодаря симбиозу клубеньковые бактерии используют энергию света, преобразованную фотосинтетическим аппаратом растения для интенсификации азотфиксирующей деятельности.

В свою очередь улучшение азотного питания положительно сказывается на энергообеспеченности хлоропластов.

Инокуляция способствует накоплению хлорофилла в листьях (Карягин, Толстенко, 1970; Петерсон и др., 1990). Растения фасоли, инокулированные эффективным штаммом ризобий, имели более интенсивную зеленую окраску (Rawsthorne, 1984). Наблюдалась положительная корреляция между содержанием хлорофилла в листьях и нитрогеназной активностью клубеньков у сои и хлорофилльных мутантов гороха (Карягин, 1980; Тихонович и др., 1985; Abu-Shakra et al., 1978), у маша – между содержанием хлорофилла и массой клубеньков (Prasad, Ram, 1984).

По 10-летним данным под влиянием инокуляции содержание хлорофилла в листьях увеличивалось у Ланцетной на 10 %, у Свапы – на 11 %, у Магева – на 2 % (табл. 4). У Красивой Мечи за 6 лет испытаний только в 2013 и 2014 годах количество хлорофилла в варианте с обработкой семян ризобиями превысило контрольный вариант.

Положительное влияние инокуляции наблюдается и в отношении таких пигментов, как каротиноиды (табл. 5). В среднем по сортам за 5 лет исследований количество каротиноидов выше в варианте с обработкой ризобиями на 15 %.

Каротиноиды входят в антиоксидантную систему, их защитные свойства проявляются при дефиците влаги и перегреве. Погодные условия оказывали следующее воздействие на содержание каротиноидов. По сравнению с влажными 2011, 2012, 2013 годами в засушливом 2014 году количество каротиноидов выше на 40 %, что свидетельствует об онтогенетической адаптации. Однако в экстремальном 2010 году количество каротиноидов ниже влажных лет в среднем на 45 %. Адаптивные свойства растений ограничены, а интенсивность и напряженность стресса в 2010 году была слишком высокой, что не позволило пигментной системе в полной мере реализовать свой потенциал.

Таблица 5

Содержание каротиноидов в листьях сои в зависимости от инокуляции, мг/г сухого вещества, бутонизация-начало цветения

Сорт	Вариант	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	\bar{x}
Ланцетная	без инокул.	0,83	1,40	2,29	2,24	2,84	1,93
	с инокул.	1,58	1,58	2,17	2,43	2,58	2,38
Свапа	без инокул.	0,99	1,55	1,65	2,16	3,42	1,94
	с инокул.	1,53	1,93	1,91	2,28	2,80	2,09
Красивая Меча	без инокул.	0,93	1,70	1,16	1,94	2,70	1,71
	с инокул.	1,48	1,72	2,06	1,40	2,70	1,94
Магева	без инокул.	1,80	1,35	1,92			1,69
	с инокул.	1,53	1,89	1,69			1,70
НСР ₀₅		0,423	0,347	0,235	0,198	0,632	

Количество каротиноидов в засушливых условиях возрастает в течение вегетации (рис. 1). В 2010 году в фазу налива бобов содержание этих пигментов в среднем по сортам выше, чем в предыдущую фазу на 10 %, в 2014 году – на 30 %. В 2011 и 2012 годах с достаточной влагообеспеченностью напротив концентрация каротиноидов уменьшается в период от начала плодообразования до налива бобов. Концентрация каротиноидов в налив бобов в засушливых 2010 и 2014 годах выше, чем в 2011 г. и 2012 г. в среднем на 85 %.

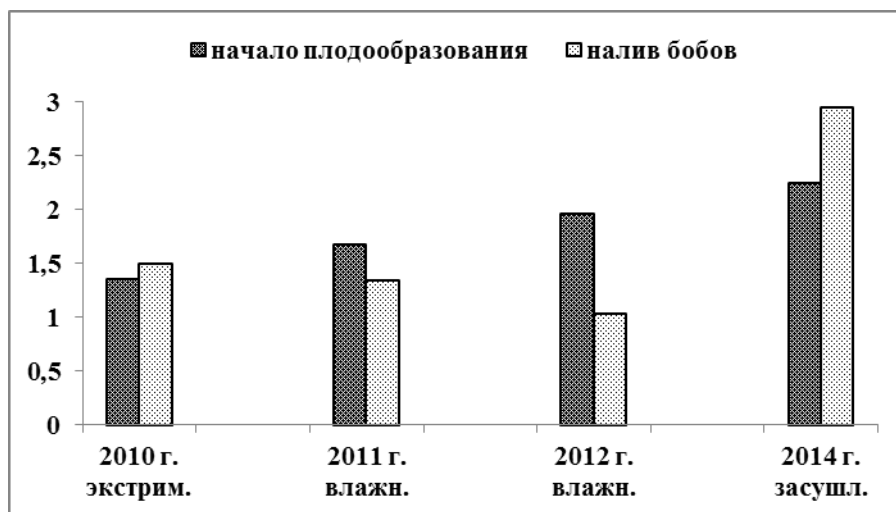


Рис. 1. Содержание каротиноидов в листьях сои в зависимости от погодных условий года (в среднем по сортам)

В 2013-2014 годах исследовано влияние инокуляции на активность каталазы в листьях сортов сои (рис. 2). Инокуляция оказывала положительное воздействие на активность каталазы у всех сортов, увеличивая ее от 12 % у Свапы и Зуши до 88 % у Мезенки. По активности каталазы (232,5 усл. ед./г листьев) в варианте с обработкой семян ризобиями Ланцетная превзошла остальные сорта. Минимальная активность каталазы в контрольном варианте у Мезенки 101,04 усл. ед./г листьев.

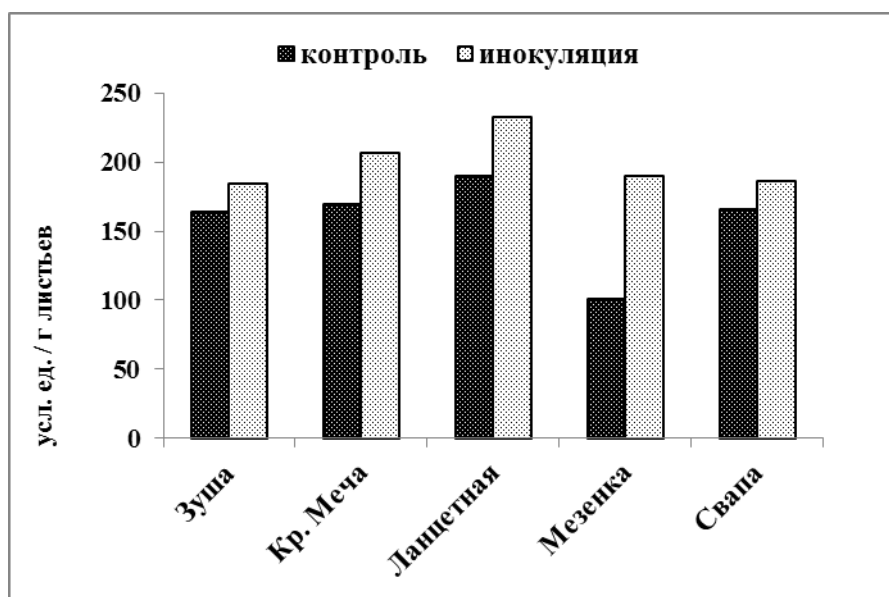


Рис. 2. Активность каталазы в листьях сои, цветение. Среднее за 2013-2014 гг.

Под воздействием инокуляции содержание сырого протеина в зерне сои по многолетним данным увеличивалось у сортов Ланцетная, Красивая Меча и Магева в среднем на 2 % (табл. 7). Максимальное количество белка в среднем за 5 лет накоплено в варианте с инокуляцией у Красивой Мечи 42,2 %. У Свапы положительное влияние обработки семян ризобиями на концентрацию протеина отмечено только за 4 года исследований из 9 лет. Прибавка составила в среднем на 6,5 %. Причем наибольшая прибавка 9-11 % была в избыточно влажные 2006 и 2008 годы.

За 10 лет испытаний сортов сои 2007 и 2010 годы оказались крайне неблагоприятными, урожайность зерна составила в среднем 1,00-1,10 т/га (табл. 8). При использовании инокуляции урожайность возрастала до 1,76 т/га. В 2009 году сбор зерна был на уровне 1,80 т/га. Максимальная урожайность отмечена в 2008 и в 2011-2014 годах: 2,00-3,00 (до 3,6) т/га.

Таблица 7

Содержание сырого протеина в зерне сои в зависимости от инокуляции, %

Сорт	Вариант	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	\bar{x}
Ланцетная	контроль	36,3	23,1	28,0	40,0	36,6	36,4	36,2	40,3	41,3	35,4
	с инокул.	26,5	32,5	32,6	37,1	38,0	40,3	35,5	39,5	42,7	36,1
Свапа	контроль	34,4	29,8	31,3	36,2	39,6	40,0	37,2	40,1	39,8	36,5
	с инокул.	26,9	32,6	31,8	40,3	37,5	39,4	25,6	39,1	41,2	34,9
Красивая Меча	контроль					40,1	40,9	37,8	43,3	44,0	41,2
	с инокул.					39,9	42,3	40,8	43,0	44,8	42,2
Магева	контроль	31,9	32,5	32,5	37,2	37,5	42,2	38,2	38,7		36,3
	с инокул.	35,0	31,5	33,9	39,5	36,3	41,5	37,6	37,8		36,6

Таблица 8

Урожайность сои, т/га

Сорт	Вариант	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	\bar{x}
Ланцетная	контроль	2,05	1,76	1,14	2,28	1,87	1,11	3,08	2,37	2,17	2,83	2,07
	с инокул.	2,37	2,13	2,23	2,20	1,85	1,00	3,30	2,62	2,19	3,00	2,29
Свапа	контроль	2,34	2,21	1,02	2,22	1,76	1,11	3,61	2,67	2,31	2,63	2,19
	с инокул.	2,49	2,29	1,88	2,10	1,55	1,51	3,63	2,00	2,26	2,49	2,22
Красивая Меча	контроль	-	-	-	-	1,67	1,11	2,70	2,45	1,76	2,90	2,10
	с инокул.	-	-	-	-	1,42	1,14	3,35	2,57	1,73	2,58	2,13
Магева	контроль	1,65	1,60	0,71	1,17	2,05	1,21	2,30	2,15	-	-	1,61
	с инокул.	1,99	2,03	1,02	1,90	2,21	1,09	2,42	1,92	-	-	1,82

Выделены сорта Ланцетная, Свапа и Красивая Меча с высокой и стабильной зерновой продуктивностью. В вариантах без инокуляции урожайность этих сортов составила 2,06-2,21 т/га, с инокуляцией – 2,21-2,32 т/га. Зерновая продуктивность Магевы колебалась в пределах 1,61-1,82 т/га.

В 2012-2014 гг. изучалось влияние гумата калия на продукционный процесс сортов сои. Гуматы оказывали следующее воздействие на содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях сои. В 2013 году сумма хлорофиллов $a+b$ в варианте с гуматом калия выше у всех сортов, в 2014 году – только у Красивой Мечи и Ланцетной (табл. 9). В среднем за 2 года увеличение количества хлорофилла под воздействием гуминовых веществ составило у Красивой Мечи 8 %, у Ланцетной 15 % и у Зуши 30 %.

Таблица 9

Содержание хлорофиллов $a+b$ в листьях сои в зависимости от применения гумата калия, мг/г сухого вещества, цветение

Сорт	Вариант	2013 г.	2014 г.	\bar{x}
Зуша	контроль	6,68	10,02	8,35
	гумат калия	11,95	9,68	10,82
Красивая Меча	контроль	6,52	8,56	7,54
	гумат калия	7,56	8,71	8,14
Ланцетная	контроль	7,35	9,12	8,24
	гумат калия	7,70	11,26	9,48
Мезенка	контроль	10,23	8,27	9,25
	гумат калия	10,45	6,87	8,66
Свапа	контроль	7,36	10,13	8,75
	гумат калия	12,43	8,98	10,71

Положительное влияние гумата калия на содержание каротиноидов в среднем за 2 года отмечено у сорта Красивая Меча: количество каротиноидов увеличилось на 8 % (табл. 10). В 2014 году концентрация каротиноидов выше в варианте с гуматом калия у Красивой Мечи, Ланцетной и Мезенки в среднем на 18 %.

Таблица 10

Содержание каротиноидов в листьях сои в зависимости от применения гумата калия, мг/г сухого вещества, цветение

Сорт	Вариант	2013 г.	2014 г.	\bar{x}
Зуша	контроль	1,67	3,68	2,68
	гумат калия	0,84	2,98	1,91
Красивая Меча	контроль	1,94	2,70	2,32
	гумат калия	2,22	2,80	2,51
Ланцетная	контроль	2,24	2,84	2,54
	гумат калия	2,90	1,42	2,16
Мезенка	контроль	1,18	2,58	1,88
	гумат калия	1,30	2,43	1,87
Свапа	контроль	2,16	3,42	2,79
	гумат калия	1,33	2,44	1,89

Гумат калия способствовал росту урожайности у всех сортов в среднем за 3 года на 8 % (табл. 11). Наибольший эффект от применения гуминовых веществ у сортов Красивая Меча и Ланцетная, урожайность которых увеличивалась на 12,2-13,5 %. Максимальный урожай зерна 2,98 т/га сформирован в варианте с гуматом калия Мезенкой в 2013 году.

Влияние гумата калия на урожайность сортов сои, т/га

Сорт	Вариант	2012 г.	2013 г.	2014г.	\bar{x}
Зуша	контроль	1,87	2,76	2,51	2,38
	гумат калия	2,02	2,86	2,55	2,48
Красивая Меча	контроль	1,08	2,26	2,15	1,78
	гумат калия	1,28	2,41	2,36	2,02
Ланцетная	контроль	1,66	2,46	2,77	2,30
	гумат калия	2,55	2,60	2,60	2,58
Мезенка	контроль	-	2,84	2,59	2,72
	гумат калия	-	2,98	2,88	2,93
Свапа	контроль	1,96	2,60	2,58	2,38
	гумат калия	2,06	2,56	2,59	2,40
НСР ₀₅		0,200	0,353	0,438	

Выводы

Таким образом, инокуляция и гумат калия стимулируют физиологические процессы в растениях сои, способствуя увеличению активности каталазы, содержания хлорофилла и каротиноидов в листьях сои и в конечном итоге росту зерновой продуктивности.

Литература

1. Кожемяков А.П., Белоброва С.Н., Орлова А.Г. Создание и анализ базы данных по эффективности микробных био-препаратов комплексного действия // С.-х. биология. – 2011. – № 3. – С. 112-115.
2. Vance C.P. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in the world of declining renewable resources / C.P. Vance // Plant Physiolog, 2001. N. 127. – P. 390-397.
3. Kinkema M., Scott P.T., Gresshoff P.M. Legume nodulation: successful symbiosis though short- and long-distance signaling // Funct. Plant Biol., 2006. – N 33. – P. 707-721.
4. Тихонович И.А., Романов В.И., Алисова С.М. и др. Азотфиксация и фотоассимиляты в клубеньках хлорофилльных мутантов гороха // Генетика, 1985. – Т. – 21. – № 6. – С. 1021-1025.
5. Христева Л.А. Действие физиологически активных гуминовых кислот на растения при неблагоприятных внешних условиях // В кн.: Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. Днепропетровск, 1973. Т. 4, – С. 5-23.
6. Müller-Wegener U. Interaction of humic substances with biota // In: Humic substances and their role in the environment, edited by Frimmel, F.H. and Christman, R.F. John Wiley & Sons Limited, 1988. – P. 179-192.
7. Поддубный В.Л. Гуматы – средство решения проблем в летний период // Зерно, 2015. – № 01(106). – С. 34-36.
8. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха // Справочное пособие. М., 1991. – 300 с.
9. Методические указания. Сравнительная оценка фотосинтетической способности сельскохозяйственных растений по фотохимической активности хлоропластов /Сост.: М.И. Зеленский, Г.А. Могилева. Л., 1980 – 36 с.
10. Филиппович Ю.Б., Егорова Т.А., Севостьянова Г.А. Практикум по общей биохимии. // М.: Просвещение, 1975. – 317 с.
11. Проворов Н.А., Тихонович И.А. Эколого-генетические принципы селекции растений на повышение эффективности взаимодействия с микроорганизмами // С.-х. биология, 2003. – № 3. – С. 11-25.

INFLUENCE OF INOCULATION AND POTASSIUM HUMATE ON PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF NEW VARIETIES OF SOYA

E.V. Golovina, V.V. Grishechkin

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

Abstract: *Inoculation and potassium humate make active physiological and biochemical reactions in soya plants that positively affects symbiotic indicators, the content of chlorophyll, carotenoids and catalase, leads to growth of quality of grain and productivity.*

Keywords: Soya, inoculation, potassium humate, nodules, pigments, catalase, protein, productivity.