

УДК 631.53+635.655

ГРНТИ 68.35.51; 68.35.03

Мысак Е. В., науч.сотр. лаборатории генетики и физиологии,
ФГБНУ ВНИИ сои,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

Селихова О. А., канд. с.-х. наук, доцент,

ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,

г. Благовещенск, Амурская область, Россия

E-mail: olgacoa@bk.ru

ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО СТРЕССА НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОИ

В статье представлены результаты изучения реакции сортов сои на избыток и недостаток влажности почвы в период вегетации по хозяйственно-ценным признакам и посевным качествам семян. Исследования проводили в 2011-2013 гг. в контролируемых условиях среды на демонстрационном участке ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ, расположенном в городе Благовещенск Амурской области. Объектами исследования служили сорта сои Лидия и Марината. Выявлено, что избыток влажности почвы в течение вегетации сои удлиняет период роста и развития у изучаемых сортов на 5-6 дней. Вегетационный период растений сои сортов Лидия и Марината также удлиняется при условии изначального произрастания их в оптимальных условиях (70% полевой влагоемкости почвы), а затем после цветения подвергшихся водному стрессу. Недостаток и избыток влаги в почве до цветения нанесет меньший ущерб растениям сои, если впоследствии его сменит оптимальная влажность почвы (70% ПВ). Переменная влажность почвы (неоднократное затопление почвы на относительно непродолжительное время в течение вегетации) оказала большее отрицательное влияние на структуру урожая, чем затопление почвы на длительный промежуток времени. Недостаток влаги в почве (35% ПВ) и избыток (135% ПВ) весь период вегетации, а также в период цветения-созревания ведет к формированию семян с низкой силой роста и получению большего количества слабых проростков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СОЯ, ЛИДИЯ, МАРИНАТА, ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, ЧИСЛО БОБОВ И СЕМЯН, МАССА 1000 СЕМЯН, ЛАБОРАТОРНАЯ ВСХОЖЕСТЬ, СИЛА РОСТА.

UDC 631.53+635.655

Mysak E.V., Researcher of the Laboratory of Genetics and Physiology

All-Russian Research Institute of Soy;

Selihova O.A., Cand.Agr.Sci., Associate Professor,

Far Eastern State Agricultural University,

Blagoveshhensk, Amur Region, Russia

E-mail: olgacoa@bk.ru

INFLUENCE OF THE WATER STRESS ON THE MAIN INDICATORS OF EFFICIENCY AND SOWING QUALITIES OF SOY SEEDS

The article presents the findings of investigations of soy varieties reaction to surplus and deficiency of soil moisture during vegetation period taking into account economically valuable features and sowing quality of seeds. The researches were carried out in years 2011-2013 under the controlled environment on the demonstration plot of the Far Eastern State Agricultural University situated in Blagoveshhensk, Amur Region. The objects of the study were soy varieties Lydia and Marinata. It was revealed that the excess of soil moisture during vegetation period prolongs the growth and development period of the studied varieties by 5-6 days. The vegetation

period of soy varieties Lydia and Marinata is also prolonged if their initial growth proceeds under the optimum conditions (70% of a field water capacity), and then if after blossoming they undergo a water stress. Surplus and deficiency of moisture in soil before blossoming will cause smaller damage to soy plants if subsequently it will be replaced with optimum soil moisture (70% of field water capacity). Variable soil moisture (numerous flooding of soil for rather short time during vegetation) exerted greater negative influence on the structure of a harvest, than flooding of soil for a long period. Deficiency of soil moisture (35% of field water capacity) and surplus (135% of field water capacity) for the whole period of vegetation, and also during blossoming and maturing period leads to formation of seeds with a low growing energy and to obtaining bigger quantity of weak sprouts.

KEYWORDS: SOY, LYDIA, MARINATA, SOIL MOISTURE, QUANTITY OF BEANS AND SEEDS, WEIGHT OF 1000 SEEDS, LABORATORY GERMINATION, GROWING ENERGY.

В Амурской области, где расположены основные посевы сои, неравномерность выпадения осадков в течение периода вегетации является одним из факторов, снижающих урожай. Отмечается оптимальная или недостаточная влажность на первых этапах развития сои и повышенная в период цветения и бобообразования. При этом возможна экстремальная ситуация: вслед за затянувшейся засухой пройдут в течение нескольких дней ливневые дожди [13].

Связь «урожай – поливная норма» носит криволинейный характер и определяет новые лимиты эффективности, создаваемые постоянным водным дефицитом, в отношении урожая зерна сои с учетом экстремальных метеофакторов года [1, 11]. В связи с этим была поставлена **цель исследования** – изучить влияние водного стресса на хозяйственно-ценные показатели и посевные качества семян сои.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в 2011-2013 гг. в контролируемых условиях среды на

демонстрационном участке ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ, расположенном в городе Благовещенск Амурской области. Объектами исследования служили скороспелый сорт сои с вегетационным периодом 96-104 дня – Лидия и позднеспелый с периодом 115-120 дней – Марината [2, 8].

При проведении научного эксперимента влажность почвы по вариантам устанавливали на уровне значений 35, 70 и 135% полной полевой влагоемкости и сохраняли на заданном уровне путем ежедневного 1–2-разового взвешивания сосудов и полива. Вегетационный опыт проводили в сосудах емкостью 5 кг абсолютно сухой луговой бурой почвы. Набивку сосудов почвой устанавливали в соответствии с методикой агрохимических исследований Ф.А. Юдина [12]. Закладку опытов проводили по методике П. Е. Федина [9] с модификацией: в каждый сосуд высевали по 16 семян, оставляя после всходов в каждом из них по 8 растений. Площадь питания 1 растения составляла 5×6 см. Плотность четырехкратная.

Схема опыта

Номер варианта	Наименование варианта	
	Полное	сокращенное
1	70% ПВ весь период (контроль)	контроль
2	135% ПВ весь период вегетации	135%
3	35% ПВ весь период вегетации	35%
4	35% ПВ всходы - цветение; 70% ПВ цветение - созревание	35% → 70%
5	135% ПВ всходы - цветение; 70% ПВ цветение - созревание	135% → 70%
6	70% ПВ всходы - цветение, 35% ПВ цветение - созревание	70% → 35%
7	70% ПВ всходы - цветение, 135% ПВ цветение - созревание	70% → 135%

В лабораторных условиях были определены хозяйственно-ценные признаки по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4], лабораторная всхожесть, энергия прорастания согласно ГОСТ 12038-84 [6], сила роста семян по методике Б.С. Лихачева [3].

Результаты исследований. Известно, что влажность почвы непосредственно определяет темпы роста растений на отдельных этапах онтогенеза и существенно влияет на продолжительность вегетационного периода [9, 10]. При водном стрессе, действовавшем в течение всего вегетационного периода, сроки наступления фаз изменялись относительно контрольных растений (варианты №2, 3). При влиянии 35% ПВ почвы отмечено, что все последующие фазы развития растений сои после цветения наступали раньше на 2-5 дней, а при влиянии 135% ПВ – позже на 3-7 дней (рис. 1). У растений, подверженных водному стрессу до критической фазы и впоследствии переведенных на

70% ПВ, выявлены незначительные изменения в сроках наступления фаз развития у сорта Лидия. Кроме этого, продолжительность межфазного периода цветения – налив бобов у сорта Марината по сравнению с контролем на 3 дня больше, но длительность последующих фаз на 2-3 дня меньше (варианты №4,5).

Установлено, что водный стресс (как недостаток влаги, так и его переизбыток) негативно отразился на растениях, подверженных ему в критическую фазу (цветения) и до наступления полного созревания (варианты №6, 7). Так, у сорта Лидия продолжительность межфазных периодов налив бобов – созревание увеличилась на 5 дней при недостатке влажности почвы и на 18 дней – при избытке. Сорт Марината относительно контрольных растений на 5 дней позже вступил в фазу налива бобов (вариант №6). Продолжительность же межфазного периода налив бобов – созревание увеличилась у данного сорта на 12 дней при избыточном увлажнении после цветения (вариант №7) (рис. 1).

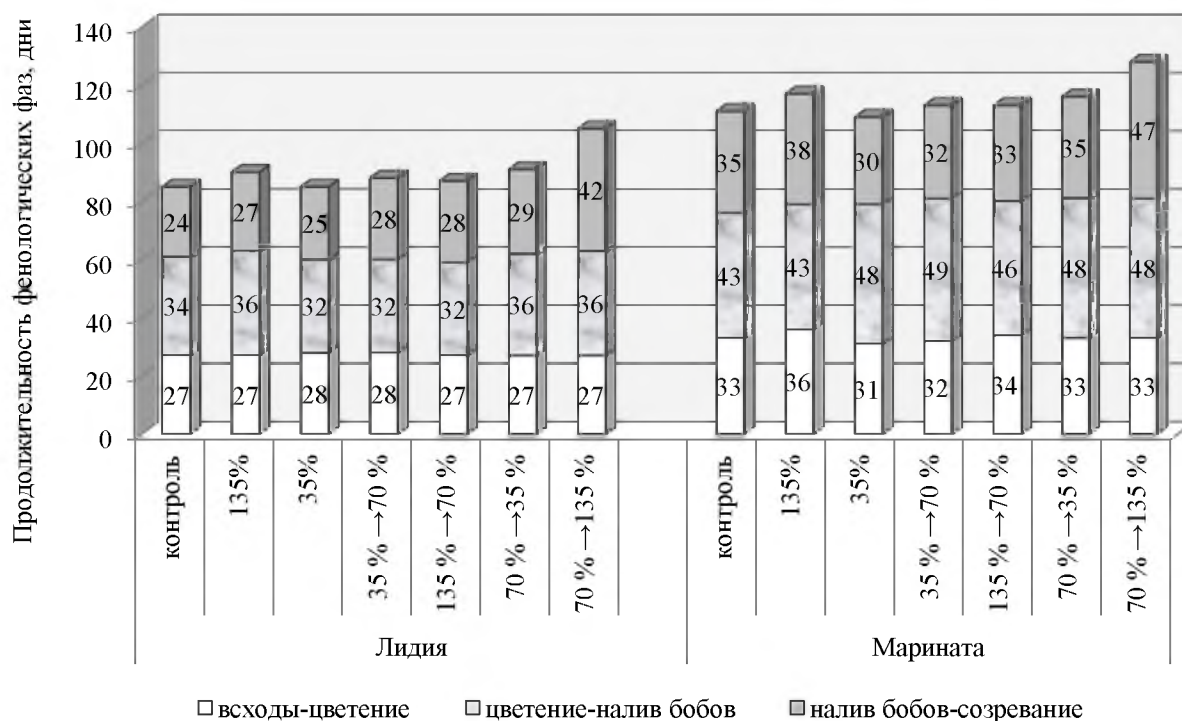


Рис. 1. Влияние водного стресса на продолжительность межфазных периодов растений сои, дни (среднее за 2011-2013 гг.)

Что касается влияния как недостатка, так и избытка влажности почвы, действовавшего на протяжении всего периода вегетации сои, то наблюдали следующие изменения. При избытке влажности почвы вегетационный период больше на 5 дней у сорта Лидия, у сорта Марината – на 6 дней (вариант №2). При недостатке влаги в почве продолжительность вегетационного периода у сорта Марината меньше на 2 дня (вариант №3).

В вариантах №6 и 7 отмечено возрастание вегетационного периода по сравнению с контролем. А именно, при влиянии недостатка влажности после критической фазы у сорта Лидия период вегетации удлиняется на 7 дней, у сорта Марината – на 5 дней. Продолжительность вегетационного периода у растений, подверженных избытку влажности почвы, увеличивается на 20 дней у сорта Лидия и у сорта Марината – на 17 дней (рис. 2).

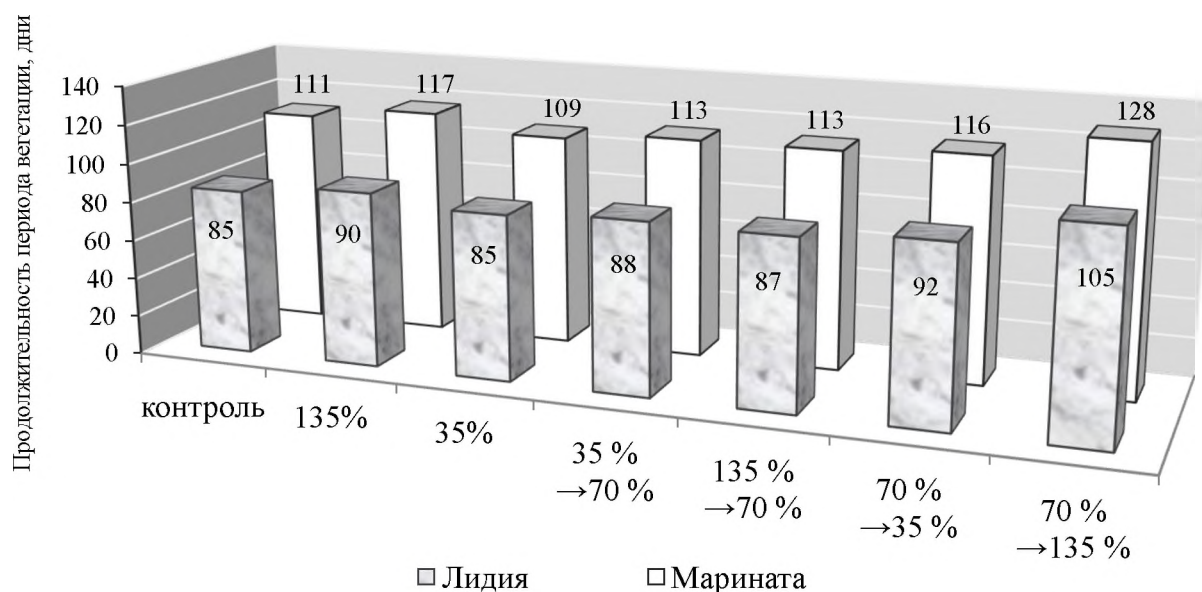


Рис. 2. Влияние водного стресса на продолжительность вегетационного периода растений сои, дни (среднее за 2011-2013 гг.)

Характерной особенностью сои является различное отношение к условиям увлажнения почвы в первую и вторую половину вегетации растений. Водный стресс (недостаток и избыток влаги) до цветения наносит меньший ущерб, если впоследствии его сменит оптимальная влажность почвы (70% ПВ). Если же растения изначально находились в условиях 70% полевой влагоемкости почвы, а затем после цветения подверглись водному стрессу – в этом случае период вегетации растений удлиняется.

Основным показателем действия факторов внешней среды на растение является урожай, который складывается из основных элементов продуктивности. Количество сформировавшихся бобов на растениях сои при 35 и 135% ПВ на протяжении

всего вегетационного периода у обоих сортов характеризовалось наименьшей величиной. В случае водного стресса до цветения и впоследствии оптимальных условий растения сои формируют количество бобов на уровне контрольного варианта.

Для сорта Лидия недостаток влаги оказывает незначительное воздействие на растения сои в случае его прекращения после наступления фазы цветения. При этом количество бобов и семян у сорта Лидия меньше на 4,5 и 0,7% по сравнению с растениями, не подверженными водному стрессу (контроль).

Для сорта Марината данные показатели структуры урожая наивысшие в варианте переувлажнения, впоследствии переведенного на оптимальные условия (70% ПВ) после цветения, но количество

бобов ниже на 5,7% относительно контроля, а количество семян – на 3,2%.

Масса семян с растения после водного стресса во всех изучаемых вариантах, за исключением №4 и 5, была ниже на 67-81% у сорта Лидия и на 69-88% у сорта Марината, по сравнению с показателями контрольных растений. У сорта Лидия при недостатке влажности, компенсированного на оптимальное после цветения – масса семян с растения и масса 1000 семян приближаются к контрольным значениям (ниже лишь на 1,8 и 0,7% соответственно).

Водный стресс оказывает влияние на массу семян с растения и массу 1000 семян, являясь лимитирующим фактором в фазу цветения. Однако, у сорта Марината водный стресс до критической фазы, впоследствии замещенный на 70% ПВ, не оказал существенного влияния на вышеуказанные показатели. Данный факт связан с особенностью биологии сорта.

Так, в варианте №4 (35% ПВ всходы-цветение, 70%ПВ цветение-созревание) масса семян с растения ниже всего лишь на 0,9%, а масса 1000 семян – на 2,6%. В варианте №5 (135% ПВ всходы-цветение,

70%ПВ цветение-созревание) у сорта Марината данные показатели ниже на 11,6% и 2,5% соответственно.

Смена недостаточного и избыточного увлажнения почвы на оптимальную влажность оказывает положительное влияние на биометрические показатели. Об этом также свидетельствуют исследования, проведенные А.В. Хваном [10], который установил, что у затопленных растений значительно уменьшается количество семян на 1 боб, снижается вес 1000 семян. Данная закономерность отмечена и в наших исследованиях: переменная влажность почвы (неоднократное затопление почвы на относительно непродолжительное время в течение вегетации) оказала более отрицательное влияние на структуру урожая, чем переувлажнение почвы за длительный промежуток времени.

Почвенно-климатические факторы, наряду с сортом и агротехническими условиями, значительно влияют на посевные качества семян [5]. К таким показателям относятся энергия прорастания, всхожесть, сила роста. Наименьшие значения энергии прорастания в наших исследованиях отмечены в вариантах №2, 3, 6 и 7у обоих изучаемых сортов (табл. 2).

Таблица 1

Влияние водного стресса на основные показатели продуктивности сои (среднее за 2011-2013 гг.)

Сорт	Вариант*	Кол-во бобов, шт.		Кол-во семян, шт.		Масса семян с 1 растения, г		Масса 1000 семян, г	
		$\bar{X} \pm tS_x$	V, %	$\bar{X} \pm tS_x$	V, %	$\bar{X} \pm tS_x$	V, %	$\bar{X} \pm tS_x$	V, %
Лидия	Контроль	11,0±1,66	21	21,3±2,80	21	3,3±0,45	22	155,4±5,85	7
	135%	4,3±1,18	31	7,7±2,02	33	1,0±0,30	33	144,1±14,4	15
	35%	2,9±0,67	26	4,8±1,25	31	0,6±0,15	30	136,5±14,59	16
	35% → 70%	10,5±1,57	26	21,1±3,35	31	3,2±0,68	34	154,3±13,24	13
	135% → 70%	9,0±1,18	27	19,0±2,79	33	2,7±0,38	33	144,6±8,71	12
	70% → 35%	3,7±1,04	29	6,0±1,68	29	0,7±0,22	30	120,5±10,42	13
	70% → 135%	5,1±1,75	35	7,7±2,21	33	0,9±0,34	41	127,4±16,80	19
Марината	Контроль	9,6±1,42	21	18,6±3,01	22	3,4±0,61	22	184,3±14,72	9
	135%	4,1±1,09	28	6,3±1,85	33	1,0±0,36	35	163,9±15,14	12
	35%	2,7±0,58	26	3,8±0,88	29	0,5±0,17	33	146,3±15,57	15
	35% → 70%	8,8±1,08	25	17,8±2,06	29	3,2±0,44	31	179,5±18,84	13
	135% → 70%	9,1±1,06	22	18,0±2,26	26	3,0±0,42	27	179,6±14,09	10
	70% → 35%	2,3±0,76	39	3,6±1,05	35	0,3±0,16	42	108,8±23,21	26
	70% → 135%	3,8±1,01	31	6,5±2,08	38	0,9±0,31	42	136,1±22,65	25
НСР ₀₅ по фактору А		0,38		0,73		0,12		8,13	
НСР ₀₅ по фактору В		0,71		1,38		0,24		15,23	
НСР ₀₅ частных средних		1,01		1,96		0,33		21,54	

*Примечание: в таблице указано сокращенное наименование вариантов

Таблица 2

Влияние водного стресса на посевные качества семян сои (среднее за 2011-2013 гг.)

Сорт	Вариант*	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %		Сила роста, %		Кол-во проростков, оцененных в баллах				
								сильные			слабые	
		$\bar{X} \pm tS_x$	V, %	$\bar{X} \pm tS_x$	V, %	$\bar{X} \pm tS_x$	V, %	5	4	3	2	1
Лидия	Контроль	84,5±2,7	5	98,1±1,8	3	94,0±2,5	4	83,5	7,5	3,0	1,5	0,5
	135%	64,8±4,3	13	80,8±2,8	7	73,5±3,7	9	56,0	11,5	6,0	1,5	4,5
	35%	75,6±2,1	6	94,6±1,0	2	88,5±2,8	5	82,0	4,0	2,5	0	5,5
	35% → 70%	86,0±2,5	5	98,3±1,6	3	92,0±2,0	3	84,5	4,0	3,5	2,5	2,5
	135% → 70%	85,9±2,8	5	98,3±1,6	3	94,0±3,0	5	86,0	3,5	4,5	2,0	0
	70% → 35%	61,1±4,0	12	78,8±3,6	9	72,0±3,1	8	56,5	8,5	7,0	3,0	1,0
	70% → 135%	60,1±4,1	13	77,4±2,8	7	69,5±2,3	6	50,5	8,0	11,0	2,0	4,0
Марината	Контроль	72,3±3,1	7	95,1±2,6	4	90,0±1,8	3	78,0	4,5	7,5	4,5	1,0
	135%	53,8±1,8	6	84,6±1,8	4	76,5±3,5	7	60,5	7,0	9,0	5,5	3,0
	35%	43,8±4,5	18	83,8±3,1	6	77,5±2,9	6	67,0	3,5	7,0	4,5	3,5
	35% → 70%	66,6±4,1	11	94,5±3,4	6	90,0±4,8	9	81,5	5,5	3,0	1,5	2,0
	135% → 70%	71,1±3,5	9	95,1±1,8	3	87,0±4,3	8	79,5	2,5	5,0	2,0	4,0
	70% → 35%	42,8±4,0	16	78,3±1,7	4	70,5±1,3	3	53,0	7,0	10,5	6,5	3,5
	70% → 135%	44,6±3,6	17	68,9±1,8	5	59,0±3,1	10	45,5	6,0	7,5	5,5	3,5
НСР 05 по фактору А		4,27		3,21		3,86						
НСР 05 по фактору В		8,00		6,02		7,23						
НСР 05 частных средних		11,31		8,52		10,23						

*Примечание: в таблице указано сокращенное наименование вариантов

Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян сои, сформированных при водном стрессе до цветения и впоследствии при оптимальном режиме, приближены к показателям контрольных растений для исследуемых сортов сои.

При анализе показателя сила роста семян было отмечено, что семена сои у сорта Лидия, сформированные при условиях 4 и 5-го вариантов, близки к контролю. Во всех остальных вариантах данный показатель снижается. Аналогичные результаты выявлены и у сорта Марината. Причем, наименьшая сила роста у обоих изучаемых сортов отмечена в варианте №7, где растения до цветения были помещены в оптимальные условия и затем переведены в условия переувлажнения.

Отрицательно сказываются условия затопления в последнем периоде развития сои на формирование семян с высокими посевными качествами. Анализ полученных проростков показал, что у сорта Лидия наибольшее количество слабых проростков выявлено в вариантах №2, 3, 4 и 7; у сорта Марината – в вариантах №2, 3, 6 и 7.

Закключение. В результате проведенных исследований установлено, что:

- избыток влажности почвы в течение всего периода вегетации сои удлиняет период роста и развития у изучаемых сортов на 5-6 дней;

- период вегетации растений сои сортов Лидия и Марината также удлиняется при размещении их сначала в оптимальных условиях (70% полевой влагоемкости почвы), а затем после цветения подвергшихся водному стрессу;

- недостаток и избыток влаги в почве до цветения наносит меньший ущерб растениям сои, если впоследствии его сменит оптимальная влажность почвы (70% ПВ);

- переменная влажность почвы (неоднократное затопление почвы на относительно непродолжительное время в течение вегетации) оказывает большее отрицательное влияние на структуру урожая, чем её переувлажнение за длительный промежуток времени;

- недостаток влаги в почве (35% ПВ) и избыток (135% ПВ) за весь вегетационный период, а также в период цветения-созревание ведет к формированию семян с низкой силой роста и появлению большего количества слабых проростков.

Список литературы

1. Живков, Ж. Влияние водного дефицита на урожай зерна сои / Ж. Живков // Растениевод. науки. – 2002. – 39, №3-4. – С.175-179. – Болг.; рез. англ.
2. Ковшик, И.Г. Сроки сева сои в Амурской области / И.Г. Ковшик, И.В. Науменко, С.Э. Васильев // Земледелие. – 2012. – №2. – С. 34-35.
3. Лихачев, Б.С. Сила роста семян как один из факторов их долголетия/Б.С. Лихачев//Доклады ВАСХНИЛ. – 1978. – №9. – С. 14-16.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М. А. Федина. – М.: Калининская областная типография управления изд-в, полиграфии и книжной торговли Калининского облисполкома, 1985. – Вып. 1. – 269 с.
5. Сашнина, Н.В. Влияние сроков уборки на массу 1000 семян и всхожесть яровой пшеницы в условиях южной зоны Амурской области / Н.В. Сашнина // Пути воспроизводства плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Приамурье: Сб. научн. тр. – Благовещенск: ДальГАУ, 2001. – Вып. 7. – С. 48-52.
6. Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. Сборник. Государственные стандарты. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 220 с.
7. Сорокин, О. Д. Прикладная статистика на компьютере /О. Д. Сорокин. – Краснообск, ГУП РПО СО РАСХН, 2012. – 282 с.
8. Технологии и комплекс машин для производства зерновых культур и сои в Амурской области: коллективная научная монография / В.А. Тильба, В.Т. Синеговская, А.Н. Панасюк, М.М. Присяжный. – Благовещенск: Изд-во ООО «Агромакс. – Информ», 2011. – 134 с.
9. Федин, П.Е. Отношение зернобобовых культур к влажности почвы / П.Е. Федин // Научные труды. – Орел, 1972. – т. IV. – С. 127-136.
10. Хван, А.В. Влияние недостаточного и избыточного увлажнения почвы на некоторые физиологические показатели и урожай сои / А.В. Хван // Вопросы биологии. – Благовещенск, 1969. – С. 104-116.
11. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры /Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников и др. – М.: «ФУАинформ», 2000. – 264 с.
12. Юдин, Ф.А. Методика агрохимических исследований/ Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1971. – 272 с.
13. Ясевич, Н.В. Влияние переувлажнения почвы на структуру урожая некоторых сортов сои / Н.В. Ясевич, Л.К. Малыш// Приемы повышения продуктивности в соеводстве: сб. науч. тр. – Новосибирск[б. и.], 1991. – С. 29-34.

Reference

1. Zhivkov, Zh. Vliyanie vodnogo defitsita na urozhai zerna soi (Influence of Water Deficiency on Crop Yield of Soy), Zh. Zhivkov, *Rastenievod. nauki*, 2002, 39, No 3-4, PP.175-179. – Bolg.; rez. angl.
2. Kovshik, I.G., Naumenko, I.V., Vasil'ev, S.E. Sroki seva soi v Amurskoi oblasti (Period of Soy Sowing in the Amur Region), *Zemledelie*, 2012, No 2, PP. 34-35.
3. Likhachev, B.S. Sila rosta semyan kak odin iz faktorov ikh dolgoletiya (Growing Energy of Seeds as One of the Factors of Their Longevity), B.S. Likhachev, *Doklady VASKhNIIL*, 1978, No 9, PP. 14-16.
4. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Methods of State-Run Seed-Trial), pod red. M. A. Fedina, M.: Kalininskaya oblastnaya tipografiya upravleniya izd-v, poligrafii i knizhnoi trgovli Kalininskogo oblispolkoma, 1985, Vyp. 1, 269 p.
5. Sashnina, N.V. Vliyanie srokov uborki na massu 1000 semyan i vskhozhest' yarovoi pshenitsy v usloviyakh yuzhnoi zony Amurskoi oblasti (Influence of Harvest Period on the Weight of 1000 Seeds and Germinating Power of Spring Wheat in the Climate of the Southern Zone of the Amur Region), N.V. Sashnina, *Puti vosproizvodstva plodorodiya pochv i povysheniya urozhainosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Priamur'e*, Sb. nauchn. tr., Blagoveshhensk: Dal'GAU, 2001, Vyp. 7, PP. 48-52.
6. Semena sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Metody analiza. Sbornik. Gosudarstvennye standarty (Crops Seeds. Methods of Analysis. Collection. State Standards), M.: IPK Izd-vo standartov, 2004, 220 p.
7. Sorokin, O. D. Prikladnaya statistika na komp'yutere (Practical Statistics with Computer), O. D. Sorokin, Krasnoobsk, GUP RPO SO RASKhN, 2012, 282 p.
8. Tekhnologii i kompleks mashin dlya proizvodstva zernovykh kul'tur i soi v Amurskoi oblasti: kollektivnaya nauchnaya monografiya (Techniques and Machine Complex for Crops and Soy Production

in the Amur Region: Collective Monograph), V.A. Til'ba [I dr.], Blagoveshhensk: Izd-vo OOO «Agromaks. – Inform», 2011, 134 p.

9. Fedin, P.E. Otnoshenie zernobobovykh kul'tur k vlazhnosti pochvy (Soil Moisture-Leguminous Plants Relation), P.E. Fedin, Nauchnye trudy, Orel, 1972, t. IV, PP. 127-136.

10. Khvan, A.V. Vliyanie nedostatochnogo i izbytochnogo uvlazhneniya pochvy na nekotorye fiziologicheskie pokazateli i urozhai soi (Influence of Surplus and Deficiency of Soil Moisture on Some Physiologic Indicators and Crop Yield of Soy), A.V. Khvan, Voprosy' biologii, Blagoveshhensk, 1969, PP. 104-116.

11. Shpaar, D. Zernobobovye kul'tury (Leguminous Plants), D. Shpaar, F. Ellmer, A. Postnikov [i dr.], M.: «FUAinform», 2000, 264 p.

12. Yudin, F.A. Metodika agrokhimicheskikh issledovaniy (Methods of Agrochemical Investigations), F.A. Yudin, M.: Kolos, 1971, 272 p.

13. Yasevich, N.V. Vliyanie pereuvlazhneniya pochvy na strukturu urozhaya nekotorykh sortov soi (Influence of Surplus of Soil Moisture on the Structure of Yield of Some Soy Varieties), N.V. Yasevich, L.K. Malyshev, Priemy povysheniya produktivnosti v soevodstve: sb. nauch. tr., Novosibirsk [b. i.], 1991, PP. 29-34.

УДК 635.655

ГРНТИ 68.35.31

Сырмолот О.В., науч.сотр.,

ФГБНУ ДВНИИЗР,

с. Камень-Рыболов, Ханкайский район, Приморский край, Россия,

E-mail: biometod@rambler.ru

Брагина В.В., канд.с.-х. наук, завлабораторией семеноводства,

ФГБНУ «Приморский НИИСХ»,

Россия, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский

E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ

*Одним из элементов экологически безопасной технологии выращивания сои является инокуляция семян микробными препаратами на основе эффективных штаммов микроорганизмов, позволяющая сохранить плодородие почвы при одновременном увеличении урожайности. Цель исследований: изучить в условиях Приморского края влияние предпосевной обработки семян сои биопрепаратами Мизорин (*Arthrobacter mysoarens*, штамм 7), Ризоторфин (*Rhizobium*, штамм бактерии 640Б), Экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13) на развитие болезней, структуру урожая и урожайность. Исследования проведены в 2009-2011 гг. на опытном поле отдела семеноводства Приморского НИИСХ. Изучение препаратов производили на сорте сои Приморская 13. Выявлен стимулирующий эффект препаратов на высоту сои. Увеличение, по отношению к контролю в фазу полной спелости, составило 9,3 – 22%. Стимулирующий эффект на поллевую всхожесть отмечен в варианте с совместной обработкой Мизорина с Ризоторфином. Все биологические препараты сдерживали развитие болезней. Наибольшая эффективность против септориоза отмечена в варианте с Ризоторфином (20%), а в борьбе с пероноспорозом и церкоспорозом эффективно применение Мизорина с Ризоторфином - 32,2%; 45,4%, соответственно. Наиболее крупное зерно соя формировала при совместной обработке семян биопрепаратами Мизорин с Ризоторфином – 209,2 г (в контроле масса 1000 зерен в среднем составила 182,0 г). Наибольшую урожайность сои (2,1 т/га) сформировал вариант Мизорин с Ризоторфином, что на 0,7 т/га выше контроля (1,4 т/га). Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод*