

ВЛИЯНИЕ ПРИЁМОВ АГРОТЕХНИКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ СОИ И ЕЁ СТРУКТУРУ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Ю.Н. Зубарев, д-р с.-х. наук, профессор;

Д.В. Кузякин, канд. с.-х. наук;

Е.А. Кузнецова, аспирант;

ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,

ул. Петропавловская, 23, г. Пермь, Россия, 614990

E-mail: katerinajeludkova@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения приёмов обработки посевов различными гербицидами и урожайности сортов зерна сои. Исследования проводились в течение трёх лет. Полевой двухфакторный опыт был заложен в 2016-2018 гг. на учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ. Фактор А – сорт сои: А₁ – СибНИИК 315, А₂ – Касатка, А₃ – Аннушка, А₄ – Билявка, А₅ – Магева, А₆ – Светлая. Фактор В – приёмы ухода: В₁ – без обработки (контроль); В₂ – довсходовое применение почвенного гербицида; В₃ – довсходовое применение почвенного гербицида и одна обработка за вегетацию послевсходовым гербицидом; В₄ – одна обработка за вегетацию послевсходовым гербицидом. Агротехника – общепринятая для региона. Наблюдения и исследования в опыте проводили по общепринятым методикам. Почва опытного участка дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. В результате проведённых исследований выявлено, что в среднем за три года наибольшая урожайность зерна получена у сортов Магева и СибНИИК 315, равная 12,4 и 13,1 ц/га соответственно. Приёмы ухода не дали существенной прибавки урожая зерна сои относительно контрольного варианта.

Ключевые слова: урожайность, соя, структура урожайности, гербициды, сорта.

Введение. Решить проблему дефицита продовольственного и кормового белка в настоящее время не просто без использования зернобобовых культур, в частности, сои [1].

В настоящее время можно с уверенностью утверждать, что соя начинает занимать своё место среди культур умеренного климата [2].

Соя – культура требовательная к плодородию почвы, элементы питания неравномерно поглощаются на протяжении вегетационного периода в зависимости от фазы роста и развития [3, 4, 5]. Выращивают её в России в Центрально-Черноземной и Центральной зоне, на Урале, в Западной Сибири, на Дальнем Востоке, на юге страны и в Поволжье [6].

Соя является растением со сравнительно мало развитой корневой системой и слабо конкурирует с сорно-полевой растительностью на протяжении всего периода вегетации. Особенно сильное угнетение сои сорняками происходит в первой половине её развития, что связано с медленным ростом в период от появления всходов до образования первых тройчатых листьев [7, 8]. За ней легко ухаживать, практически не подвержена болезням, и поэтому требуется лишь небольшая защита растений [9].

Для всех сорняков характерен низкий уровень требований к факторам роста, поэтому они более приспособлены к условиям среды и, конкурируя с культурными растениями, существенно снижают их урожай и качество [10, 11]. Одно из главных средств сокращения засорённости посевов сои – применение гербицидов системного действия [12].

Исследования ВНИИ сои по биологической оценке гербицидов в посевах сои выявили, что разные сорта реагируют неодинаково на один и тот же гербицид [13].

Цель исследования – изучить урожайность сортов сои в зависимости от разных приёмов ухода в условиях Среднего Предуралья.

Методика. Закладка двухфакторного опыта была в 2016-2018 гг. на учебно-научном опытном поле Пермского ГАТУ по следующей схеме:

Фактор А – сорт: А₁ – СибНИИК315 (контроль); А₂ – Касатка; А₃ – Аннушка; А₄ – Билявка; А₅ – Магева; А₆ – Светлая;

Фактор В – приём ухода: В₁ – без обработки (контроль); В₂ – довсходовое применение почвенного гербицида; В₃ – довсходовое

применение почвенного гербицида и одна обработка за вегетацию послеवсходовым гербицидом; В₄ – одна обработка за вегетацию послевсходовым гербицидом. Применялись следующие гербициды: почвенный гербицид с действующим веществом прометрин 500 г/л и послевсходовый гербицид с действующим веществом бентазон 480 г/л.

Повторность опыта четырёхкратная, учетная площадь делянки второго порядка составляет 42 м², делянки размещали методом расщепления.

Основная и предпосевная обработки почвы – общепринятые для Среднего Предуралья. Способ посева в опыте – рядовой с междурядьями 15 см и с нормой высева 1,5 млн всхожих семян на гектар. Агротехника – общепринятая для региона. Наблюдения и исследования в опыте проводили по общепринятым методикам. На опытном участке почва дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая. Биологическая урожайность зерна приведена к 14% влажности.

Результаты. Основным показателем продуктивности сортов сои является урожайность, отражённая в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что наибольшая урожайность зерна была получена у сорта СибНИИК 315(к) - 13,1 ц/га, а также у сорта Магева – 12,4 ц/га (разница между ними варьирует в пределах ошибки опыта). Худший результат показал сорт Билявка – 7,31 ц/га, что на 5,79 ц/га ниже контроля. По фактору приём ухода эффективность не доказана. Таким образом, урожайность сои зависела только от сорта.

Биологическая урожайность сои, ц/га, среднее 2016-2018 гг.

Сорт (А)	Прием ухода (В)	Средняя урожайность	Прибавка	Среднее по В
СибНИИК 315	B ₁	12,8	-	9,90
	B ₂	12,7	-0,2	10,1
	B ₃	14,3	1,5	10,3
	B ₄	12,7	-0,2	10,6
Среднее по А₁		13,1		
Касатка	B ₁	9,14	-	
	B ₂	9,73	0,6	
	B ₃	9,85	0,1	
	B ₄	10,7	1,5	
Среднее по А₂		9,84		
Аннушка	B ₁	8,48	-	
	B ₂	8,05	-0,43	
	B ₃	8,16	-0,33	
	B ₄	8,84	0,36	
Среднее по А₃		8,38		
Билявка	B ₁	7,30	-	
	B ₂	7,67	0,37	
	B ₃	7,13	-0,17	
	B ₄	7,16	-0,15	
Среднее по А₄		7,31		
Магева	B ₁	11,7	-	
	B ₂	12,5	0,8	
	B ₃	11,9	0,2	
	B ₄	13,5	1,8	
Среднее по А₅		12,4		
Светлая	B ₁	9,94	-	
	B ₂	9,74	-0,2	
	B ₃	10,6	0,7	
	B ₄	11,0	1,0	
Среднее по А₆		10,3		
НСР₀₅		фактор А	фактор В	
Главных эффектов		0,95	Fф<F05	
Частных различий		2,13	Fф<F05	

Урожайность формируется из таких уборке растений и продуктивность растения, показателей, как количество сохранившихся к приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Влияние приёмов агротехники на количество растений к уборке и продуктивность сои, среднее 2016-2018 гг.

Сорт (А)	Прием ухода (В)	Количество растений к уборке, шт./м ²	Среднее по В	Продуктивность растения, г	Среднее по В
СибНИИК 315	B ₁	116	129	1,14	0,79
	B ₂	127	128	1,01	0,79
	B ₃	108	123	1,34	0,86
	B ₄	120	128	1,07	0,84
Среднее по А₁		118		1,14	
Касатка	B ₁	124		0,74	
	B ₂	126		0,79	
	B ₃	118		0,84	
	B ₄	128		0,85	
Среднее по А₂		124		0,80	
Аннушка	B ₁	141		0,61	
	B ₂	124		0,66	
	B ₃	124		0,66	
	B ₄	123		0,74	
Среднее по А₃		128		0,67	

<i>Окончание таблицы 2</i>						
Билявка	V ₁	131			0,56	
	V ₂	117			0,66	
	V ₃	128			0,56	
	V ₄	129			0,57	
Среднее по A₄		127			0,59	
Магева	V ₁	119			0,98	
	V ₂	141			0,89	
	V ₃	132			0,92	
	V ₄	139			0,97	
Среднее по A₅		133			0,94	
Светлая	V ₁	141			0,70	
	V ₂	133			0,73	
	V ₃	126			0,83	
	V ₄	131			0,84	
Среднее по A₆		133			0,78	
НСР₀₅ главных эффектов						
фактор А	фактор В	7	11		0,07	0,07
НСР₀₅ частных различий						
фактор А	фактор В	4	8		0,15	0,10

Сохранилось растений к уборке от 118 до 133 шт./м². Между приёмами ухода по количеству растений к уборке существенной разницы не выявлено (в среднем составляет 127 шт./м² для всех сортов). Максимальное количество растений, сохранившихся к уборке, у сортов Магева и Светлая, что достоверно больше контроля на 15 шт./м². Наибольшую продуктивность сформировали растения сорта СибНИИК 315 – 1,14 г, что значительно выше, чем на остальных сортах на 0,2–0,55 г. По показателю продуктивности растений выявлена существенная разница между приёмами ухода на варианте довсходовое применение почвенного гербицида и одна обработка за вегетацию послевсходовым гербицидом, которая на 0,07 г выше контрольного варианта. Связи между количеством растений к уборке и их продуктивностью не было выявлено, коэффициент корреляции ($r = -0,46$), что говорит о средней отрицательной зависимости между этими показателями.

На одном растении число семян изменяется по годам в зависимости от погодных

условий, складывающихся в период их формирования.

Данные таблицы 3 показывают, что максимальное число семян на одном растении получено на сорте Светлая и составляет 12 шт., что выше контроля на 2,6 шт. Минимальное число семян на одном растении получено на сортах Касатка, Билявка, СибНИИК 315. Масса 1000 семян варьирует в интервале 68,52-124,21 г.

При анализе данных представленных в таблице 3 выявлено, что по числу семян на одном растении и массе 1000 семян выявлена существенная разница между приёмами ухода. Максимальная масса 1000 семян получена сортом СибНИИК 315 при 9,4 зерна на растении и равна 124,21 г. Корреляционная связь между числом зерен на одном растении и массой 1000 семян была ($r = -0,39$), что свидетельствует о средней обратной связи между этими показателями.

Влияние приемов агротехники на структуру урожайности сои, среднее 2016-2018 гг.

Сорт (А)	Прием ухода (В)	Число семян на 1 растении, шт.	Среднее по В	Масса 1000 семян, г	Среднее по В		
СибНИИК 315	В ₁	9,4	9,4	123,12	88,40		
	В ₂	7,9	9,6	131,06	86,82		
	В ₃	10,7	10,1	126,42	88,17		
	В ₄	9,6	10,5	116,27	83,68		
Среднее по А₁		9,4		124,21			
Касатка	В ₁	7,5		100,13			
	В ₂	8,4		94,41			
	В ₃	9,5		93,92			
	В ₄	9,9		92,15			
Среднее по А₂		8,8		95,15			
Аннушка	В ₁	9,2		69,02			
	В ₂	9,7		70,13			
	В ₃	10,0		68,97			
	В ₄	10,7		67,03			
Среднее по А₃		9,9		68,79			
Билявка	В ₁	8,6		71,05			
	В ₂	11,1		62,47			
	В ₃	8,1		74,00			
	В ₄	9,3		67,93			
Среднее по А₄		9,2		68,86			
Магева	В ₁	11,0		96,00			
	В ₂	9,5		94,52			
	В ₃	9,4		98,24			
	В ₄	10,5		91,53			
Среднее по А₅		10,0		95,07			
Светлая	В ₁	10,9		71,11			
	В ₂	11,4		68,34			
	В ₃	13,1		67,47			
	В ₄	13,1		67,18			
Среднее по А₆		12,0		68,52			
НСР₀₅ главных эффектов							
фактор А	фактор В	0,7	0,9	2,31	2,69		
НСР₀₅ частных различий							
фактор А	фактор В	1,5	1,3	5,17	3,80		

Выводы. 1. Максимальная биологическая урожайность зерна была получена на контрольном сорте СибНИИК 315, а также на сорте Магева, что равняется 14,3 и 13,5 ц/га соответственно.

2. Приемы ухода не дали существенной прибавки урожая зерна сои относительно контрольного варианта.

Литература

1. Гуреева Е.В., Ушакова Е.Ю. Магева – универсальный сорт сои // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. 2011. № 6. С. 39-41.
2. Павловский В.К. Соя в хозяйствах Беларуси – дополнительный источник растительного белка // Белорусское сельское хозяйство. 2008. № 4 (72). С. 25–29.
3. Borodychev V. V., Buber A. A., Dobrachev Y. P. Calculation features of evaporation from the agrocoenosis soil surface at drip irrigation and fine dispersion sprinkling // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2020. V. 577. №012003.
4. Sinogovskii M., Yuan S. H., Sinogovskaya V., Han T. Current status of the soybean industry and research in the Russian Federation // Soybean science and technology. 2018. V. 37. № 1. P. 1-7.

5. Didur I. M. The effect of fertilizer system on soybean productivity in conditions of right bank foreststeppe // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. № 9 (1). P. 76-80.
6. Катюк А.Н., Зубков В.В. Оценка адаптивности сортов сои разных агроэкотипов // Известия Самарского НЦРАН. 2014. № 5. С. 1140-1142.
7. Федотов В.А., Гончаров С.В., Столяров О.В., Ващенко Т.Г., Шевченко Н.С. Соя в России. М.: Агролига России, 2013. 294 с.
8. Душко О.С., Бай Сюамэй Влияние гербицидов на качественные характеристики семян сои и её продуктивность в условиях Приамурья // Вклад молодых учёных в решение задач агропромышленного комплекса Азиатско-Тихоокеанского региона. 2016. С. 10-14.
9. Eine Hülsenfrucht, die Wärme sucht [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.moderne-landwirtschaft.de/magazin/> (дата обращения: 01.09.2021).
10. Синеговская В.Т., Землянская Ю.Е. Посевы новых сортов и сортообразцов сои как фотосинтезирующие системы // Пути воспроизводства плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Приамурье. 2004. № 10. С. 132-137.
11. Синеговская В.Т., Чепелев Г.П. Продуктивность посевов сои в зависимости от совместного применения гербицидов и биологически активных веществ в Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. №2 (46). С. 44-51.
12. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу / под ред. И.П. Ермакова, М.; Изд-во Центр Академия, 2003, 256 с.
13. Коломейцев Ф.Б. Сорная растительность Амурской области и меры борьбы с ней / под общ. ред. В.Т. Синеговской, Благовещенск: ИП «Приамурье», 2003. 168 с.

THE INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNIQUES ON THE PRODUCTIVITY OF SOY GRAIN AND ITS STRUCTURE IN THE MIDDLE PREDURALIE

Iu.N. Zubarev, Dr. Agr. Sci.;

D.V. Kuzyakin, Cand. Agr. Sci.;

E.A. Kuznetsova, Postgraduate Student;

Perm State Agro-Technological University,

23, Petropavlovskaya St., Perm, Russia, 614990

E-mail: katerinajeludkova@mail.ru

ABSTRACT

The article presents the results of studying the methods of treating crops with various herbicides and the yield of soybean grain varieties. The research was carried out for three years. The two-factor field experiment was laid down in 2016-2018 at the experimental field of the Perm State Agro-Technological University. Factor A – soybean variety: A₁ – SibNIIK 315, A₂ – Kasatka, A₃ – Annushka, A₄ – Bilyavka, A₅ – Mageva, A₆ – Svetlaya. Factor B – care methods: B₁ – without treatment (control); B₂ – pre-emergence application of a soil herbicide; B₃ – pre-emergence application of a soil herbicide and one treatment per growing season with a post-emergence herbicide; B₄ – one treatment per growing season with a postemergence herbicide. Agricultural technology is generally accepted for the region. Observations and research in the experiment were carried out according to generally accepted methods. The soil of the experimental plot is soddy-podzolic heavy loamy. As a result of the

studies, it was revealed that, on average, over three years, the highest grain yield was obtained by the varieties Mageva and SibNIIK 315, equal to 12.4 and 13.1 c / ha, respectively. Care methods did not give a significant increase in the yield of soybeans relative to the control variant.

Key words: soybeans, herbicides, varieties, SibNIIK 315, Kasatka, Annushka, Bilyavka, Mageva, Svetlaya, yield.

References

1. Gureeva E.V., Ushakova E.Yu. Mageva – universal'nyi sort soi (Mageva is a versatile soybean variety), Vestnik Rossiiskoi Akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk, 2011, No. 6, Pp. 39-41.
2. Pavlovskii V.K. Soya v khozyaistvakh Belarusi – dopolnitel'nyi istochnik rastitel'nogo belka (Soybeans in Belarusian farms are an additional source of vegetable protein), Belorusskoe sel'skoe khozyaistvo, 2008, No. 4 (72), Pp. 25–29.
3. Borodychev V. V., Buber A. A., Dobrachev Y. P. Calculation features of evaporation from the agrocoenosis soil surface at drip irrigation and fine dispersion sprinkling, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2020, V. 577, No. 012003.
4. Sinegovskii M., Yuan S. H., Sinegovskaya V., Han T. Current status of the soybean industry and research in the Russian Federation, Soybean science and technology, 2018, V. 37, No. 1, Pp. 1-7.
5. Didur I.M. The effect of fertilizer system on soybean productivity in conditions of right bank foreststeppe, Ukrainian Journal of Ecology, 2019, No. 9 (1), Pp. 76-80.
6. Katyuk A.N., Zubkov V.V. Otsenka adaptivnosti sortov soi raznykh agroekotipov (Assessment of the adaptability of soybean varieties of different agroecotypes), Izvesti Samarskogo NTsRAN, 2014, No. 5, Pp. 1140-1142.
7. Fedotov V.A., Goncharov S.V., Stolyarov O.V., Vashchenko T.G., Shevchenko N.S. Soya v Rossii (Soybeans in Russia), M., Agroliga Rossii, 2013, 294 p.
8. Dushko O.S., Bai Syuamei. Vliyanie gerbitsidov na kachestvennye kharakteristiki semyan soi i ee produktivnost' v usloviyakh Priamur'ya (The effect of herbicides on the quality characteristics of soybean seeds and its productivity in the Amur region), Vklad molodykh uchenykh v reshenie zadach agropromyshlennogo kompleksa Aziatsko-Tikhookeanskogo regiona, 2016, Pp. 10-14.
9. Eine Hülsenfrucht, die Wärme sucht [Elektronnyi resurs], Rezhim dostupa: <https://www.moderne-landwirtschaft.de/magazin/> (data obrashcheniya: 01.09.2021).
10. Sinegovskaya V.T., Zemlyanskaya Yu.E. Posevy novykh sortov i sortoobraztsov soi kak fotosintezi ruyushchie sistemy (Sowing of new varieties and varieties of soybeans as photosynthetic systems), Puti vosproizvodstva pldorodiya pochv i povysheniya urozhainosti sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Priamur'e, 2004, No. 10, Pp. 132-137.
11. Sinegovskaya V.T., Chepelev G.P. Produktivnost' posevov soi v zavisimosti ot sovmestnogo primeneniya gerbitsidov i biologicheskii aktivnykh veshchestv v Priamur'e (The productivity of soybeans depending on the combined use of herbicides and biologically active substances in the Amur region), Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik, 2018, No.2 (46), Pp. 44-51.
12. Gavrilenko V.F., Zhigalova T.V. Bol'shoi praktikum po fotosintezu (Great Workshop on Photosynthesis), pod red. I.P. Ermakova, M., Izd-vo Tsentr Akademiya, 2003, 256 p.
13. Kolomeitsev F.B. Sornaya rastitel'nost' Amurskoi oblasti i mery bor'by s nei (Weed vegetation of the Amur region and measures to combat it), pod obshch. red. V.T. Sinegovskoi, Blagoveshchensk, IP «Priamur'e», 2003, 168 p.