

ПОКАЗАТЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОФИТОЦЕНОЗА СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Р.Н. САНИЕВ, кандидат с.-х наук, ORCID.ID/0000-0003-1547-7840, Saniev.ssaa@mail.ru

В.Г. ВАСИН, доктор с.-х наук, ORCID.ID/0000-0002-7880-9008, Vasin_vg@ssaa.ru

Е.С. КУЗНЕЦОВА, аспирант, ORCID.ID/0000-0002-7899-0783, Elenka151094@mail.ru

ФГБОУ ВО САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На базе ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, учеными кафедры «Растениеводство и земледелие» были проведены исследования по применению ростостимулирующих препаратов при возделывании сои, содержащих в своем составе микроэлементы и аминокислоты. Полевой опыт в 2019-2021 гг. был заложен в севообороте научно-исследовательской лаборатории «Корма». В ходе исследований было выявлено, что к фазе зеленой спелости прирост надземной массы составляет 2893,6-3144,3 г/м², максимальное значение 3120,3 и 3144,3 г/м² при обработке посевов препаратами Браситрел и Вигор Флауэр на посевах сорта Самер 1. В начальные фазы развития накопление сухого вещества идет медленно: в фазу цветения от 166,0 до 204,2 г/м², лучший показатель на сорте Волма при применении препарата Браситрел и к фазе образования бобов значительно повышается до 519,6-613,5 г/м². Высокий показатель на сорте Волма, но при обработке посевов стимулятором Вигор Флауэр, здесь максимальное накопление сухого вещества наблюдается в фазу зеленой спелости 1164,6 г/м². Биологическая урожайность по сортам составила от 1,61 до 2,47 т/га, при этом максимальная урожайность достигается при применении препарата Браситрел: Самер 1 – 2,18 т/га, Припять – 2,30 т/га и Волма – 2,47 т/га.

Ключевые слова: соя, Самер 1, Волма, Припять, стимуляторы, препараты.

Для цитирования: Саниев Р.Н., Васин В.Г., Кузнецова Е.С. Показатели формирования агрофитоценоза сои при применении стимулирующих препаратов. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2022; 4(44):84-89. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-4-84-89

INDICATORS OF THE FORMATION OF SOYBEAN AGROPHYTOCENOSIS WITH THE USE OF STIMULATING PREPARATIONS

R.N. Saniev, V.G. Vasin, E.S. Kuznetsova

FSBEI HE SAMARA STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Abstract: *On the basis of FSBEI HE Samara State Agrarian University, scientists of the Department of Plant Growing and Agriculture conducted research on the use of growth-stimulating drugs in the cultivation of soybeans, containing trace elements and amino acids. Field trial in 2019 - 2021 was planted in the crop rotation of the research laboratory "Forage". In the course of the research, it was found that by the green ripeness phase, the increase in the above-ground mass is 2893.6 - 3144.3 g/m², the maximum value is 3120.3 and 3144.3 g/m² when the crops are treated with Bracitrel and Vigor Flower on the crops of the variety Samer 1. In the initial phases of development, the accumulation of dry matter is slow: in the flowering phase from 166.0 to 204.2 g/m², the best indicator on the Volma variety when using the Bracitrel preparation, and by the pod formation phase it increases significantly to 519.6 - 613.5 g/m². A high rate on the Volma variety, but when the crops are treated with the Vigor Flower stimulant, here, the maximum accumulation of dry matter is observed in the green ripeness phase of 1164.6 g/m². The biological yield by*

varieties ranged from 1.61 to 2.47 t/ha, while the maximum yield is achieved with the use of Bracitrel: Samer 1 - 2.18 t/ha, Pripyat - 2.30 t/ha and Volma - 2.47 t/ha.

Keywords: soy, Samer 1, Volma, Pripyat, stimulants, preparations.

В последние годы особую заинтересованность для сельского хозяйства представляют зернобобовые культуры (соя, горох, вика, нут, люпин). Соя – одна из ведущих продовольственных культур в мире, отличается богатым и разнообразным химическим составом: 38-45% белка, 18-23% – жира, 22-30% – углеводов, 3-7% клетчатки, а также ферменты, витамины (А, В1, В2, В3, В6, Е, С, К), минеральные вещества. В соевом белке содержится 8 незаменимых для человека аминокислот, которые могут значительно повысить иммунитет человека. Особенностью белков сои является высокая концентрация в них лизина и метионина. Масло, получаемое из зерна сои, представляет собой липидный комплекс, в совокупности состоящий из триглицеридов и свободных жирных кислот, содержит токоферолы, фосфолипиды, редкую жирную кислоту Омега-3 и биологически активные вещества, характеризующиеся антиоксидантными свойствами и Е-витаминной активностью [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11].

Цель исследований – повышение продуктивности посевов сои за счет применения стимулирующих препаратов.

Задачи исследований – оценить показатели формирования агрофитоценоза и структуры урожая.

Материалы и методы исследования

Полевой опыт в 2019-2021 гг. был заложен в севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточного-карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый содержит органического вещества 5,7%, подвижного фосфора - 130-152 мг/кг, обменного калия - 311-324 мг/кг, легкогидролизуемого азота - 105-127 мг/кг, рН - 5,8.

Агротехника общепринятая для зоны. Посев проводился сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом на глубину 5-6 см, с нормой высева 750 тыс. всхожих семян на 1 га. Уборку проводили поделочно в фазе полной спелости.

В опытах применяли препараты: **Молитрак** – жидкое удобрений содержащее максимальную концентрацию Мо и Р₂О₅ по 250 г/л.

Брасситрел – водорастворимое удобрение. Содержит: В – 8,0%, S – 11,5%, Мо – 0,4%, Мп – 7,0% и Mg – 5,0%.

Вигор Флауэр – жидкое удобрение, содержащее в своем составе аминокислоты – 28,0% (аспаргиновая кислота, аланин, глютаминовая кислота, глицин, лизин, треонин, валин), N – 7,0%, (аммиачный азот – 1,4%, мочевиновый азот – 1,4%, органический азот – 4,2%), Zn – 1,0%, Мп – 1,0%.

В опытах использовали сорта: **Самер 1** – раннеспелый сорт. Растение детерминантное, ветвление слабое начинается с 3-4 узла. Семена глянцевые, овальные светло-желтые, Масса 1000 семян 124,0-166,6 г. Содержание белка в семенах 27,4-37,6%. Масличность 21,7-24,2%. Высота прикрепления нижнего боба – 10 см [6].

Волма – раннеспелый сорт. Растение индетерминантного типа развития, от прямостоячего до полупрямостоячего. Высота растений – 67,8 см. Семена среднего размера, удлинённые, жёлтые. Масса 1000 семян – 132,4 г. Содержание белка в семенах – 33,4%, жира – 22,9%. Высота прикрепления нижнего боба – 12,2 см [9].

Припячь – раннеспелый сорт. Растение детерминантное, высота от низкого до среднего. Масса 1000 семян средняя 137,6-166,3 г. Семена удлинённые, жёлтые. Высота прикрепления нижнего боба 9,4-14,9 см. Содержание белка в семенах 31,5 - 38,0%, жира 22,0 – 23,5%. Устойчив к полеганию и осыпанию [9].

Предметом исследований являются применение препаратов в фазе 3-5 листьев: контроль (без обработки), Брасситрел (0,5 л/га), Вигор Флауэр (0,5 л/га).

Результаты и их обсуждения

В среднем за три года исследований, в фазу цветения надземная масса накапливалась на уровне 731,1 – 886,2 г/м². При применении препарата Браситрел максимальный прирост надземной массы, отмечается на сортах Самер 1 и Волма, с показателями 874,3 и 886,2 г/м² (табл. 1).

Таблица 1

Динамика прироста надземной массы сортов сои в зависимости от применения препаратов за 2019-2021 гг., г/м²

Варианты опыта		Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Сорта	Обработка по вегетации			
Самер 1	Без обработки	733,5	1733,3	2893,6
	Молитрак	815,7	2006,6	3077,1
	Браситрел	874,3	1996,3	3120,3
	Виго Флауэр	839,6	1955,7	3144,3
Волма	Без обработки	726,3	1861,1	2894,7
	Молитрак	832,7	2043,8	3058,6
	Браситрел	886,2	2023,4	3066,2
	Виго Флауэр	854,3	2059,7	3054,1
Припять	Без обработки	731,1	1756,0	2915,2
	Молитрак	770,6	1896,6	3074,6
	Браситрел	790,9	1931,5	3091,6
	Виго Флауэр	796,2	1937,4	3105,9

К фазе образование бобов прирост надземной массы возрастает и находится в пределах 1733,3 – 2059,7 г/м². Лучшая прибавка к этой фазе достигается на сорте Самер 1, где применение препарата Вигор Флауэр обеспечивает прибавку (в сравнении с контролем, без обработки посевов) – 222,4 г/м², Браситрел 263,0 г/м², а максимальная прибавка составляет 273,3 г/м² при обработке посевов препаратами Молитрак.

Наилучший показатель накопления надземной массы посевов сои был в фазу зеленой спелости с показателями 2893,6 – 3066 г/м². Сравнивая эффект от примененных препаратов, (учитывая, что каждый сорт имеет свои биологические особенности) ощутимая прибавка прослеживается на сорте Припять, где от фазы цветения до зеленой спелости прибавка составила: на контроле – 2184,1 г/м², Молитрак – 2304,0 г/м², Браситрел – 2300,7 г/м², Вигор Флауэр – 2309,7 г/м² (табл. 2).

Таблица 2

Динамика накопления сухого вещества посевами сои в зависимости от применения препаратов за 2019-2021 гг., г/м²

Варианты опыта		Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Сорта	Обработка по вегетации			
Самер 1	Без обработки	166,0	519,6	1052,4
	Молитрак	184,6	593,4	1107,4
	Браситрел	200,7	606,7	1124,1
	Виго Флауэр	196,0	584,2	1148,8
Волма	Без обработки	165,9	554,3	1048,3
	Молитрак	191,1	604,7	1118,4
	Браситрел	204,2	609,0	1117,2
	Виго Флауэр	191,7	613,5	1118,2
Припять	Без обработки	170,7	528,3	1079,5
	Молитрак	175,2	565,0	1152,3
	Браситрел	183,9	573,4	1142,1
	Виго Флауэр	185,0	577,1	1164,6

Наибольший прирост сухого вещества был в фазу зеленой спелости на сортах Самер 1 и Припять, при обработке посевов препаратом Вигор Флауэр с показателями 1148,8 и 1164,6 г/м². При обработке посевов сорта Самер 1 препаратом Молитрак накопление сухого вещества повышается на – 55,0 г/м², Браситрел – 71,7 г/м². Вигор Флауэр – 96,4 г/м², на посевах сорта Волма: Молитрак – 70,1 г/м², Браситрел – 68,9 г/м², Вигор Флауэр – 69,9 г/м², на посевах сорта Припять: Молитрак – 72,8 г/м², Браситрел – 62,6 г/м², Вигор Флауэр – 85,1 г/м²

Таким образом, применение препаратов существенно влияет на накопление надземной массы. Максимальное накопление обеспечивают посеvy сои сорта Самер 1, обработанные препаратом Вигор Флауэр с показателем к фазе зеленой спелости 3144,2 г/м². Обработка посевов стимулирующими препаратами повышает интенсивность накопления сухого вещества. Лучшие показатели достигаются на посевах сортов Самер 1 и Припять, при обработке их препаратом Вигор Флауэр – 1148,8 и 1164,6 г/м².

Анализ показателей структуры урожая в среднем за три года позволил выявить следующие особенности. Минимальное количество бобов на одном растении сорта Самер 1 – 18,6 шт., но именно на этом сорте применение препаратов существенно увеличивает количество бобов: Молитрак – 2,7 шт., Браситрел – 2,6 шт., Вигор Флауэр – 2,5 шт. Максимальное количество семян в бобе – 2,03 шт. на сорте Самер 1 отмечено при обработке посевов препаратом Браситрел (табл. 3).

Таблица 3

Среднее значение структуры урожая сои в зависимости от применения препаратов за 2019-2021 гг.

Варианты опыта		Количество бобов на одном растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
Сорта	Обработка по вегетации			
Самер 1	Без обработки	18,6	1,79	137,9
	Молитрак	21,3	1,97	138,8
	Браситрел	21,2	2,03	140,4
	Вигор Флауэр	21,1	1,96	139,2
Волма	Без обработки	22,3	1,75	137,1
	Молитрак	23,3	1,88	138,6
	Браситрел	24,3	1,92	142,3
	Вигор Флауэр	24,2	1,89	139,2
Припять	Без обработки	21,4	1,76	138,7
	Молитрак	22,9	1,87	141,7
	Браситрел	23,2	1,91	139,7
	Вигор Флауэр	23,1	1,92	141,4

Масса 1000 семян в среднем за два три года составила 137,1-142,3 г, с максимальным показателем при обработке сорта Волма препаратом Браситрел. Применение препарата Браситрел существенно повышает показатель массы 1000 семян: на сорте Самер 1 прибавка составила – 2,5 г., на сорте Волма – 5,2 г., на сорте Припять обработка посевов препаратом Вигор Флауэр составила 2,7 г.

Максимальный показатель биологической урожайности посевов сои в 2021 и 2019 году составила 2,62 и 2,69 т/га на посевах сорта Волма, в 2020 году биологическая урожайность сои была немного ниже с максимальной урожайностью 2,22 т/га на посевах сорта Самер 1, при обработке посевов препаратом Браситрел.

В среднем за три года применение препаратов позволяет повысить биологическую урожайность посевов сои. Максимальная урожайность сформировалась на сорте Самер 1 и составила – 2,18 т/га, с прибавкой в сравнении с контролем 0,57 т/га, что составляет 35,4%, Волма соответственно – 2,47 т/га, 0,52 т/га 26,6 %, Припять соответственно – 2,30 т/га, 0,41 т/га, 21,6% при обработке посевов препаратом Браситрел (табл. 4).

Среднее значение биологической урожайности сои в зависимости от применения препаратов

Варианты опыта		Биологическая урожайность			
Сорта	Обработка по вегетации	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
		Самер 1	Без обработки	1,53	
Молитрак	2,15		2,07	2,10	2,11
Браситрел	2,13		2,22	2,19	2,18
Виго Флауэр	2,04		2,04	2,15	2,08
Волма	Без обработки	1,94	1,78	2,12	1,95
	Молитрак	2,30	1,92	2,40	2,21
	Браситрел	2,69	2,11	2,62	2,47
	Виго Флауэр	2,47	2,09	2,52	2,36
Припять	Без обработки	1,83	1,78	2,05	1,89
	Молитрак	2,30	2,09	2,38	2,26
	Браситрел	2,37	2,02	2,50	2,30
	Виго Флауэр	2,35	2,08	2,40	2,28

2019 НСР₀₅ = 1,13; A = 0,83 B = 0,51; AB = 0,68.

2020 НСР₀₅ = 0,96; A = 0,54 B = 0,43; AB = 0,72.

2021 НСР₀₅ = 1,21; A = 1,05 B = 0,95; AB = 0,83.

Заключение

Все примененные препараты повышают накопление надземной массы. Существенное влияние на накопление надземной массы обеспечивает обработка посевов препаратом Браситрел, на сорте Самер 1 прибавка составила 273,3 г/м². Максимальное накопление сухого вещества наблюдается на сорте Припять при применении препаратов Молитрак и Вигор Флауэр с показателями 1152,3 и 1164,6 г/м². Максимальная биологическая урожайность достигается 2,47 т/га при обработке сорта Волпа препаратом Браситрел.

Литература

1. Ашиев А.Р., Чегунова А.В., Скулова М.В., Хабибуллин К.Н., Кравченко Н.С. Влияние вегетационного периода на урожайность, содержание белка и масла в зерне коллекционных образцов сои // *Зерновое хозяйство России*. – 2021. – № 6 (78). – С. 33-38.
2. Булатова К.А., Урожайность семян сортов сои разных групп спелости в лесостепной зоне Среднего Поволжья. // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2021. – Т. 16. – № 4 (64). – С. 10-14.
3. Бурунов А.Н., Васин В.Г., Васин А.В., Саниев Р.Н. Показатели фотосинтетической деятельности растений и урожайность сои при применении стимуляторов роста // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Сельскохозяйственные науки*. – 2022. – Т. 1. – № 1 (1). – С. 3-12.
4. Галиченко А.П., Фокина Е.М. Влияние метеорологических условий на формирование урожайности сортов сои селекции ВНИИ сои. // *Аграрный вестник Урала*. – 2022. – № - 7 - (222). – С. 16-25.
5. Зубарева К.Ю., Бобков С.В., Хрыкина Т.А. Влияние органоминеральных микроудобрений на накопление белка в органах растений и качество зерна сои // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2022. – № 1 (41). – С. 13-20. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-1-13-20
6. Зубков В.В. Перспективные сорта сои для среднего Поволжья // *Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур*. – 2010. – № 1. – С. 94-97.

7. Кадычегов А.Н., Муртаев В.Н., Кадычегова В.И. Изменчивость содержания белка в зерне сои в сухой степи юга Средней Сибири // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4 (65). – С. 28-33.
8. Калицкая Н.Г., Галиченко А.П., Фокина Е.М. Изучение генетической коллекции белоцветковых и фиолетовоцветковых форм сои по хозяйственно полезным признакам // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 11 (176). – С. 17-23.
9. Квасникова О.В., Соловьева Ю.А., Соловьев А. В. Изучение сортовых особенностей сои на выщелочных черноземах Центрального региона Нечерноземной зоны // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2020. – № 34 (39). – С. 11-17.
10. Пигорев И.Я., Ишков И.В., Степанюк В.В. Продуктивность сои сорта Опус на черноземе типичном в зависимости от сроков посева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 6-12.
11. Яковлева М.И., Дмитриев В.Л., Мефодьев Г.А. Влияние сроков посева на продуктивность сои в условиях Чувашской Республики // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4 (19). – С. 30-34.

References

1. Ashiev A.R., Chegunova A.V., Skulova M.V., Khabibullin K.N., Kravchenko N.S. Influence of the growing season on productivity, protein and oil content in the grain of soybean collection samples *Grain Economy of Russia - Zernovoe khozyaistvo Rossii*. 2021, No. 6 - (78), pp. 33-38. (In Russian)
2. Bulatova K.A. Seed yield of soybean varieties of different maturity groups in the forest-steppe zone of the Middle Volga region. *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. 2021, Vol. 16. - No. - 4 - (64), pp. 10-14. (In Russian)
3. Burunov A.N., Vasin V.G., Vasin A.V., Saniev R.N. Indicators of photosynthetic activity of plants and soybean yield when using growth stimulants. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. *Agricultural sciences*. 2022. Vol. 1, No. 1 - (1), pp. 3-12. (In Russian)
4. Galichenko A.P., Fokina E.M. Influence of meteorological conditions on the formation of yield of soybean cultivars bred by VNIИ soybean. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2022, No. 7 - (222). pp. 16-25. (In Russian)
5. Zubareva K.Yu., Bobkov S.V., Khrykina T.A. Influence of organomineral microfertilizers on the accumulation of protein in plant organs and the quality of soybean grains. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2022, No. 1 - (41), pp. 13-20. (In Russian)
6. Zubkov V.V. Promising soybean varieties for the middle Volga region. *Oilseeds. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds*. 2010, No. 1, pp. 94-97. (In Russian)
7. Kadychegov A.N., Murtaev V.N., Kadychegov V.I. Variability of protein content in soybean grains in the dry steppe of the south of Central Siberia. *Bulletin of the Filippov Buryat State Agricultural Academy*. 2021, No. 4 - (65), pp. 28-33. (In Russian)
8. Kalitskaya N.G., Galichenko A.P., Fokina E.M. Study of the genetic collection of white-flowered and violet-flowered soybean forms according to economically useful traits. *Vestnik KrasGAU*. 2021, No. 11 - (176), pp. 17-23. (In Russian)
9. Kvasnikova O.V., Solovieva Yu.A., Solovyov A.V. The study of soybean varietal characteristics on leached chernozems of the Central region of the Nonchernozem zone *Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University*. 2020, No. 34 - (39), pp. 11-17. (In Russian)
10. Pigorev I.Ya., Ishkov I.V., Stepanyuk V.V. Productivity of soybean variety Opus on typical chernozem depending on sowing time. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2021. No. 9, pp. 6-12. (In Russian)
11. Yakovleva M.I., Dimitriev V.L., Methodiev G.A. Effect of sowing time on soybean productivity in the conditions of the Chuvash Republic. *Bulletin of the Chuvash State Agricultural Academy*. 2021, No. 4 - (19), pp. 30-34. (In Russian)