

ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ И ПРОДУКТИВНОСТИ СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

© 2025 А.С. Шишина, Н.В. Васина, А.В. Васин, В.Г.Васин

Самарский государственный аграрный университет,
Усть-Кинельский, Россия

Статья поступила в редакцию 25.08.2025

Цель исследований – повышение продуктивности посевов сои при формировании агрофитоценозов при применении удобрений и стимулирующих препаратов. Полевые опыты закладывались в мае 2022-2023 года в кормовом севообороте научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры «Растениеводства и земледелия» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. Почва опытного участка - чернозем обыкновенный остаточного-карбонатного среднегумусного среднесильного тяжелосуглинистого (содержание гумуса до 4-8%), pH – 5,8. Увлажнение естественное. Повторность опыта четырехкратная. Норма высева семян сои составила 750 тыс./га. Посев проводился сеялкой AMAZON D9-25 рядовым способом. Уборка проводилась поделочно в фазу полной спелости. Трехфакторный опыт включал в себя: 1.Фон (фактор А): Контроль (без внесения удобрений); с внесением удобрений совместно с посевом $N_{5}P_{13}K_{13}$. 2. Районированные для данной зоны сорта (фактор В): Самер 1, Самер 2, Самер 4.3.Обработки посевов; которые проводились по фазам следующими препаратами и нормами: препаратами системы Мегамикс (в фазу ветвления и бутонизации - Мегамикс-Профи 0,7 л/га + Бор 0,3 л/га; в фазу образования бобов Азот (N) 0,5 л/га + Калий (K) 0,7 л/га) и системы Витанолл (в фазу ветвления - Витанолл NP0,2 л/га + Новосил 0,2 л/га; в фазу бутонизации - Витанолл PK 0,2 л/га + Новосил 0,2 л/га + Витанолл смачиватель 0,5 л/га; в фазу образования бобов - Витанолл MICRO 0,5 л/га + Новосил 0,2 л/га + Витанолл смачиватель 0,5 л/га). Все применяемые стимулирующие препараты оказали положительное действие на формирование агрофитоценоза сои. Применение совместно с посевом макроудобрений и обработками по вегетации препаратами системы Мегамикс и Витанолл оказали существенное влияние на биометрические показатели растений. Максимальная урожайность получена на фоне с внесением удобрений $N_{5}P_{13}K_{13}$ при обработке препаратами системы Мегамикс на сорте Самер 1 – 1,55 т/га, Самере 4 - 1,54 т/га в среднем за два года.

Ключевые слова: соя, система Мегамикс, система Витанолл, урожайность, Самер 1, Самер 2, Самер 4

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-4-75-81

EDN: CRUYCQ

Соя занимает особое место среди зернобобовых культур, ее площади возделывания в мире среди бобовых культур на первое место. Благоприятное сочетание питательных веществ позволяет широко возделывать ее как пищевое, кормовое и техническое растение [1,2]. В сравнении со всеми остальными полевыми культурами пищевые и кормовые ценности сои определяются высоким содержанием белка – до 55 %, масла – до 27 %, углеводов – до 30 %, а также витаминов А, В, С, Д, Е, ряда ферментов и минеральных солей кальция, магния, калия, фосфора. По содержанию и качественному составу белков соя превосходит все сельскохозяйственные культуры [3,5,7].

В последние годы одним из перспективных направлений управления продукционным процессом агроценозов сельскохозяйственных культур является применение удобрений и стимуляторов роста [4,8]. Урожайность формируется под влиянием конкретных почвенно-климатических условий и элементов технологии выращивания. Известно, что для повышения продуктивности сои необходимо разрабатывать и внедрять новые технологии возделывания, которые включают перспективные сорта, удобрения и эффективные приемы использования стимуляторов роста с макро- и микроудобрениями, которые позволят получать более высокие урожаи зерна с высоким качеством продукции [4,6,8].

Цель исследований – повышение продуктивности посевов сои при формировании агрофитоценозов при применении удобрений и стимулирующих препаратов.

Задачи исследований – дать оценку динамики прироста надземной массы и накопления сухого вещества, оценить биометрические показатели и урожайность сои при применении удобрений и стимулирующих препаратов.

Шишина А.С.,
Васина Н.В.,
Васин А.В.,
Васин В.Г.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты закладывались в мае 2022-2023 года в кормовом севообороте научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры «Растениеводство и земледелия» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточно-карбонатный среднетяжелосуглинистый (содержание гумуса до 4-8 %), pH – 5,8. Увлажнение естественное. Повторность опыта четырехкратная. Норма высева семян сои составила 750 тыс./га. Посев проводился сеялкой AMAZONE D9-25 рядовым способом. Уборка проводилась поделочно в фазу полной спелости.

Трехфакторный опыт включал в себя:

1. Фон (фактор А): Контроль (без внесения удобрений); с внесение удобрений совместно с посевом $N_5 P_{15} K_{15}$.

2. Районированные для данной зоны сорта (фактор В): Самер 1, Самер 2, Самер 4.

3. Обработки посевов, которые проводились по фазам следующими препаратами и нормами: препаратами системы Мегамикс (в фазу ветвления и бутонизации – Мегамикс-Профи 0,7 л/га + Бор 0,3 л/га; в фазу образования бобов Азот (N) 0,5 л/га + Калий (K) 0,7 л/га) и системы Витанолл (в фазу ветвления – Витанолл NP 0,2 л/га + Новосил 0,2 л/га; в фазу бутонизации – Витанолл PK 0,2 л/га + Новосил 0,2 л/га + Витанолл смачиватель 0,5 л/га; в фазу образования бобов – Витанолл MICRO 0,5 л/га + Новосил 0,2 л/га + Витанолл смачиватель 0,5 л/га).

Мегамикс-Профи – это минеральное удобрение с высоким содержанием микроэлементов и мезоэлементов, которое помогает усиливать процессы азотфиксации, восполнять недостаток биогенных микроэлементов в период вегетации, повышает эффективность фотосинтеза, дыхания и ростовых процессов, а также способствует повышению урожайности и качеству продукции. Мегамикс-Профи содержит: микроэлементы, г/л: бор (B) - 1,7, медь (Cu) - 12, цинк (Zn) - 11, марганец (Mn) - 2,5, молибден (Mo) - 1,7, кобальт (Co) - 0,5, селен (Se) - 0,06; мезоэлементы железо (Fe) - 2,0, магний (Mg) - 17; макроэлементы, г/л - азот (N) - 2,5, сера (S) - 25.

Витанолл является витаминизированным удобрением, который восполняет дефицит макро- и микроэлементов в растениях. Обладает стимулирующими и антиоксидантными свойствами за счет присутствия в составе витаминов: аскорбиновой кислоты (С 0,01-0,05%), янтарной (0,1-0,2%) и гуаниновых кислот (0,05-0,1%).

Витанолл NP содержание азота (N) 9% -12%, фосфора(P)28%-30%, микроэлементы - магний, марганец, сера, цинк, бор, молибден.

Витанолл PK содержание фосфора (P)13% -16%, калия (K) 16% - 20%, микроэлементы - магний, марганец, сера, цинк, бор, молибден.

Витанолл MICRO жидкое комплексное удобрение (содержание - г/л: магний - 20, сера - 25, марганец - 20, цинк - 20, железо - 5, медь - 2, бор - 2, молибден - 1).

Новосил – стимулятор роста, обладающий росторегулирующим и фунгицидным действием, повышает всхожесть семян, увеличивает сопротивляемость растений неблагоприятному климатическому воздействию, а так же повышает рост урожайности до 25%. По составу представляет 5-10% водную эмульсию солей тритерпеновых кислот (абиесоновой и абиесоловой) экстрагированных из пихтовой коры и хвои.

Результаты исследований. Установлено, что на характер прироста надземной массы оказывает влияние удобрения и применение препарата. Так в контроле (без внесения удобрений) к фазе образования бобов соя накапливала 2540,0...2662,0 г/м², при применении 2866,0...3141,0 г/м². При обработке посевов препаратами системы Мегамикс составило 2811,0...2901,0 г/м² и 3074,0...3202,0 г/м² (таблица 1).

Следовательно, характер накопления надземной массы существенно зависит от применения удобрений и обработки посевов стимулирующими препаратами.

Характер накопления сухого вещества не дало увеличения с динамикой прироста надземной массы. На контроле (без внесения удобрений) по всем сортам и обработкам от фазы 3-5 листьев до фазы образования бобов накопление сухого вещества возрастало от 148,2 до 916,8 г/м², на фоне с внесением $N_5 P_{15} K_{15}$ от 203,3 до 1031,0 г/м² (таблица 2). Стимулирующие препараты показали положительное влияние на данный показатель, так наибольшее накопление сухого вещества получено в фазу образования бобов на фоне с внесением удобрений $N_5 P_{15} K_{15}$ при обработке препаратами системы Мегамикс на сорте Самер 2 – 1031,0 г/м², что существенно выше накопления сухого вещества в контроле (без внесения удобрений).

Структура урожая определялась по таким показателям, как: количество бобов на одном растении, количество семян в одном бобе и масса 1000 семян. Оценка влияния удобрений и стимулирующих препаратов позволяют выявить ряд особенностей формирования продуктивности сои (таблица 3).

Таблица 1. Динамика прироста надземной массы сои в среднем за 2022-2023гг., г/м²

Доза внесенных удобрений	Обработка по вегетации	Сорта	Фазы развития		
			3-5 листа	бутонизация	образование бобов
Контроль (без внесения удобрений)	Контроль (без обработки)	Самер 1	635,5	1461,0	2540,0
		Самер 2	858,0	1644,0	2763,0
		Самер 4	665,5	1490,0	2662,0
	Система Мегамикс	Самер 1	731,0	1545,0	2844,0
		Самер 2	936,0	1646,0	2901,0
		Самер 4	739,0	1628,0	2811,0
	Система Витанолл	Самер 1	726,5	1557,5	2742,0
		Самер 2	969,0	1633,5	2886,0
		Самер 4	723,0	1669,0	2756,5
Внесение N ₅ P ₁₃ K ₁₃	Контроль (без обработки)	Самер 1	786,0	1615,0	2866,0
		Самер 2	979,0	1804,0	3096,0
		Самер 4	914,0	1697,0	3141,0
	Система Мегамикс	Самер 1	900,0	1712,0	3074,0
		Самер 2	1030,0	1833,5	3325,0
		Самер 4	1016,0	1808,0	3218,0
	Система Витанолл	Самер 1	917,0	1708,0	3057,0
		Самер 2	1049,0	1868,0	3265,0
		Самер 4	1025,5	1905,0	3313,0

Таблица 2. Динамика накопления сухого вещества сои в среднем за 2022-2023гг., г/м²

Доза внесенных удобрений	Обработка по вегетации	Сорта	Фазы развития		
			3-5 листа	бутонизация	образование бобов
Контроль (без внесения удобрений)	Контроль (без обработки)	Самер 1	148,2	430,9	750,1
		Самер 2	217,3	467,0	883,8
		Самер 4	162,8	435,2	856,0
	Система Мегамикс	Самер 1	192,4	472,1	822,2
		Самер 2	244,2	577,5	916,8
		Самер 4	196,7	508,3	909,3
Система Витанолл	Самер 1	178,6	474,8	796,7	
	Самер 2	251,2	577,9	881,3	
	Самер 4	190,0	497,5	848,8	
Внесение N ₅ P ₁₃ K ₁₃	Контроль (без обработки)	Самер 1	203,3	571,1	916,6
		Самер 2	253,4	606,8	1009,5
		Самер 4	242,4	497,6	952,1
	Система Мегамикс	Самер 1	240,5	600,4	958,1
		Самер 2	278,3	614,3	1031,0
		Самер 4	275,0	531,4	972,6
	Система Витанолл	Самер 1	233,9	603,6	954,8
		Самер 2	276,8	620,6	1009,7
		Самер 4	279,2	544,1	981,1

Таблица 3. Структура урожая сои в среднем за 2022-2023гг.

Доза внесенных удобрений	Обработка по вегетации	Сорта	Кол-во растений шт./м ²	Кол-во бобов на одном раст. шт.	Кол-во семян в одном бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
Контроль (без внесения удобрений)	Контроль (без обработки)	Самер 1	45,4	16,1	1,6	137,01
		Самер 2	38,9	13,2	1,7	135,68
		Самер 4	48,1	14,7	1,4	137,84
	Система Мегамикс	Самер 1	46,3	16,7	1,7	140,13
		Самер 2	39,9	14,7	1,8	142,83
		Самер 4	49,2	16,7	1,5	139,27
	Система Витанолл	Самер 1	46,3	16,6	1,6	139,98
		Самер 2	39,0	14,9	1,7	143,68
		Самер 4	49,7	16,4	1,7	143,01
Внесение N ₅ P ₁₃ K ₁₃	Контроль (без обработки)	Самер 1	47,8	16,4	1,7	147,05
		Самер 2	40,6	14,9	1,7	146,45
		Самер 4	50,6	16,2	1,7	150,01
	Система Мегамикс	Самер 1	48,0	17,7	1,7	153,87
		Самер 2	41,6	16,0	1,8	147,41
		Самер 4	52,1	18,3	1,8	152,25
	Система Витанолл	Самер 1	48,5	16,9	1,7	148,75
		Самер 2	42,1	16,6	1,7	150,74
		Самер 4	51,3	18,0	1,9	150,80

Количество бобов на одном растении по всем сортам, на всех фонах при системных обработках по вегетации составило от 13,3 до 18,8 шт. Известно, что наибольшее количество бобов на одном растении было получено на фоне с внесением удобрений N_{5P13K13} при обработке препаратами системы Мегамикс на сорте Самер 4 (18,3 шт.).

Применение стимулирующих препаратов способствовало хоть и не значительному, но увеличению количества семян в одном бобе от 1,4 до 1,9 шт.

Масса 1000 семян находилась в пределах от 135,68 до 152,25 г. Максимальные показатели были получены на фоне с применением удобрений N_{5P13K13} при обработке препаратами системы Мегамикс на сорте Самер 1 (153,87 г), и на сорте Самер 4 (152,25 г), минимальный в контрольном варианте 135,68 г. Следовательно, применение стимулирующих препаратов оказывает положительное влияние на биометрические показатели структуры урожая.

Таким образом, стимулирующих препаратов на всех изучаемых вариантах опыта оказали положительное действие на семенную продуктивность сои.

В годы проведения исследований условия вегетационных периодов по тепло- и влагообеспеченности различались, это позволило объективно оценить уровень варьирования урожайности сортов сои в зависимости от сложившихся внешних условий, внесения удобрений и обработок стимулирующими препаратами.

Исследованиями выявлено, что за 2 года в среднем по всем вариантам применения удобрений, обработки по вегетации и сортам, урожайность составила 1,35 т/га. Однако не на всех вариантах исследования получили статистически значимую прибавку урожайности в сравнении с контрольным вариантом (таблица 4).

В 2022 г. на контроле (без внесения удобрений) урожайность сои изменялась от 1,19 до 1,55 т/га, и в среднем по опыту находилась в пределах 1,38 т/га, с применением удобрений N_{5P13K13} поднялась до 1,72 т/га, в среднем по опыту – 1,51 т/га, что на 9% (0,13 т/га) выше контрольного варианта. Прибавка урожая наблюдалась при обработке препаратами системы Мегамикс совместно с внесением N_{5P13K13} на 0,12 т/га и препаратами системы Витанолл – 0,21 т/га относительно контроля. Наибольшую достоверную прибавку в 2022 г. получили на фоне внесения удобрений N_{5P13K13} при обработке препаратами системы Витанолл, с урожайностью на посевах сорта Самера 4 – 1,72 т/га, что превысило контроль на 13%, Самер 1 (1,51 т/га) и Самер 2 (1,50 т/га) на 21%.

Таблица 4. Урожайность сои в среднем за 2022-2023 гг.

Доза внесенных удобрений	Обработка по вегетации	Сорта	Урожайность, т/га		
			2022 г.	2023 г.	Среднее
Контроль (без внесения удобрений)	Контроль (без обработки)	Самер 1	1,31	1,00	1,16
		Самер 2	1,19	0,88	1,04
		Самер 4	1,50	0,81	1,16
	Система Мегамикс	Самер 1	1,36	1,25	1,31
		Самер 2	1,30	1,13	1,22
		Самер 4	1,55	1,18	1,37
	Система Витанолл	Самер 1	1,29	1,27	1,28
		Самер 2	1,30	1,23	1,27
		Самер 4	1,54	1,19	1,37
	Внесение N ₅ P ₁₃ K ₁₃	Контроль (без обработки)	Самер 1	1,41	1,25
Самер 2			1,30	1,41	1,36
Самер 4			1,60	1,19	1,40
Система Мегамикс		Самер 1	1,51	1,59	1,55
		Самер 2	1,36	1,60	1,48
		Самер 4	1,68	1,40	1,54
Система Витанолл		Самер 1	1,51	1,38	1,45
		Самер 2	1,50	1,37	1,44
		Самер 4	1,72	1,23	1,48

- НСР **об** = 0,32; A = 0,11; B = 0,13; C = 0,13; AB = 0,19; AC = 0,19; BC = 0,23

- НСР **об.** = 0,29; A = 0,10; B = 0,12; C = 0,12; AB = 0,17; AC = 0,17; BC = 0,21.

Урожайность сои в 2023 г. на контроле (без внесения удобрений) находилась в пределах 0,81...1,27 т/га, в среднем по опыту – 1,10 т/га, с применением удобрений варьировалась от 1,19 до 1,60 т/га, в среднем по опыту – 1,38 т/га, что на 25% больше контрольного варианта. Внесение удобрений совместно с применением стимулирующих препаратов положительно влияют на урожайность, повышая ее на фоне N_{SP13K13} при обработке системой Мегамикс на 29% (0,34 т/га). Наибольшая статистически значимая прибавка была получена на фоне с внесением удобрений N_{SP13K13} при обработке препаратами системы Мегамикс на сорте Самер 2, превысив контроль на 82%, посеvy сортов Самер 4 и Самер 1 также достоверно превысили контрольный вариант на 73% и 59%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, все применяемые стимулирующие препараты оказали положительное действие на формирование агрофитоценоза сои. Применение совместно с посевом макроудобрений, и обработками по вегетации препаратами системы Мегамикс и Витанолл оказали существенное влияние на биометрические показатели растений. Максимальная урожайность получена на фоне с внесением удобрений N_{SP13K13} при обработке препаратами системы Мегамикс на сорте Самер 1 – 1,55 т/га, Самере 4 – 1,54 т/га в среднем за два года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васин, В. Г. Растениеводство / В.Г. Васин, А.В. Васин, Ельчанинова Н.Н.. – Самара: РИЦ СГСХА, 2009. – 216 с.
2. Васин, В.Г. Применение микроудобрительных смесей и биопрепаратов при возделывании сои / В.Г. Васин, А.В. Васин, А.Н. Бурунов и др. // Агрохимический вестник. – 2019. – № 2. – С. 47-52. – DOI: 10.24411/0235-2516-2019-10027
3. Пигорев, И.Я. Продуктивность сои сорта Опус на черноземе типичном в зависимости от сроков посева / И.Я. Пигорев, И.В. Ишков, В.В. Степанюк // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 6-12.

4. *Кадычegov, А.Н.* Изменчивость содержания белка в зерне сои в сухой степи юга Средней Сибири / А.Н. Кадычegov, В.Н. Муртаев, В.И. Кадычegov // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4 (65). – С. 28-33. – doi: 10.34655/bgsha.2021.65.4.004
5. *Омельянюк, Л.В.* Особенности формирования урожая и элементов его структуры растениями сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Л.В. Омельянюк, А.М. Асанов, В.В. Чибис и др. // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3(39). – С. 28-33.
6. Технология выращивания сои. – URL: <https://agrostory.com/info-centre/agronomists/tekhnologiya-vyrashchivaniya-soi/> (дата обращения: 25.12.2023).
7. Ученые Белгородского ГАУ поделились успехами селекции сои URL: <https://glavagronom.ru/news/uchenye-belgorodskogo-gau-podelilis-uspehami-selekcii-soi> (дата обращения: 25.12.2023).
8. *Филимонов, Я.И.* Влияние обработки семян и растений микроудобрениями и стимуляторами роста на семенную продуктивность сортов сои / Я.И. Филимонов, Н.В. Коцарева // Инновации в АПК; проблемы и перспективы. – 2022. – № 1 (33). – С. 165-171.
9. *Филимонов, Я.И.* Эффективность влияния микроудобрений и стимуляторов роста на семенную продуктивность сои / Я.И. Филимонов, Н.В. Коцарева // Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений. Сельскохозяйственные культуры. – 2022. – Т. 1. – № 3 (1). – С. 54-59.
10. *Чибис, В.В.* Включение бобового компонента в полевые севообороты Западной Сибири / В.В. Чибис, А.М. Асанов, С.П. Чибис // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 3(60). – С. 54-59.

FORMATION OF AGROPHYTOCENOSSES AND SOYA PRODUCTIVITY USING FERTILIZERS AND STIMULANTS

© 2025 A.S. Shishina, N.V. Vasina, A.V. Vasin, V.G. Vasin

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Russia

The purpose of the studies is to increase the productivity of soybean crops in the formation of agrophytocenoses with the use of fertilizers and stimulating drugs. Field experiments were laid in May 2022-2023 in the fodder crop rotation of the Korma research laboratory of the Department of Crop Production and Agriculture, FSBEI HE Samara GAU. The soil of the test site is chernozem, ordinary residual carbonate medium-weight medium-weight heavy-carbonaceous (humus content up to 4-8%), PH - 5.8. Humidification is natural. The repetition of the experience is four times. The norm for sowing soybean seeds was 750 thousand/ha. The seeding was carried out by the AMAZONE seeder D9-25 in an ordinary way. Cleaning was carried out separately during the full ripeness phase. Three-factor experience included: 1. Background (factor A): Control (no fertilization); with fertilizer application together with N5 P13 K13 sowing. 2. Zoned varieties for this zone (factor B): Samer 1, Samer 2, Samer 4.3. Crop treatments, which were carried out by phases with the following drugs and norms: Megamix system preparations (during the branching and budding phase - Megamix-Profi 0.7 l/ha + Boron 0.3 l/ha; Nitrogen (N) 0.5 l/ha + Potassium (K) 0.7 l/ha) and Vyтанoll (Vyтанoll NP 0.2 l/ha + Novosil 0.2 l/ha; in the budding phase - Vyтанoll PK 0.2 l/ha + Novosil 0.2 l/ha + Vyтанoll wetting agent 0,5 l/ha; in the bean formation phase - Vitanoll MICRO 0.5 l/ha + Novosil 0.2 l/ha + Vitanoll wetting agent 0.5 l/ha). All stimulants used had a positive effect on the formation of soy agrophytocenosis. The use of Megamix and Vyтанoll systems in conjunction with crop culture and vegetation treatments had a significant impact on biometric indicators of plants. The maximum yield was obtained against the background with the application of fertilizers N5P13K13 when processing Megamix system preparations on the Samer 1 variety -1.55 t/ha, Samer 4-1.54 t/ha on average for two years.

Key words: Soya, Megamix system, Vitanol system, yield, Samer 1, Samer 2, Samer 4

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-4-75-81

EDN: CRUYCQ

REFERENCES

1. *Vasin V. G., Vasin A.V., El'chaninova N.N.* Rasteniievodstvo [Crop production]. Samara: RITS SGSKHA, 2009. 216 s.
2. [Application of microfertilizer mixtures and biological products in soybean cultivation] / Vasin V.G., Vasin A.V., Burunov A.N. i dr. // Agrokhimicheskii vestnik. 2019. № 2. S. 47-52. DOI: 10.24411/0235-2516-2019-10027
3. *Pigorev I.YA., Ishkov I.V., Stepanyuk V.V.* [Productivity of the Opus soybean variety on typical black soil, depending on the sowing time] // Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2021. № 9. S. 6-12.
4. *Kadychegov A.N., Murtaev V.N., Kadychegov V.I.* [Variability of Soybean Protein Content in the Dry Steppe of Southern Central Siberia] // Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova. 2021. № 4 (65). S. 28-33. doi: 10.34655/bgsha.2021.65.4.004
5. [Features of crop formation and its structural elements in soybean plants under the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia] / L.V. Omel'yanyuk, A.M. Asanov, V.V. Chibis i dr. // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 3(39). S. 28-33.

6. Tekhnologiya vyrashchivaniya soi // URL://<https://agrostory.com/info-centre/agronomists/tekhnologiya-vyrashchivaniya-soi/> (data obrashcheniya: 25.12.2023).
7. Uchenye Belgorodskogo GAU podelilis' uspekhami seleksii soi // URL://<https://glavagronom.ru/news/uchenye-belgorodskogo-gau-podelilis-uspekhami-seleksii-soi> (data obrashcheniya: 25.12.2023).
8. *Filimonov YA.I., Kotsareva N.V.* [The effect of seed and plant treatment with micronutrient fertilizers and growth stimulants on the seed productivity of soybean varieties] // *Innovatsii v APK; problemy i perspektivy.* 2022. № 1 (33). S. 165-171.
9. *Filimonov YA.I., Kotsareva N.V.* [The effect of micronutrient fertilizers and growth stimulants on soybean seed productivity] // *Agrokimiya, agropochvovedenie, zashchita i karantin rastenii. Sel'skokhozyaistvennye kul'tury.* 2022. T. 1. № 3 (1). S. 54-59.
10. *Chibis V.V., Asanov A.M., Chibis S.P.* [Inclusion of legumes in field crop rotations in Western Siberia] // *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova.* 2020. № 3(60). S. 54-59.