

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА СОИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

**Саниев Рамис Нуркашифович**, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие»

**Васин Василий Григорьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Растениеводство и земледелие»

**Васин Алексей Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2; тел.: 8(84663) 46-2-44; e-mail: Vasin\_av@ssaa.ru

**Ключевые слова:** урожайность, кормовые достоинства, переваримый протеин, обменная энергия, стимуляторы роста.

Цель исследований – разработка приемов повышения продуктивности и кормовых достоинств сои при применении современных стимуляторов роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Приводятся результаты исследований за 2016-2017 гг. с оценкой показателей урожайности и кормовых достоинств сои при разных приемах предпосевной обработки семян и посевов стимуляторами роста. Наибольшая урожайность сои 0,99 т/га и 1,24 т/га достигается на посевах с предпосевной обработкой семян препаратом Райкат Старт совместно с обработкой по вегетации в фазе 3-5 листа + бутонизация препаратом Мегамикс Профи. Эти варианты отличаются и лучшими кормовыми достоинствами: выходом сухого вещества 0,86 т/га, переваримого протеина 0,240 т/га и выходом обменной энергии 13,20 ГДж/га.

### Введение

Обеспечение животноводства высоко белковыми кормами в необходимом количестве – одна из нерешённых задач агропромышленного комплекса. Недостаток протеина в кормах отрицательно сказывается на здоровье животных, снижает их продуктивность, ухудшает воспроизводство, нарушает обмен веществ, что приводит к перерасходу кормов на единицу животноводческой продукции и повышает ее себестоимость [1]. Дефицит полноценного кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных продолжает сдерживать развитие российского животноводства. Он приводит к серьезным нарушениям обмена веществ и снижению иммунитета животных, что препятствует эффективному использованию генетически детерминированного потенциала даже самых высокопродуктивных пород [2]. В условиях рыночной экономики производимая продукция животноводства с наименьшей себестоимостью и высоким качеством может быть конкурентоспособной [3]. Мировой опыт показывает, что наиболее рациональным направлением решения проблемы является широкое использование сои и других зернобобовых культур в кормлении животных, это позволит не только увеличить количество белка в кормовом рационе, но и насытить корма незаменимыми аминокислотами в легкой переваримой форме [4, 5].

В Поволжском регионе, как и во всей России, остро стоит проблема производства растительного белка. Главными источниками получения растительного белка являются зернобобовые культуры: горох, вика, соя, нут, люпин [6].

Соя занимает особое место среди зернобобовых культур. Это связано с ее уникальными биохимическими свойствами. Выращивая сою, производитель получает порядка 17-26 % растительного масла и 28-48 % белка. В сравнении со всеми остальными полевыми культурами по содержанию белка эта культура занимает второе место после люпина, причем белок сои отличается высоким качеством и близок по составу к животному [7].

Наибольшие площади посевов сои в США – 50 млн га при урожайности 2,0-2,5 т/га. Они производят половину объема зерна сои от мирового уровня. В России под соей занято около 1 млн га. Средняя урожайность – чуть более 1 т/га. Большая часть посевов сои – 60-70 % – расположена на Дальнем Востоке [8].

В условия Самарской области для полной реализации потенциальной продуктивности современных сортов необходимо совершенствование технологических приемов возделывания раннеспелых сортов сои. Основным лимитирующим погодным фактором для сои в Самарской области являются осадки. Температурный фактор имеет существенно меньшее значение. Для

Таблица 1

Урожайность сои в зависимости от предпосевной обработки и при применении стимуляторов роста по вегетации за 2016–2017 гг., т/га

Обработка семян	Обработка по вегетации		Получено с 1 га				
	Препарат	Срок обработки	2016	2017	Среднее за 2 года	Среднее по предпосевной обработке	Среднее по вегетации
Ризоторфин	Контроль	3-5 листа	<b>0,77</b>	<b>0,79</b>	<b>0,78</b>	<b>0,84</b>	<b>0,76</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,78	0,77	0,78		
		бутонизация	0,76	0,78	0,77		
	Келикс Микс	3-5 листа	0,78	0,84	0,81		<b>0,86</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,90	0,98	0,94		
		бутонизация	0,74	0,91	0,83		
	Аминокат+Райкат развитие	3-5 листа	0,76	0,80	0,78		<b>0,83</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,87	0,94	0,91		
		бутонизация	0,76	0,83	0,80		
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,87	0,94	0,91		<b>0,92</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,89	0,98	0,94		
		бутонизация	0,84	0,96	0,90		
Ризоторфин + Райкат старт	Контроль	3-5 листа	<b>0,87</b>	<b>0,88</b>	<b>0,87</b>	<b>0,91</b>	<b>0,86</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,88	0,86	0,87		
		бутонизация	0,87	0,89	0,88		
	Келикс Микс	3-5 листа	0,86	0,94	0,90		<b>0,92</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,89	0,99	0,94		
		бутонизация	0,88	0,96	0,92		
	Аминокат+Райкат развитие	3-5 листа	0,84	0,96	0,90		<b>0,91</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,86	0,99	0,93		
		бутонизация	0,86	0,95	0,91		
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,88	0,96	0,92		<b>0,95</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,90	1,11	1,01		
		бутонизация	0,87	0,97	0,92		
Райкат старт	Контроль	3-5 листа	<b>0,85</b>	<b>0,88</b>	<b>0,87</b>	<b>0,94</b>	<b>0,87</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,86	0,88	0,87		
		бутонизация	0,81	0,90	0,86		
	Келикс Микс	3-5 листа	0,84	0,93	0,89		<b>0,94</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,94	1,12	1,03		
		бутонизация	0,84	0,94	0,89		
	Аминокат+Райкат развитие	3-5 листа	0,89	0,92	0,91		<b>0,92</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,88	0,98	0,93		
		бутонизация	0,85	0,96	0,91		
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,90	0,98	0,94		<b>1,02</b>
		3-5 листа+бутонизация	0,99	1,24	1,12		
		бутонизация	0,89	1,10	1,00		

НСР <sub>об'</sub>	0,035	0,079
НСР <sub>А</sub>	0,010	0,021
НСР <sub>В</sub>	0,009	0,019
НСР <sub>С</sub>	0,008	0,016
НСР <sub>АВ</sub>	0,020	0,042
НСР <sub>АС</sub>	0,018	0,037
НСР <sub>ВС</sub>	0,016	0,033

полного созревания семян достаточна сумма активных температур 1700-1900 °С.

Современные технологии должны включать применение экологически чистых биологически активных веществ, к которым относятся стимуляторы роста и микроудобрительные смеси, повышающих урожайность, качество продукции и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды [2].

Цель исследования - разработка приемов повышения продуктивности и кормовых достоинств сои при применении современных стимуляторов роста и микроудобрительных смесей в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задача исследований - дать оценку продуктивности и оценить кормовые достоинства урожая при применении стимуляторов роста и микроудобрительных смесей в предпосевной подготовке и обработке посевов по вегетации.

Полевой опыт в 2016–2017 гг. закладывался в кормовом севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнокarbonатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием легкогидролизуемого азота 105...127 мг, подвижного фосфора 130...152 мг и обменного калия 311...324 мг на 1000 г почвы, pH – 5,8. Увлажнение естественное.

#### **Объекты и методы исследований**

*Агротехника* общепринятая для зоны. Посев проводился сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом. Уборка проводилась поделяночно в фазу полной спелости.

В трехфакторный опыт по изучению влияния предпосевной обработки семян и обработок по вегетации препаратами входили:

- обработка семян: Ризоторфин, Райкат Старт + Ризоторфин, Райкат Старт (фактор А);
- обработка посевов по вегетации препаратами: контроль (без обработки), Келикс Микс, Аминокат + Райкат Развитие, Мегамикс Профи (фактор В);
- срок обработки посевов по вегетации в фазу 3-5 листа, 3-5 листа + бутонизация, бутонизация (фактор С).

Исследования проводились с учетом методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985), методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанных ВНИИ им. Вильямса (1987, 1997), и др.

Сложившиеся погодные условия 2016–2017гг. складывались как весьма неблагоприятные для роста и развития культуры. В 2016 году

количество осадков в мае – 28,3 мм, июне – 12,8 мм, что ниже среднегодовых значений, в июле – 55,2 мм. 2017 год оказался переувлажненным. Количество выпавших осадков за период май – июль составило 222,6 мм, среднемноголетний показатель для нашей области составляет 119,0 мм, количество осадков в мае превысило норму среднегодовых значений на 37.4 мм, в июне – на 90,8 мм, засушливым оказался июль – осадков выпало на 24,6 мм меньше. И если в 2016 году формирование агрофитоценоза сои ограничивалось осадками, то в 2017 году ее развитие сдерживал дефицит тепла в июне и июле месяце. Это не способствовало формированию высокого урожая сои.

#### **Результаты исследований**

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит прежде всего от погодных условий, но и при этом прослеживается тенденция влияния применения предпосевной обработки семян и обработки препаратами по вегетации.

Обработка посевов в 2016 году по вегетации препаратом Мегамикс Профи дает хорошую прибавку урожайности. Показатели урожайности с обработкой семян Райкат Старт находятся в пределах 0,89-0,99 т/га. Лучшими оказались варианты при применении этого препарата в фазе 3-5 листа + бутонизация – 0,99-т/га при предпосевной обработке семян препаратом Райкат Старт. Следовательно, совместное действие обработки семян и посевов дает хороший результат (табл. 1).

Исследования, проведенные за 2017 год, показывают, что тенденция по урожайности прослеживается так же, как и в 2016 году. Среднее значение урожайности варьирует от 0,76 до 1,24 т/га в зависимости от препаратов. Лучшие варианты получены при совместной обработке семян препаратом Райкат Старт совместно с обработкой по вегетации стимулятором роста Мегамикс Профи в фазу 3-5 листа + бутонизации – 1,24 т/га.

Применение препаратов по предпосевной обработке семян и по вегетации повышает урожайность сои по сравнению с контролем (обработка Ризоторфином). В 2016 году обработка семян Ризоторфин + Райкат старт повышает урожайность сои на 0,06 т/га, а Райкат Старт – на 0,07 т/га, в 2017 году – 0,08 т/га и 0,12 т/га соответственно.

В среднем за 2016-2017 годы исследова-

Таблица 2

Кормовые достоинства сои в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок по вегетации препаратами, 2016-2017 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации		Получено с 1 га											
			Сухого вещества, т/га			Перев.протеин, т/га			Обмнен.энергия, ГДж/га					
	Препарат	Сроки обработки	Срок обработки	Пред-посевная обработка	Обработка по вегетации	Сроки обработки	Пред-посевная обработка	Обработка по вегетации	Сроки обработки	Пред-посевная обработка	Обработка по вегетации			
Ризоторфин	Контроль	3-5 листа	0,689	0,777	0,703	0,198	0,221	0,200	10,295	11,726	10,625			
		3-5 листа+бутонизация	0,717			0,204			10,900					
		бутонизация	0,704			0,198			10,680					
	Келикс Микс	3-5 листа	0,747		0,793	0,211		0,218	11,265		0,218	11,750	11,726	12,128
		3-5 листа+бутонизация	0,871			0,237			13,370					
		бутонизация	0,762			0,206			11,900					
	Аминкат+ Райкат развитие	3-5 листа	0,723		0,766	0,201		0,218	12,565		0,218	11,175	11,726	11,547
		3-5 листа+бутонизация	0,838			0,244			12,565					
		бутонизация	0,736			0,208			11,175					
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,837		0,844	0,241		0,250	12,565		0,250	12,955	11,726	12,603
		3-5 листа+бутонизация	0,864			0,253			12,955					
		бутонизация	0,831			0,255			12,290					
Ризоторфин + Райкат старт	Контроль	3-5 листа	0,785	0,842	0,795	0,220	0,234	0,218	11,890	12,846	12,192			
		3-5 листа+бутонизация	0,808			0,210			12,515					
		бутонизация	0,792			0,223			12,170					
	Келикс Микс	3-5 листа	0,835		0,853	0,226		0,235	12,935		0,235	13,305	12,846	13,152
		3-5 листа+бутонизация	0,871			0,244			13,215					
		бутонизация	0,854			0,235			12,535					
	Аминкат+ Райкат развитие	3-5 листа	0,833		0,842	0,238		0,240	12,785		0,240	12,680	12,846	12,667
		3-5 листа+бутонизация	0,856			0,241			12,925					
		бутонизация	0,837			0,240			14,350					
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,850		0,878	0,235		0,243	12,850		0,243	14,350	12,846	13,375
		3-5 листа+бутонизация	0,931			0,250			12,850					
		бутонизация	0,853			0,243			12,850					
Райкат старт	Контроль	3-5 листа	0,802	0,865	0,806	0,218	0,240	0,220	12,260	13,200	12,367			
		3-5 листа+бутонизация	0,822			0,222			12,595					
		бутонизация	0,794			0,220			12,245					
	Келикс Микс	3-5 листа	0,821		0,867	0,228		0,237	12,685		0,237	14,400	13,200	13,283
		3-5 листа+бутонизация	0,954			0,258			12,765					
		бутонизация	0,827			0,225			12,820					
	Аминкат+ Райкат развитие	3-5 листа	0,838		0,846	0,226		0,238	12,895		0,238	12,785	13,200	12,833
		3-5 листа+бутонизация	0,861			0,248			13,180					
		бутонизация	0,838			0,239			15,720					
	Мегамикс Профи	3-5 листа	0,869		0,941	0,249		0,264	14,045		0,264	14,045	13,200	14,315
		3-5 листа+бутонизация	1,033			0,280			14,045					
		бутонизация	0,922			0,264			14,045					

ний лучшими вариантами предпосевной обработки семян являются препараты Ризоторфин + Райкат Старт и Райкат Старт, на этих вариантах урожайность составила 0,91 и 0,94 т/га. На вариантах с применением препарата Ризоторфин в предпосевной обработке семян урожайность была намного выше по сравнению с другими вариантами при использовании микроудобри-

тельной смеси роста Мегамикс Профи и составила 0,92 т/га. На вариантах с применением предпосевной обработки семян Райкат Старт обработка микроудобрильной смесью по вегетации Мегамикс Профи – 1,02 т/га, при совместном предпосевном использовании Ризоторфин + Райкат Старт обработка препаратами по вегетации Келикс Микс и Мегамикс Профи –

0,92 и 0,95 т/га.

Анализ урожайности по срокам обработки посевов четко выявил зависимости: при двукратной обработке в фазе 3–5 листа + бутонизация отслеживается максимальная урожайность на всех вариантах препаратов. Так, если обработка препаратом Келикс Микс обеспечивает урожай 0,94...1,03 т/га, Мегамикс Профи – 0,94...1,12, при максимальном значении на фоне предпосевной обработки препаратом Райкат Старт.

Таким образом, результаты исследований показали, что обработка семян и растений по вегетации биостимуляторами роста и микроудобрительной смесью положительно влияет на показатель урожайности культуры. Лучшие показатели были достигнуты в вариантах с обработкой семян Ризоторфин + Райкат старт и Райкат старт и обработкой посевов сои препаратом Келикс Микс и Мегамикс Профи в фазе 3–5 листа + бутонизация.

Производство продукции животноводства в значительной степени зависит от решения белковой проблемы в растениеводстве.

При составлении рационов чаще всего учитывают содержание сухого вещества в корме, определяющее энергетическую ценность корма, и важно не количество съеденного животным корма, а количество поглощенного им сухого вещества.

Выявлено, что сбор сухого вещества зерна сои в среднем по всем вариантам находится в пределе 0,689...1,033 т/га. При предпосевной обработке семян Райкат Старт и применении препарата Мегамикс Профи в фазу 3–5 + бутонизация посев характеризуется максимальным накоплением сухого вещества среди всех изучаемых вариантов – 1,033 т/га. Максимальный выход сухого вещества, переваримого протеина и обменной энергии достигается при использовании в предпосевной подготовке семян препарата Райкат Страт и обработке посевов сои препаратом Мегамикс Профи по вегетации в фазе 3–5 + бутонизация 1,033 т/га.

Сбор переваримого протеина в зерне находится в пределах 0,198...0,280 т/га, причем максимальное значение получено в предпосевной подготовке семян Райкат Старт и применении препарата Мегамикс Профи в фазу 3–5 листа + бутонизация, посев – 0,280 т/га.

Энергетическая оценка питательности зерна сои показала, что самые высокие показатели обменной энергии имеют варианты предпосевной обработки семян Райкат Старт и препаратом Мегамикс Профи в фазу 3–5 листа

+ бутонизация – 15,720 ГДж/га, при применении препарата Келикс Микс в фазу 3–5 листа + бутонизации – 14,400 ГДж/га. В целом следует заметить, что предпосевная обработка семян и обработка посевов стимуляторами роста по вегетации повышают кормовые достоинства зерна сои.

#### **Выводы**

В результате проведенных исследований за 2016–2017 гг. можно сделать следующие предварительные выводы:

Обработка семян биостимуляторами роста и препаратами по вегетации положительно влияет на показатель урожайности сои. Лучшие показатели урожайности имеют варианты обработки семян препаратами Райкат Старт + Ризоторфин и Райкат Старт с последующей обработкой посевов препаратами по вегетации Мегамикс Профи, урожайность в данных вариантах находится в пределах 0,91...0,94 т/га. Эти варианты обеспечивают максимальный выход сухого вещества, переваримого протеина, а также выход обменной энергии.

#### **Библиографический список**

1. Возделывание перспективных сортов зернобобовых культур на кормовые цели в условиях Европейского Севера России / И.Л. Безгодова, Н.Ю. Коновалова, Е.Н. Прядильщикова, П.Н. Калабашкин, С.С. Коновалова // Владимирский земледелец. - № 2. - 2017. (80). – С.- 17-19.
2. Дегтярева, И.А. Полноценный растительный белок как средство повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / И.А. Дегтярева, Г.А. Гасимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. - Том 226, № 2. - С. 199 - 202.
3. Белинский, О.А. Аграрная наука – сельскому хозяйству / О.А. Белинский // Сборник статей в 3 книгах. – Барнаул: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». - 2016. - С. 26-29.
4. Васин, В.Г. Продуктивность гороха при применении стимулятора Фертигрейн в условиях Лесостепи Среднего Поволжья / В.Г. Васин, О.В. Вершинина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - Том 1, № 3. - С. 3-10.
5. Елисеев, С.Л. Пути увеличения производства зернобобовых культур в Предуралье / С.Л. Елисеев // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. - 2014. - № 3 (7). - С. 11-17.



6. Продуктивность зернобобовых культур в Среднем Поволжье при обработке их биостимуляторами / В.Г.Васин, А.В. Васин, В.В. Ракитина, Е.И. Макарова, О.В. Вершинина, Р.Н. Саниев // Кормопроизводство. - 2017. - № 9. - С. 44 - 48.

7. Светашова, Л.А. Современное состояние производства сои и оценка эффективности

технологий ее возделывания / Л.А. Светашова, Е.В. Климкина, А.Ф. Климкин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 3 (46). - С. 190 - 196.

8. Дурнев, Г.И. Соя в Орловской области / Г.И. Дурнев, Ю.С. Гетманова // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. - 2014. - Том 3, № 3. - С. 5 - 6.

## PRODUCTIVITY AND FEED ADVANTAGES OF SOYBEAN IN CASE OF APPLICATION OF GROWTH STIMULATORS

**Saniev R.N., Vasin V.G., Vasin A.V.**  
**FSBEI HE Samara State Agricultural Academy**  
**446442, Samara Region, Ust-Kinelsky town, Uchebnaya st., 2.**  
**Tel. : 8 (84663) 46-1-37.**  
**e - mail: saniev.ssa@mail.ru**

*Key words: yield, feed advantages, digestible protein, exchange energy, growth stimulators.*

*The aim of the research is to develop methods for increasing the productivity and feed value of soybean when using modern growth stimulators in the conditions of the forest steppe of the Middle Volga region. The research results for the period 2016-2017 are given including yield assessment and feed values of soybeans in case of different pre-sowing treatment of seeds and crops with growth stimulators. The highest productivity of soybean is 0.99 t / ha and 1.24 t / ha, it is achieved on crops with pre-sowing seed treatment with Raikat Start preparation in combination with vegetative treatment in the 3-5-leaf phase and budding phase with Megamix Profi. These variants also differ in their yields: the dry matter is 0.86 t / ha, the protein is 0.240 t / ha and the exchange energy is 13.20 GJ / ha.*

### *Bibliography*

- 1. Cultivation of prospective varieties of leguminous crops for feeding purposes in the conditions of the European North of Russia / I.L. Bezgodova, N.Yu. Kononova, E.N. Pryadilshchikova, P.N. Kalabashkin, S.S. Kononova // Vladimir farmer. - No. 2. - 2017. (80). - P. 17-19.*
- 2. Degtyareva, I.A. High-quality vegetable protein as a means of increasing the productivity of agricultural animals / I.A. Degtyareva, G.A. Gasimova // Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2016. - Volume 226, No. 2. - P. 199 - 202.*
- 3. Belinsky, O.A. Agricultural science to agriculture / O.A. Belinsky // Collection of articles in 3 books. - Barnaul: FSBEI HE "Altai State Agrarian University". - 2016. - P. 26-29.*
- 4. Vasin, V.G. Pea productivity in case of application of Fertigrain stimulant in the conditions of the forest steppe of the Middle Volga region / V.G. Vasin, O.V. Verшинina // News of Samara State Agricultural Academy. - 2016. - Volume 1, No. 3. - P. 3-10.*
- 5. Eliseev, S.L. Ways to increase the production of leguminous crops in the Cis-Ural region / S.L. Eliseev // Scientific and Practical Journal Perm Agrarian Vestnik. - 2014. - No. 3 (7). - P. 11-17.*
- 6. Efficiency of leguminous crops in the Middle Volga region when treating them with biostimulants / V.G. Vasin, A.V. Vasin, V.V. Rakitina, E.I. Makarova, O.V. Verшинina, R.N. Saniev // Feed production. - 2017. - No. 9. - P. 44 - 48.*
- 7. Svetashova, L.A. The current state of soybean production and assessment of the effectiveness of technologies for its cultivation / L.A. Svetashova, E.V. Klimkina, A.F. Klimkin // Vestnik of Voronezh State Agrarian University. - 2015. - No. 3 (46). - P. 190 - 196.*
- 8. Durnev, G.I. Soybean in Orel region / G.I. Durnev, Yu.S. Getmanova // Network scientific magazine OrelSau. - 2014. - Volume 3, No. 3. - P. 5 - 6.*