

2. **Kargin Vasily Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, National Research Mordovia State University named after Ogarev, 430005, Republic Mordovia, Saransk, Bolshevik Street, 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, тел. (834-2) 25-41-79;

3. **Salnikova Alina Vladimirovna**, Student of the Department of Production Technology and Processing of Agricultural Products, National Research Mordovia State University named after N. P. Ogarev, 430005, Republic Mordovia, Saransk, Bolshevik Street, 68; тел. (834-2) 25-41-79;

4. **Zaharkina Regina Alexandrovna**, Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Finance, Saransk Cooperative Institute (branch) Russian University of Cooperation, 430027, Republic Mordovia, Saransk, Transport Street, 17.

УДК 631.51

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗВЕНЕ СЕВОБОРОТА НА СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

**В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, К.В. Шубина, Н.А. Минеева**

*Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия  
603107, г. Нижний Новгород, Российская Федерация*

**Аннотация.** Развитие энерго- и ресурсосберегающих технологий как в мире в целом, так и в России в частности, предполагает в будущем увеличение площадей под прямым посевом или минимизацию системы обработки почвы. Влажность почвы в звене севооборота (озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница) в слое 0-30 см в начале вегетации была наивысшей под озимой пшеницей при использовании технологии Mini-till на фоне полного минерального удобрения – 17,8 %, что на 8,8 % выше, чем при традиционной технологии обработки почвы без внесения минеральных удобрений. Наибольшая плотность почвы в звене севооборота была отмечена при использовании технологии No-till как на фоне с внесением удобрений (1,31 г/см<sup>3</sup>), так и без внесения минеральных удобрений (1,35 г/см<sup>3</sup>). Наименьшая плотность почвы (1,21 г/см<sup>3</sup>) отмечалась при проведении традиционной технологии обработки как с внесением, так и без внесения минеральных удобрений, что на 0,92 г/см<sup>3</sup> было ниже, чем при использовании технологии обработки по системе No-till. Засорённость посевов при применении технологии No-till имела повышенное значение, где была в 4,5-4,6 раза выше как на фоне полного минерального удобрения, так и без удобрений. Это наблюдалось не только по общему количеству сорняков, но также и по группе многолетних сорняков, соответственно. Урожай при применении традиционной технологии на фоне полного удобрения составил в среднем по звену севооборота 2,48 т/га, а на фоне без удобрения – 1,75 т/га. При внедрении энерго- и ресурсосберегающих технологий был отмечен меньший уровень урожайности: 2,18 т/га против 1,57 т/га (Mini-till) и 1,67 т/га против 1,10 т/га (No-till), соответственно, что в среднем в 1,5-1,6 раза ниже, чем при использовании традиционной технологии. Наибольшая рентабельность производства наблюдалась при возделывании зерновых культур по системе No-till на фоне без внесения минеральных удобрений, где она достигала уровня 23,77 %.

**Ключевые слова:** No-till, Mini-till, яровая пшеница, озимая пшеница, традиционная обработка почвы, удобрения, засоренность.

**Введение.** По данным Министерства сельского хозяйства России, на 15 ноября 2017 г. показатель валового сбора зерновых и зернобобовых культур составил 137,6 млн. тонн. В Нижегородской области в 2017 г. отмечалась относительно высокая урожайность зерновых: яровой пшеницы – 25,6 ц/га, озимой пшеницы – 29,5 ц/га.

Разработка и освоение энерго- и ресурсосберегающих агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур базируется на регулировании плодородия почв за счет применения биологических факторов, применение которых не требует больших затрат [1, 7, 12, 10, 11, 13].

Особое значение в регулировании засоренности посевов имеют обработка почвы, чередование культур в севооборотах, уход за посевами, проведение полевых работ в оптимальные сроки с соблюдением всех технологических норм и требований [2].

Ведущая роль в регулировании численности сорняков принадлежит обработке почвы. Вспашка уменьшает засоренность малолетними и многолетними сорняками на 50-60 %, однако ей присущ ряд недостатков, главным из которых является высокая энергоёмкость производства [3].

Севооборот оказывает влияние на почвенно-биотический комплекс агроэкосистем, в частности, он позволяет регулировать накопление в них биогенных ресурсов [5].

Во всех зонах страны при самом высоком уровне интенсификации земледелия мелиорация, применение пестицидов, регуляторов роста растений, удобрений не может заменить высокую эффективность научно обоснованного севооборота [9].

При длительном применении энерго- и ресурсосберегающих приёмов происходит увеличение плотности почвы до определенного уровня, которое затем стабилизируется.

Тенденции развития энерго- и ресурсосберегающих технологий в настоящее время предполагает, что в будущем доля площадей под прямым посевом будет возрастать и что учёные во всем мире будут работать над разработкой новых технологий посева [8, 14].

**Материал и методы исследований.** Опыты закладывались на опытном поле Нижегородского НИИСХ «Ройка» Кстовского района Нижегородской области в 2014-2017 гг.

Исследования проводились в звене севооборота: озимая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница. В опыте возделывались яровая пшеница сорта «Эстер», озимая пшеница – сорта «Московская – 39».

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Вспашка осенью на глубине 14-16 см, ПЛН-4-35 + предпосевная культивация КПШ-5 (традиционная технология).

2. Основная обработка дискатором АГ-2,4 (Mini-till технология).

3. Обработка глифосатсодержащим гербицидом без механической обработки (No-till технология).

Эти варианты изучались как на фоне внесения минерального питания  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , так и без внесения удобрений.

Почва опытного участка – светло-серая лесная, легкосуглинистая, содержание гумуса около 2 %, pH солевой вытяжки – 5,8, почвы средне обеспечены  $P_2O_5$  (200 мг/кг) и  $K_2O$  (150 мг/кг). Участок выровненный, имеется система лесных полос.

Общая площадь делянок – 240 м<sup>2</sup>, учётная – 36 м<sup>2</sup>. Размещение делянок – рендомизированное, в четырёхкратной повторности. **Посев проводили пневматической сеялкой Sunflower 9230.**

**Результаты исследований и их обсуждение.** Влажность почвы в звене севооборота в слое 0-30 см в начале вегетации в среднем за 4 года исследований была наивысшей под озимой пшеницей в варианте при использовании технологии Mini-till на фоне полного минерального удобрения и составляла 17,8 % (табл. 1).

Таблица 1 – Влажность почвы в звене севооборота (%)

Варианты опыта		Влажность почвы (%) в звене севооборота, в слое 0-30 см			
		Среднее 2014-17 гг.	Среднее 2015-17 гг.	Среднее 2016-17 гг.	Среднее по звену севооборота
		Озимая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	
С внесением $N_{60}P_{60}K_{60}$	Традиционная технология	16,7	16,7	16,4	16,6
	Mini-till	17,8	18,3	17,8	18,0
	No-till	17,0	17,0	16,8	16,9
Без удобрений	Традиционная технология	15,8	16,4	16,0	16,1
	Mini-till	17,4	17,9	17,6	17,6
	No-till	16,3	16,4	16,1	16,3

При традиционной технологии возделывания на фоне без внесения минеральных удобрений этот показатель был на 8,8 % ниже.

Таблица 2 – Плотность почвы (г/см<sup>3</sup>) в звене севооборота

Варианты опыта		Плотность почвы (г/см <sup>3</sup> ) в звене севооборота			
		Среднее 2014-17 гг.	Среднее 2015-17 гг.	Среднее 2016-17 гг.	Среднее по звену севооборота
		Озимая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	
$N_{60}P_{60}K_{60}$	Традиционная технология	1,25	1,22	1,17	1,21
	Mini-till	1,29	1,22	1,22	1,24
	No-till	1,29	1,33	1,30	1,31
Без удобрений	Традиционная технология	1,24	1,18	1,18	1,20
	Mini-till	1,31	1,28	1,25	1,28
	No-till	1,37	1,34	1,34	1,35

Наибольшая плотность почвы в звене севооборота была отмечена при использовании технологии No-till как на фоне с внесением удобрений (1,31 г/см<sup>3</sup>), так и без внесения минеральных удобрений (1,35 г/см<sup>3</sup>). Наименьшая плотность почвы (1,21 г/см<sup>3</sup>) отмечалась в вариантах с применением традиционной технологии производства как с внесением, так и без внесения минеральных удобрений, что в среднем на 0,92 г/см<sup>3</sup> ниже, чем при технологии No-till (табл.2).

Засорённость посевов при возделывании зерновых культур с применением технологии No-till как на фоне полного минерального удобрения, так и без них имела тенденцию к повышенным значениям как по общему количеству сорняков, так и по группе многолетних сорняков (табл. 3).

Так, засорённость в звене севооборота при использовании технологии No-till на фоне с внесением минеральных удобрений составила в среднем 150 шт./м<sup>2</sup>, в том числе общее число многолетних сорняков составило 72 шт./м<sup>2</sup>. Засорённость в звене севооборота при использовании технологии No-till на фоне без внесения минеральных удобрений была ещё выше и составила 167 шт./м<sup>2</sup>, в том числе количество многолетних сорняков также возросло и составило 82 шт./м<sup>2</sup>.

При использовании традиционной технологии засоренность посевов была в среднем в 4,5–4,6 раза ниже как на фоне внесения минерального удобрения, так и на удобренном фоне.

Таблица 3 – Засорённость в звене севооборота (конец вегетации)

Варианты опыта		Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>							
		Среднее 2014-17 гг.		Среднее 2015-17 гг.		Среднее 2016-17 гг.		Среднее по звену севооборота	
		Озимая пшеница		Яровая пшеница		Яровая пшеница			
		Всего	в.т. многолетних	Всего	в.т. многолетних	Всего	в.т. многолетних	Всего	в.т. многолетних
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Традиционная технология	38	23	42	15	29	13	36	17
	Mini-till	45	35	56	32	47	21	49	29
	No-till	126	67	156	74	168	77	150	72
Без удобрений	Традиционная технология	34	24	25	19	27	11	26	18
	Mini-till	47	34	49	22	42	26	46	27
	No-till	119	63	189	89	194	95	167	82

В среднем по звену севооборота урожайность зерновых культур при применении традиционной технологии с внесением полного минерального удобрения составила 2,48 т/га, а на фоне без удобрения – только 1,75 т/га.

При освоении энерго- и ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур по схемам Mini-till и No-till показатели урожайности значительно упали. Так, при использовании технологии Mini-till урожайность на фоне полного минерального удобрения составила 2,18т/га, а на фоне без удобрения – 1,57 т/га, соответственно (табл. 4).

При использовании технологии No-till урожайность на фоне полного минерального удобрения снизилась до уровня 1,67 т/га, а на фоне без удобрения – до 1,10 т/га, соответственно, что было примерно в 1,5–1,6 раза ниже, чем при применении традиционной технологии.

Таблица 4 – Урожайность в звене севооборота, (т/га)

Варианты опыта		Урожайность, т/га			
		Среднее 2014-17 гг.	Среднее 2015-17 гг.	Среднее 2016-17 гг.	Среднее по звену севооборота
		Озимая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Традиционная технология	3,34	2,05	2,04	2,48
	Mini-till	2,95	1,82	1,77	2,18
	No-till	1,65	1,66	1,69	1,67
Без удобрений	Традиционная технология	2,18	1,58	1,49	1,75
	Mini-till	1,85	1,53	1,33	1,57
	No-till	1,20	1,00	1,08	1,10

Экономическая эффективность возделывания зерновых культур в звене севооборота возрастет, если издержки производства, в частности денежно-материальные затраты в пересчете на 1 га, будут минимальными

при использовании технологии возделывания культур по системе No-till как фоне с внесение минеральных удобрений, так в варианте без внесения удобрений (табл. 5).

Снижение урожайности зерновых при возделывании их по системе No-till ведёт одновременно и к снижению условно чистого дохода с единицы площади в варианте с внесением минеральных удобрений. Однако уровень рентабельности при этом возрастает до 20,25 %, в то время как рентабельность при традиционной технологии возделывания не превышает 18,80 %, а на фоне без внесения удобрений она была меньше на 2,19 %.

Наибольшая рентабельность наблюдается при применении обработки по системе No-till без внесения минеральных удобрений, где она достигает при невысокой закупочной цене на зерно уровня в 23,77 %.

Таблица 5 – Экономическая оценка звена севооборота

Варианты опыта		Урожайность по звену севооборота, т/га	Цена продукции на 1 га, тыс. руб.	Денежно-материальные затраты на 1 га, тыс. руб.	Условный чистый доход на 1 га, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Традиционная технология	2,48	19,84	16,70	3,14	18,80
	Mini-till	2,18	17,44	14,21	3,23	22,73
	No-till	1,67	13,36	11,11	2,25	20,25
Без удобрений	Традиционная технология	1,75	14,00	13,70	0,30	2,19
	Mini-till	1,57	12,56	12,21	0,35	2,87
	No-till	1,10	8,80	7,11	1,69	23,77

#### Выводы

1. В среднем по звену севооборота прямой посев (при использовании No-till) ведёт к снижению урожайности почти в 1,5-2 раза как с внесением полного удобрения, так и без внесения удобрений.
2. Наибольшая рентабельность производства наблюдается при использовании системы No-till без внесения минеральных удобрений, где она составляет 23,77 %.
3. Внесение минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> позволяет увеличить урожайность пшеницы, благодаря чему возрастает рентабельность её производства, особенно на фоне повышения закупочных цен [14].

#### Литература

1. Бакиров, Ф. Г. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки чернозёмов степной зоны Южного Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук / Ф. Г. Бакиров – Оренбург, 2008. – 381 с.
2. Заикин, В. П. Научно-практические основы систем земледелия Нижегородской области / В. П. Заикин. – Нижний Новгород, 2005. – С. 110-117.
3. Заикин В. П. Сорные растения Волго-Вятского региона / В. П. Заикин, В. В. Ивенин, А. Ю. Лисина. – Княгинино, 2012. – 336 с.
4. Ивенин, В. В. Влияние применения нулевой обработки почвы (система No-till) при минимизации технологии возделывания пшеницы яровой (без удобрений) на урожайность культуры и экономическую эффективность её возделывания на светло-серых лесных почвах Нижегородского региона / В. В. Ивенин, Е. В. Михалев, В.А. Кривенков // Аграрная наука. – 2018. – № 2. – С. 22-25.
5. Ивенин, В. В. Севообороты и некоторые приемы обработки серых лесных почв Нижегородской области / В. В. Ивенин. – Н. Новгород: Гос. ред. предп. «Рио», 1995. – 164 с.
6. Кавизода, А. Проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала в АПК России / А. Кавизода // Молодой ученый. — 2016. — № 11. — С. 584 – 586.
7. Лисина, А. Ю. Влияние предшественника на засоренность и урожайность озимой пшеницы на серых лесных почвах Нижегородской области. / А. Ю. Лисина // Научные основы систем земледелия и их совершенствование. – Н.Новгород, 2007. – С. 54-55.
8. Старовойтов, Н. А. Влияние основной обработки почвы / Н. А. Старовойтов // Зерновое хозяйство. – 1984. – № 10. – С. 36-37.
9. Старовойтов, Н. А. Поражаемость зерновых культур корневыми гнилями / Н. А. Старовойтов // Приемы повышения плодородия почв в Центральном районе Нечерноземной зоны. – М., 1989. – С. 69-77.

10. Харалгина, О. С Минимализация обработки почвы в лесостепи Тюменской области: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук / О. С. Харалгина. – Тюмень, 2007. – 16 с.
11. Шарков, И. Н. Минимизация обработки и её влияние на плодородие почвы / И. Н. Шарков // Земледелие. – 2009. – № 3. – С. 24-27.
12. Шаронова, Е. В. Рынок зерна России: проблемы и перспективы // Проблемы современной экономики: материалы III Международной научной конференции. – Челябинск: Два комсомольца, 2013. — С. 29 – 32.
13. Baker, C. J. Factors affecting the uptake of no-tillage in Australia, the USA and New Zealand / C. J. Baker, M. A. Choudhary, R. M. Collins. // Proceedings 1 World Congress on Conservation Agriculture. – Madrid, 2001. –Volume (1).– P. 35-42.
14. Baker, C. J. No-Tillage Seeding: Science and Practice / C. J. Baker, K. E. Saxton, W. R. Ritchie // CABI publication. –1996. – 258 p.

#### Сведения об авторах

1. **Ивенин Валентин Васильевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Земледелие и растениеводство», Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97, Тел.: 8(831)462-63-77, e-mail: iveninvv@mail.ru;
2. **Ивенин Алексей Валентинович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97, Тел.: 8(831)462-63-77;
3. **Шубина Ксения Вячеславовна**, аспиранты кафедры «Земледелия и растениеводства» Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97, Тел.: 8(831)462-63-77;
4. **Минеева Наталья Алексеевна**, аспиранты кафедры «Земледелия и растениеводства» Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 603107, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97, Тел.: 8(831)462-63-77.

#### COMPARATIVE EFFICIENCY OF TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF GRAIN CROPS IN THE CROP ROTATION LINK ON LIGHT GREY FOREST SOILS OF THE VOLGA-VYATKA REGION

V.V. Ivenin, A.V. Ivenin, K.V. Choubina, N.A. Mineeva  
Nizhny Novgorod State Agricultural Academy  
603107, Nizhny Novgorod, Russian Federation

**Annotation.** The development of energy- and resource-saving technologies, both in the world as a whole, and in Russia in particular, implies an increase in the area under direct sowing or minimization of a tillage system in the future. The soil moisture in the crop rotation link (winter wheat - spring wheat - spring wheat) in the 0-30 cm layer at the beginning of the growing season was the highest under winter wheat by using Mini – till technology against the background of complete mineral fertilizer - 17.8%, which is 8, 8% higher than by traditional tillage technology without mineral fertilizers. The highest density of the soil in the crop rotation link was observed when using the No – till technology as against the background with the application of fertilizers (1.31 g / cm<sup>3</sup>) and without the application of mineral fertilizers (1.35 g / cm<sup>3</sup>). The lowest density of the soil (1.21 g / cm<sup>3</sup>) was observed when carrying out the traditional processing technology with or without the application of mineral fertilizers, which was 0.92 g / cm<sup>3</sup> lower than by using the processing technology using the No – till system. The contamination of crops with the use of No – till technology had an increased value, where it was 4.5–4.6 times higher, both against the background of complete mineral fertilizer, and without fertilizer. This was observed not only in the total number of weeds, but also in the group of perennial weeds adequately. Harvest using traditional technology on the background of complete fertilizer averaged 2.48 t / ha along the crop rotation link, and against the background without fertilizer - 1.75 t / ha. With the introduction of energy and resource-saving technologies, a lower yield level was observed: 2.18 t / ha against 1.57 t / ha (Mini – till) and 1.67 t / ha against 1.10 t / ha (No – till), adequately, which is on average 1.5-1.6 times lower than by using traditional technology. The highest profitability of production was observed in the cultivation of crops in the No – till system against the background without mineral fertilizers, where it reached a level of 23.77%.

**Keywords:** No – till, Mini-till, spring wheat, winter wheat, traditional tillage, fertilizers, weeds

#### References

1. Bakirov, F. G. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки черноземов степной зоны Южного Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук / F. G. Bakirov – Orenburg, 2008. – 381 с.
2. Zaikin, V. P. Научно-практические основы систем земледелия Нижегородской области / V. P. Zaikin. – Nizhny Novgorod, 2005. – S. 110-117.

3. Zaikin V. P. Sornye rasteniya Volgo-Vyatskogo regiona / V. P. Zaikin, V. V. Ivenin, A. YU. Lisina. – Knyaginino, 2012. – 336 s.
4. Ivenin, V. V. Vliyanie primeneniya nulevoj obrabotki pochvy (sistema No-till) pri minimizacii tekhnologii vzdelyvaniya pshenicy yarovoj (bez udobrenij) na urozhajnost' kul'tury i ehkonomicheskuyu ehffektivnost' eyo vzdelyvaniya na svetlo-seryh lesnyh pochvah Nizhegorodskogo regiona / V. V. Ivenin, E. V. Mihalev, V.A. Krivenkov // Agrarnaya nauka. – 2018. – № 2. – S. 22-25.
5. Ivenin, V. V. Sevooboroty i nekotorye priemy obrabotki seryh lesnyh pochv Nizhegorodskoj oblasti / V. V. Ivenin. – N. Novgorod: Gos. red. predp. «Rio», 1995. – 164 s.
6. Kavizoda, A. Problemy importozameshcheniya i formirovaniya ehksportnogo potentsiala v APK Rossii / A. Kavizoda // Molodoj uchenyj. — 2016. — № 11. — S. 584 – 586.
7. Lisina, A. YU. Vliyanie predshestvennika na zasorennost' i urozhajnost' ozimoy pshenicy na seryh lesnyh pochvah Nizhegorodskoj oblasti. / A. YU. Lisina // Nauchnye osnovy sistem zemledeliya i ih sovershenstvovanie. – N. Novgorod, 2007. – S. 54-55.
8. Starovojtov, N. A. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy / N. A. Starovojtov // Zernovoe hozyajstvo. - 1984. - № 10. - S. 36-37.
9. Starovojtov, N. A. Porazhaemost' zernovyh kul'tur kornevymi gnilyami / N. A. Starovojtov // Priemy povysheniya plodorodiya pochv v Central'nom rajone Nechernozemnoj zony. - M., 1989. - S. 69-77.
10. Haralgina, O. S Minimalizaciya obrabotki pochvy v lesostepi Tyumenskoj oblasti: avtoref. diss. ...kand. s.-h. nauk / O. S. Haralgina. – Tyumen', 2007. – 16 s.
11. SHarkov, I. N. Minimalizaciya obrabotki i eyo vliyanie na plodorodie pochvy / I. N. SHarkov // Zemledelie. – 2009. - № 3. - S. 24-27.
12. SHaronova, E. V. Rynok zerna Rossii: problemy i perspektivy // Problemy sovremennoj ehkonomiki: materialy III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – CHelyabinsk: Dva komsomol'ca, 2013. — S. 29 – 32.
13. Baker, C. J. Factors affecting the uptake of no-tillage in Australia, the USA and New Zealand / C. J. Baker, M. A. Choudhary, R. M. Collins. // Proceedings 1 World Congress on Conservation Agriculture. - Madrid, 2001. - Volume (1).- R. 35-42.
14. Baker, C. J. No-Tillage Seeding: Science and Practice / C. J. Baker, K. E. Saxton, W. R. Ritchie // CABI publication. -1996. - 258 p.

#### *Information about the authors*

1. **Ivenin Valentin Vasilyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Agriculture and Plant Growing, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 97, Gagarin Avenue, Nizhny Novgorod, 603107; e-mail: iveninvv@mail.ru; Tel.: 8 (831) 462-63-77;
2. **Ivenin Aleksey Valentinovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 97, Gagarin Avenue, Nizhny Novgorod, 603107; Tel.: 8 (831) 462-63-77;
3. **Shubina Ksenia Vyacheslavovna**, Postgraduate Students of the Department of Agriculture and Plant Growing, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Avenue, 97, Tel.: 8 (831) 462-63-77;
4. **Mineeva Natalya Alekseevna**, Postgraduate Student of the Department of Agriculture and Plant Growing, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, 603107, Nizhny Novgorod, Gagarin Avenue, 97; Tel: 8 (831) 462-63-77.

УДК636.085.33

### **ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ**

**М.М. Нафиков, А.Р. Нигматзянов**

*Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса,  
Казань, Российская Федерация*

**Аннотация.** Проведенные исследования показали, что формирование урожая зависит в основном от фона минерального питания, в меньшей степени – от применения химических и биологических фунгицидов для инкрустации семян сорго. В вариантах внесения расчетных доз минеральных удобрений с применением фунгицида Форпост за три года было получено наибольшее количество кормовых единиц (8724 кг/га), а в варианте без внесения минеральных удобрений – 3036 кг/га к.ед., что на 34,8 % меньше. Та же закономерность была выявлена и при сборе протеина и его обеспеченности при 1 к.ед. Использование средств защиты растений, а также удобрений, внесенных в размере 40 т на 1 га с целью увеличения урожайности зеленой массы сорго, позволило увеличить сбор протеина до 53 кг/га с применением химических фунгицидов. Препарат Форпост обеспечил сбор протеина до 805 кг/га. Это превышает вариант без внесения удобрений на 587 кг/га,