

удобрений, особенно органических, не приводило к значительному увеличению количества нитратов в клубнях. Так, наименьшее количество нитратов (58,56 мг/кг) содержали клубни с контрольного варианта. В клубнях с 8-го варианта, где вносили навоз, сидераты и солому их количество увеличилось лишь на 2,89 мг/кг.

Заключение. По эффективному плодородию серых лесных почв опытного поля в среднем за три года формировалась урожайность 18,26 т/га. Внесение отдельно минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{90}$ (фон) повысило урожайность клубней на 10,19 т/га, а навоза (60 т/га) – на 8,95 т/га. При внесении минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{90}$), сидерата и соломы урожайность картофеля была 36,26 т/га. Доля сидератов и соломы при этом составила 7,81 т/га, или 27,4%. Самый высокий урожай клубней (37,48 т/га) получен в варианте, где вносили минеральные ($N_{60}P_{60}K_{90}$), органические удобрения и солому. Лучшие показатели по содержанию сухого вещества (22,05%) и крахмала (16,05%) имели клубни с контрольного варианта. Больше белка (2,95%) и витамина С (21,24 мг%) содержали клубни с 6-го варианта, где вносили минеральные удобрения, сидераты и солому.

Литература

1. Теория и практика создания высокопродуктивных посадок карто-

- феля в Центральном Нечерноземье /З.И. Усанова, Н.В. Самотаева, В.В. Филин, Г.В. Кисилева и др. – Тверь: Триада, 2013. – 528 с.
2. Усанова З.И., Филиппов В.Н. Технология возделывания картофеля в Верхневолжье // Картофель и овощи. – 2008. – №3. – С.5-6.
3. Шпаар Д. Картофель. Выращивание, уборка, хранение /Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер. – М.: ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2016. – 458 с.
4. Владимиров С.В. Эффективность применения возрастающих доз минеральных и органических удобрений при выращивании картофеля в условиях лесостепи Среднего Поволжья / С.В. Владимиров// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3(29). – С. 92-95.
5. Постников А.Н. Урожайность и качество картофеля при применении препарата циркон на различных фонах питания /А.Н. Постников, И.Ф. Устименко, Е.А. Болотнова// Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 57-58.
6. Шабанов А.Э. Продуктивность и качество новых сортов картофеля в зависимости от приемов агротехники / А.Э. Шабанов, А.И. Кисилев, Н.С. Зебрин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 30-31.
7. Бурмистрова Т.И. Исследование эффективности применения органических удобрений при выращивании картофеля /Т.И. Бурмистрова, Л.Н. Сысоева, Т.П. Алексеева и др.// Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 5. – С. 32-33.
8. Владимиров К.В. Эффективность расчетных доз удобрений на получение запланированных урожаев картофеля на серой лесной почве лесостепи Среднего Поволжья /К.В. Владимиров, В.Н. Фомин, П.А. Чекартаев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 2. – С. 31-33.
9. Владимиров В.П. Картофель в лесостепи Поволжья /В.П. Владимиров. – Казань: Центр инновационных технологий, 2006. – 308 с.

CULTIVATION OF POTATOES USING ELEMENTS OF THE BIOLOGICAL SYSTEM OF AGRICULTURE ON THE GRAY FOREST SOIL OF THE FOREST STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

V. P. Vladimirov¹, A. N. Kshnikatkina², K. V. Vladimirov³, L.M. Yegorov¹

¹ Kazan state agrarian University, 65 K. Marx street, Kazan, 420015, RT.

² Penza state agrarian University, 440014, Penza region, Penza, Botany street, 30

³ Center of agrochemical service "Tatarsky", 420015, RT, Kazan, Orenburg tract, 120

E-mail: leon-1978.1978@mail.ru

To obtain high yields of good quality tubers, fertilization is a prerequisite. The features of forming the yield of red Scarlett potatoes under cultivation on the background of applying different combinations of organic, mineral, sideral fertilizers and straw in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region are studied. The research was carried out in a field experiment in 2014-2016 on gray forest soil, medium-loamy granulometric composition, on the experimental field of the Department of crop and fruit and vegetable production of kgau. The content of humus in the soil of the experimental site was 3.48...3.65 % (according to Tyurin), mobile phosphorus-128...135, exchange potassium-152...165 mg/kg of soil (according to Kirsanov), the pH of the salt extract – 5.5...5.6. the Experiments were carried out on eight backgrounds of mineral nutrition. In the research results, the yield of potatoes under control due to natural fertility was 18.26 t / ha. Application of separate mineral fertilizers in a dose of $N_{60}P_{60}K_{90}$ on average for three years. On average, the maximum yield of tubers for 3 years is 37.48 t / ha obtained by applying mineral and organic fertilizers, as well as straw. Sideral fertilizers and straw provided an increase in the yield of tubers of 7.81 t / ha. The best indicators for the content of dry matter (22.05%) and starch (16.04%) were tubers from the control variant. More protein (2.95%) and vitamin C (21.24 mg%) were contained in tubers from the variant when applying mineral fertilizers in a dose ($N_{60}P_{60}K_{90}$ -background) +sideral fertilizers + straw.

Key words: potato, doses of fertilizers, pesticides, green manure, straw, harvest, starch, vitamin C, nitrates.

УДК 633.12; 631.81

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГРЕЧИХИ

Ф.З. Кадырова, профессор кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции, доктор сельскохозяйственных наук, Л.Р. Климова, аспирант кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» 420015, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65., e-mail: fanusa51@rambler.ru

Исследования проводились при поддержке гранта ФЦП за 2016-2019 гг.

Уникальный идентификатор проекта -RFMEFI61017X0017

Приведены данные по изучению влияния различных штаммов и разнообразных схем внесения ризосферных микроорганизмов на рост, развитие и формирование урожая растений гречихи сорта Батыр в северной Лесостепи Среднего Поволжья. Установлено, что предпосевная обработка семян гречихи бактериальными препаратами задерживает прирост биомассы корней и наземной массы на ранних этапах развития растений. При некорневом внесении биопрепаратов активизируются ростовые процессы, к середине вегетации существенно увеличиваются

листочечная масса, количество побегов и соцветий на растении. Наиболее продуктивным было внесение бактериальных препаратов по схеме: штамм RECB-95B при обработке семян в норме 1,5 л/т + некорневое внесение в период начала цветения RECB-95B в норме 1,0 л/га + некорневое внесение в период начала плодообразования RECB-50B в норме 1,5 л/га.

Ключевые слова: биопрепараты, ризосферные бактерии, обработка семян, некорневое внесение, фазы развития, гречиха.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.114.14

Наряду с увеличением урожайности, особую актуальность в современном земледелии приобретает производство экологически безопасного, биологически полноценного продовольственного сырья. Среди сельскохозяйственных растений значительное место в решении этой задачи отводится гречихе. В агроценозе гречиха способна успешно конкурировать с сорной растительностью, в засушливых зонах практически не поражается листовыми болезнями [1]. Однако величина ее урожая в значительной степени подвержена влиянию температурных стрессов, атмосферной и почвенной засухи. Поэтому разработка технологии повышения продуктивности гречихи в засушливых условиях Среднего Поволжья – актуальная задача в решении проблемы развития агробизнеса и обеспечения населения ценными продуктами питания.

В современном экологическом земледелии наблюдается тенденция к замене синтетических удобрений и средств защиты растений от стрессов на биологические препараты [2]. Активно разрабатываются методы стимуляции роста и развития растений ризосферными и эндофитными микроорганизмами [3, 4]. Известны защитно-стимулирующие свойства эндофитов, ускоряющих темпы развития корней [5], повышающих продуктивность и экологическую устойчивость растений [6, 7] в стрессовых условиях. Выделены эндофитные бактериальные штаммы, стимулирующие рост растений на почвах, загрязненных пестицидами и тяжелыми металлами [8, 9]. Показана эффективность влияния обработки семян гречихи биологическими регуляторами и стимуляторами роста на качество плодов [10]. В связи с этим, разработка приемов стимуляции роста и развития растений в условиях абиотических и антропогенных стрессов представляется перспективной в решении задачи увеличения урожайности гречихи.

Методика. Исследования по изучению влияния биологических препаратов на рост и развитие растений гречихи проведены в 2018-2019 гг. в опытах Казанского государственного аграрного университета в Предкамской зоне Республики Татарстан. Почва – серая лесная среднесуглинистая. Содержание гумуса – 3,2-4,4%, P_2O_5 – 145-377 мг/100 г почвы, K_2O – 110-123 мг/100 г почвы, $pH_{\text{пол}}$ 5,3-6,3. Площадь делянок 25 м², повтор-

ность четырехкратная, размещение вариантов опыта – систематическое. Технология обработки почвы и посева общепринятая для зоны.

Годы исследований различались по гидротермическим условиям вегетации. В 2018 г. в наиболее критические периоды морфологического развития, и в период налива плодов растения гречихи пострадали от дефицита осадков на фоне высоких дневных температур. В 2019 г., несмотря на благоприятные дневные температуры, появление всходов задержалось из-за образовавшейся почвенной корки после ливневых дождей. В период вегетативного роста отмечалась почвенно-атмосферная засуха, а в период формирования и налива плодов – низкие ночные температуры до +8-9° С, что соответствует биологическому минимуму для гречихи. Температура первой декады августа была ниже нормы на 5° С, с количеством осадков в 7 раз превысившим среднюю многолетнюю норму.

За время исследований был выполнен: анализ полевой всхожести и экологической устойчивости растений, установлены динамика роста и развития, структура растений и урожая, произведен учет урожайности вариантов опыта.

Объекты изучения. 1. Биологические препараты: *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33 (Ризоплан); *Bacillus* spp, штамм RECB – 50 B; *Bacillus subtilis*, штамм RECB – 95 B; *Streptomyces* spp. (актиномицеты), штамм RECB – 31 B; адаптогены – эндофиты, выделенные из семян проса сорта Татарское красное. В опытах использованы суспензии штаммов микроорганизмов из коллекции Казанского ГАУ.

2. Сорт гречихи Батыр. Варианты препаратов, сроки и нормы внесения были выбраны по результатам микроделачных полевых опытов, проведенных в 2018 г. на опытном поле Казанского ГАУ.

Опытные варианты сравнивали с контролем без обработки, а также с обработкой стандартным биопрепаратом Ризоплан (*Pseudomonas fluorescens*) и химическими протравителями ТМТД при обработке семян и жидким кремнием при некорневом внесении.

Схема опыта

№ п/п	Варианты внесения препаратов		
	обработка семян	начало цветения	начало побурения плодов
1	Контроль – без обработки	Контроль – без обработки	Контроль – без обработки
2	ТМТД	Жидкий кремний	Жидкий кремний
3	Ризоплан (1 л/т)	Ризоплан	Ризоплан
4	RECB – 31B (2,0 л/т)	RECB – 95B (1,0 л/га)	RECB – 50 B (1,5 л/га)
5	RECB – 95B (1,5 л/т)	RECB – 95B (1,0 л/га)	RECB – 50 B (1,5 л/га)
6	RECB – 31B (2,0 л/т)	RECB – 95B (1,0 л/га) + адаптоген	RECB – 50 B + адаптоген
7	RECB – 95B (1,5 л/т)	RECB – 95B (1,0 л/га) + адаптоген	RECB – 50 B + адаптоген

Результаты и их обсуждение. Обработка семян перед посевом химическими и биологическими препаратами снизила лабораторную и полевую всхожесть

(табл.1). Максимальными эти показатели были в контрольном варианте (86,0 и 79,4%), минимальными – при обработке Ризопланом (66,0 и 66,8 %). Причинами

этого могут быть физиологическая активность корневой системы растений гречихи, подавляющая микробиоту внесенных препаратов, либо конкурентные отношения ризосферного микробиома с изучаемыми биологическими препаратами [11].

1. Влияние биологических препаратов на лабораторную, полевую всхожесть и экологическую устойчивость растений гречихи (2018–2019 гг.), %

Вариант внесения препарата	Лабораторная всхожесть	Полевая всхожесть	Сохранность растений к уборке
Контроль – без обработки	86,0	79,4	78,1
ТМТД + жид. кремний + жид. кремний	70,0	69,6	77,6
Ризоплан + ризоплан + ризоплан	66,0	66,8	79,0
RECB-31B + RECB-95B + RECB-50B	78,0	71,2	78,6
RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B	80,0	75,0	76,3
RECB-31B + RECB-95B + адаптоген + RECB-50B + адаптоген	78,0	71,2	89,4
RECB-95B + RECB-95B + адаптоген + RECB-50B + адаптоген	80,0	75,0	79,8

Сохранность растений к уборке в варианте RECB-31B + RECB-95B + RECB-50B с добавлением при листовых подкормках адаптогена была существенно выше контроля и варианта химзащиты, что говорит, вероятно, о повышении адаптивного потенциала растений, обработанных по этой схеме. Остальные варианты существенных различий в сравнении с контролем не имели.

2. Влияние биологических препаратов на структуру продуктивности растений гречихи (2018–2019 гг.)

Вариант внесения препарата	Число побегов	Число соцветий	Число плодов на растении	Число плодов в соцветии	Масса плодов на растении, г
Контроль (б/о)	2,3±0,22	7,7±0,53	28,6±3,19	3,7	0,92±0,1
ТМТД + жид. кремний + жид. кремний	1,5±0,11	7,2±0,63	14,5±2,33	2,0	0,54±0,17
Ризоплан + ризоплан + ризоплан	2,4±0,21	9,5±0,75	50,5±3,97	5,3	1,54±0,13
RECB-31B + RECB-95B + RECB-50B	2,4±0,21	8,0±0,41	43,2±4,6	5,4	1,40±0,15
RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B	2,4±0,28	11,9±1,36	37,8±8,81	3,2	1,18±0,12
RECB-31B + RECB-95B + адаптоген + RECB-50B + адаптоген	2,6±0,24	9,5±0,77	44,0±3,16	4,6	1,30±0,11
RECB-95B + RECB-95B + адаптоген + RECB-50B + адаптоген	2,7±0,28	11,2±1,22	31,4±6,96	2,8	0,83±0,09

Больше чем на контроле заложилось соцветий в вариантах подкормки Ризопланом и при внесении препаратов по схеме RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B (9,5 и 11,9). Однако, наибольшее число выполненных плодов в соцветиях формировалось в вариантах внесения Ризоплана и биопрепаратов по схеме RECB-31B + RECB-95B + RECB-50B (5,3-5,4). Масса плодов на растениях этих вариантов превысила контроль на 52 – 67%. Существенным было преимущество растений над контролем и в варианте RECB-31B + RECB-95B + RECB-50B с добавлением адаптогена (+41%).

Величина урожая, наряду с продуктивностью растений, зависит от плотности стеблестоя. Например, несмотря на более интенсивные темпы вегетативного роста и развития, растения варианта обработки Ризопланом в 2018 г. достоверно снизили величину урожая в сравнении с контролем из-за низкой полевой всхожести. На растениях варианта с протравливанием семян штаммом RECB-95B и внесением в период вегетации RECB-95B + RECB-50B с адаптогеном в 2019 г. заложилось меньше соцветий. Комплексное применение препарата RECB-31B при протравливании и внесение в

На ранних этапах развития растений в опытных вариантах формировалась меньшая масса корней по сравнению с контрольным вариантом.

К середине вегетации масса извлеченных корней была выше во всех опытных вариантах. Максимальное значение этого показателя отмечалось в варианте обработки Ризопланом (2,6 г по сравнению с 0,5 г на контроле). Значимый прирост массы корней к фазе массового плодообразования наблюдался и в вариантах RECB-31B + RECB-95B + RECB-50B (1,48 г) и RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B (1,71 г).

Аналогичной была и динамика накопления биомассы наземных органов. Масса растений, обработанных биопрепаратами, в начале периода плодообразования в среднем в 2-4 раза превышала массу растений контрольного варианта. Основная доля прироста массы растений этих вариантов обеспечивалась благодаря увеличению толщины стеблей и массы листьев. Увеличения длины растений, пропорционально накоплению биомассы, в опытных вариантах не произошло. Ростовой потенциал сорта Батыр генетически детерминирован и под влиянием условий развития длина растений варьировала в среднем от 59,6 см на контроле до 64,5 см у наиболее высокорослого варианта RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B.

Число побегов на растении сорта Батыр в опыте варьировало от 1,5 до 2,7 (табл.2). Комплексное некорневое внесение биологических препаратов с добавлением адаптогена несколько усилило закладку метамеров. В частности, число побегов на растении этих вариантов увеличилось на 0,3-0,4, число соцветий – на 2,2-3,5.

период вегетации RECB-95B + RECB-50B с адаптогеном, напротив, увеличило площадь листовой поверхности, количество соцветий и плодозлементов на растении. Таким образом, эффект влияния исследуемых препаратов на урожайность гречихи разнообразен, что свидетельствует об их multifunctionality в обеспечении жизнедеятельности растений.

В среднем за два года испытания наибольшая средняя урожайность получена при внесении препаратов по схеме RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B. Прибавка урожайности к контролю составила 17% при урожайности 2,54 т/га. Преимущество в урожайности при использовании данного комплекса препаратов проявилось как в засушливом 2018 г., так и в умеренном по гидротермическим условиям вегетации 2019 г.

Дополнительное включение суспензии эндофитов, выделенных из зерна проса, в систему некорневых подкормок 2019 г. выявило их положительное влияние на увеличение площади листьев, числа и продуктивности соцветий, а также на урожайность при внесении препаратов по схеме RECB-31B + RECB-95B + адаптоген +

RECB-50B + адаптоген. Прибавка зерна к контролю при обработке по этой схеме составила 26,6%.

3. Влияние биологических препаратов на урожайность гречихи

Вариант внесения препарата	Урожайность, т/га			Отклонение от контроля (±)	
	2018 г.	2019 г.	средняя	т/га	%
Контроль (б/о)	1,59	2,74	2,17	–	–
ТМТД + жид. кремний + жид. кремний	1,48	2,76	2,12	–0,05	–2,3
Ризоплан + ризоплан + ризоплан	1,11	3,59	2,35	+0,18	+8,3
RECB-31B + RECB-95B + RECB-50B	1,00	2,34	1,67	–0,50	–23,0
RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B	1,64	3,44	2,54	+0,37	+17,0
RECB-31B + RECB-95B + адаптоген + RECB-50B + адаптоген	–	3,47	–	+0,73	+26,6
RECB-95B + RECB-95B + адаптоген + RECB-50B + адаптоген	–	2,09	–	–0,65	–23,8
НСР ₀₅	0,44	0,07			

Выводы. На основании проведенного анализа, можно отметить, что влияние исследованных препаратов при обработке семян гречихи проявляется в задержке темпов прироста биомассы корней и наземной массы на ранних этапах развития растений. Однако некорневое внесение биопрепаратов стимулирует ростовые процессы, существенно увеличивая к середине вегетации листостебельную массу, количество побегов и соцветий на растении. По результатам двухлетнего изучения установлено, что наиболее эффективно на увеличение уро-

жайности зерна гречихи повлияло внесение бактериальных препаратов по схеме RECB-95B + RECB-95B + RECB-50B.

Литература

1. Кадырова Ф.З. Гречиха в биологическом земледелии/ Ф.З. Кадырова, Л.Р. Кадырова, А.Т. Хуснутдинова // Актуальные проблемы современного земледелия и роль аграрной науки в его развитии: Казанский ГАУ. – Казань, 2018. – С. 56–60.
2. Ryan R.P., Germaine K., Franks A. Ryan, D.J., Dowling D.N. Bacterial endophytes: Recent developments and applications/ R.P. Ryan, K. Germaine, A. Franks, D.J. Ryan, D.N. Dowling// FEMS Microbiology Letters, 2008. – 278 (1). – pp 1-9.
3. Каримова Л.З. Продуктивность сельскохозяйственных культур при применении биопрепаратов на основе ризосферных бактерий (PGPR)/ Л.З. Каримова, Л.С. Нижегородцева, В.А. Колесар, Л.Р. Климова, Ф.З. Кадырова, Р.И. Сафин// Вестник Казанского ГАУ. – 2019. – №4(55). – С. 53-59.
4. Rosenblueth M. Bacterial endophytes and their interactions with hosts./ M. Rosenblueth, E. Martinez-Romero// Molecular Plant-Microbe Interactions. – 2006. – 19(8). – pp 827-837.
5. Hardoim P.R. Properties of bacterial endophytes and their proposed role in plant growth / P.R. Hardoim, L.S. van Overbeek, J.D. van Elsas// Trends in Microbiology. – 2008. – Т.16., №10. – pp. 463-471.
6. Mohamed H.I. Effect of plant growth promoting *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas fluorescens* on growth and pigment composition of radish plants (*Raphanus sativus*) under NaCl stress/ H. I. Mohamed, E. Z. Gomaal// Photosynthetica. – 2012. – Т. 50., № 2. – pp. 263–272.
7. Aloo B.N. The potential of Bacilli rhizobacteria for sustainable crop production and environmental sustainability/ B.N. Aloo, B.A. Makumba, E.R. Mbega// Microbiological Research. – 2019. – Т.219. – pp. 26-39.
8. Mello I.S. Endophytic bacteria mitigate mercury toxicity to host plants/I.S. Mello et al // Symbiosis. – 2019. –Т. 79., № 3. – pp. 251–262.
9. Afzal S. Influence of endophytic root bacteria on the growth, cadmium tolerance and uptake of switchgrass (*Panicum virgatum* L.)/ Afzal S. et al // J Journal of Applied Microbiology. – 2017. – Т.123., №2. – pp. 498-510.
10. Witkowicz R. Biostimulants and Microorganisms Boost the Nutritional Composition of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) Sprouts/ R. Witkowicz et al // Agronomy. –2019. –Т. 9., № 8. – pp. 469.

INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS FOR PRODUCTIVITY FORMATION BUCKWHEAT PLANTS

*Kadyrova F.Z., Professor, doctor of agricultural Sciences, Klimova L.R., postgraduate student
FSBEI “Kazan state agrarian University”, 65 K. Marx street, Kazan, 420015, RT. e-mail: fanusa51@rambler.ru
Research was supported Federal program grant for 2016-2019 Unique project identifier -RFMEFI61017X0017*

The paper presents data from a study of the influence of various strains and various schemes of introducing rhizospheric microorganisms on the growth, development and crop formation of buckwheat plants of the Batyr variety in the northern Forest-steppe of the Middle Volga.

It has been established that pre-sowing treatment of buckwheat seeds with bacterial preparations inhibits the growth rate of root biomass and ground mass in the early stages of plant development. With foliar application of biological products, growth processes are activated, significantly increasing the leaf-stem mass, the number of shoots and inflorescences on the plant by the middle of the growing season. The most effective effect on increasing buckwheat grain yield was the introduction of bacterial preparations according to the scheme: strain RECB-95B when processing seeds with a norm of 1.5 l / t, + non-root application at the beginning of flowering of RECB-95B with a norm of 1.0 l / ha, + foliar application at the beginning of fruit formation RECB-50B with a norm of 1.5 l / ha.

Keywords: biological products, rhizospheric bacteria, seed treatment, foliar application, developmental phases, buckwheat

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ БИОЛОГИЗАЦИИ СЕВООБОРОТОВ

*И.П. Таланов, д.с.-х.н., профессор, М.Р. Ахметзянов, к.с.-х.н., доцент,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
E-mail: marsel-praktika@mail.ru, Taianow.Ivan@yandex.ru*

Представлены результаты исследований по изучению влияния расчетных доз минеральных удобрений, пожнивного сидерата и совместного внесения пожнивного сидерата и соломы в двух вариантах основной обработки почвы на урожайность зерновых культур в зернопаровом севообороте на серой лесной почве Республики Татарстан. Установлено, что максимальное накопление сухих органических веществ в почве (7,2-8,6 т/га) под культурами севооборота отмечалось на фоне внесения пожнивного сидерата и соломы с проведением комбинированной основной обработки почвы. Увеличение содержания гумуса от внесения биогенных факторов и расчетных доз