

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»



УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии
А. М. Петров

15 декабря 2015 г.

ОТЧЁТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по теме: «Разработка рекомендаций по использованию
органических удобрений ГОСТ Р 53117-2008 и 54000-2010
производства «АгроПромСнаб» в различных отраслях
растениеводства Самарской области»
(промежуточный)

Проректор по НИР

Декан

Научный руководитель





А. В. Васин


С. Н. Зудилин

С. Н. Зудилин

Кинель 2015

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы:

д-р с.-х. наук  С.Н. Зудилин (введение, разделы 1-2, заключение)

Исполнители темы:

канд. с.-х. наук  В.Г. Кутилкин (введение, раздел 1-2, заключение)

аспирант  Светлаков И. А. (раздел 1-2, заключение)

Реферат

Отчет 50 с., 23 табл., 15 источников литературы, 7 прил.

ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ, ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ ЗЕРНА, КАРТОФЕЛЬ

Объектом исследований являются зерновые культуры и картофель для изучения комплексного влияния органических удобрений, микроудобрений в сочетании с приемами основной обработки почвы и различными формами минеральных удобрений, а также биопрепаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур и качество продукции.

Цель исследований заключается в научном обосновании использования новых видов органических удобрений, производимых ООО «АгроПромСнаб», для повышения продуктивности зерновых культур и картофеля, улучшения биохимического состава продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почвы в условиях лесостепи Самарской области.

Влажность метрового слоя почвы не имела существенных различий при различных системах обработки почвы и внесении органических удобрений.

Плотность сложения пахотного слоя почвы в большей степени определялась приемами основной обработки почвы и не зависела от внесения органических удобрений.

Применение органических удобрений обеспечило прибавку урожая зерна озимой пшеницы 4,9-5,9 ц/га или 17,7-21,3%; яровой мягкой пшеницы 2,5-3,1 ц/га или 18,6-23,1%.

Предпосевная обработка семян биопрепаратами, электромагнитным полем вела к достоверному увеличению урожайности сои, яровой мягкой пшеницы и ячменя.

От внесения минеральных удобрений прибавка урожая клубней картофеля составляла 11,8-12,8%, от органических удобрений 35,6-41,2%. Сорт Розалинд оказался более урожайным по сравнению с сортом Розара. Сухое органическое удобрение проявило более эффективное действие.

Содержание

Введение	5
1. Условия и методика проведения опытов	9
1.1. Почвенно-климатические условия	9
1.2. Метеорологические условия	10
1.3. Методика закладки и проведения опытов	12
1.4. Сопутствующие наблюдения и исследования	22
2. Результаты исследований	24
2.1. Влажность почвы	24
2.2. Плотность почвы	28
2.3. Урожайность зерновых культур	32
2.4. Структура урожая	38
2.5. Продуктивность картофеля	42
Заключение	48
Список использованной литературы и источников	49
Приложения	51

Введение

Современная общепризнанная мировым сообществом концепция устойчивого развития производства, общества и биосферы в целом предполагает в сельском хозяйстве разработку и освоение способов его ведения, сохраняющих природу [5, 6].

Ресурсосбережение выступает в современных условиях в качестве одного из важнейших направлений в структурной перестройке методов ведения сельскохозяйственного производства. Оптимизация использования всех видов ресурсов необходима для получения дешевой конкурентоспособной продукции в условиях возрастающей стоимости энергоносителей, удобрений, средств защиты растений, сельскохозяйственной техники, а также для устранения негативных процессов в земледелии, связанных с усилением деградации почв: ухудшение ее структуры, эрозии, минерализации гумуса, переуплотнения [4, 5, 6, 7, 8, 10, 11]. Переход от традиционных к менее затратным ресурсосберегающим технологиям признан как стратегически важное направление для устойчивого развития. Их применение ведет к стабилизации сельского хозяйства и обеспечения растущих мировых потребностей в аграрной продукции.

Основой стабильного ведения земледелия и охраны окружающей среды является разработка и внедрение научно-обоснованной адаптивно-ландшафтной системы земледелия. Составной частью ее являются агротехнологии. Их связь, по мнению А.Н. Каштанова, можно выразить следующим образом: «если система земледелия – это мощная корневая система, то агротехнологии – это ствол единого продукционного дерева» [7].

Дальнейшее развитие земледелия неразрывно связано с систематическим увеличением производства всех видов удобрений и совершенствованием технологии их применения. Баланс гумуса и питательных веществ является одним из объективных экономических показателей степени интенсификации и

культуры земледелия. Он служит научной основой для составления научно обоснованной (правильной) системы земледелия.

Считается, что для достижения благоприятного баланса основных элементов питания в пахотных почвах области (среди которых 80 % занимают чернозёмы) нужно стремиться ежегодно сводить баланс по фосфору (с превышением возврата над выносом - возмещать не менее 125% выноса) и возвращать в почву (в % от выноса с урожаем) не менее 85% азота и 60 % калия. Начиная с 1990 года резко падает применение минеральных и органических удобрений, и как следствие этого - падение баланса питательных веществ. В период с 1990 года по 2015 год показатели баланса питательных веществ колеблются в пределах: 57 % в 1991 году, 7,3 % - в 1997 году, 26,7 % - в 2009 году, 14,4 % - в 2013 году, 22,2 % - в 2015 году.

Резкие колебания изменения показателей баланса питательных веществ в пахотных почвах области объясняются, главным образом, низкими объёмами применения минеральных удобрений и резким снижением объёмов внесения органических удобрений, что в свою очередь, привело к резкому снижению баланса гумуса в пахотных почвах Самарской области. Если в 1988 году для бездефицитного баланса гумуса требовалось 3,0 т/га, то в 2014 году требовалось 5,5 т/га, что объясняется, в первую очередь, снижением площадей многолетних трав (2014 г. – 131,7 тыс. га), увеличением площади посева пропашных культур, уменьшением объёмов внесения органических удобрений.

Важную роль в подъеме урожайности играют органические удобрения. Даже в перспективе, когда промышленность будет поставлять сельскому хозяйству минеральных удобрений в объеме, достаточном для получения максимальных урожаев, значение органических удобрений как источника углерода для воспроизводства гумуса в почве, фактора улучшения ее свойств и условий питания растений не уменьшится. Прибавки урожая от органических удобрений в первый год действия составляют 20-40 % суммарных прибавок за севооборот. Органические удобрения рекомендуется вносить на 2-3 поля в каждом севообороте с периодичностью 3-4 года на песчаных и супесчаных

почвах и 5-6 лет – на суглинистых и глинистых почвах. Дозы, сроки и способы внесения органических удобрений зависят от их вида, почвенно-климатических условий, биологических особенностей культур. Наиболее эффективным является осеннее внесение под зяблевую вспашку.

При расчете доз органических удобрений предусматривают за ротацию севооборота обеспечить бездефицитный баланс гумуса при его достаточном содержании в почве или положительный – при низкой гумусированности почв.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почве необходимо ежегодное внесение органических удобрений из расчета 9 - 10 т/га. Однако, из-за ограниченности ресурсов навоза в хозяйствах использование его в последние 15 - 20 лет составляет менее 1 т/га. Поэтому для регулирования баланса элементов питания необходимо применение других видов органических веществ, например, на основе отходов животноводства, остатков сельскохозяйственных культур.

В соответствии с Рекомендациями Хельсинской Комиссии эффективность использования навоза должна быть усилена установлением верхнего предела по внесению навоза, соответствующего 170 кг азота на гектар в год.

При дефиците органических удобрений в хозяйстве их целесообразнее использовать в меньших дозах (с учетом механизированного внесения), но на большей площади. Органические удобрения не только обогащают почву питательными веществами, но и уменьшают плотность ее сложения, улучшают физико-химические свойства, водный и воздушный режим. Органические удобрения содержат все необходимые элементы питания растений. Они способствуют активизации жизнедеятельности полезных почвенных микроорганизмов и улучшению снабжения растений углекислым газом. Установлено также положительное влияние органических удобрений на закрепление тяжелых металлов и радионуклидов, на очищение почвы от химических препаратов и улучшение её фитосанитарного состояния.

Применение органических удобрений не только увеличивает урожай, но и улучшает его качество, повышает плодородие почв. Однако ошибки в

приготовлении, хранении, использовании или чрезмерное увеличение норм органических удобрений могут привести к резкому ухудшению их удобрительных свойств и нанести вред окружающей среде.

Из всех видов органических удобрений первое место по значимости занимает подстилочный навоз, однако, дальнейшее углубление специализации и концентрации животноводства, переход к промышленным методам производства мяса и молока потребовали коренных изменений в способах содержания животных, а также в технологии уборки, хранения и использования навоза. Возрастают объемы накопления бесподстилочного навоза, птичьего помета, создаются новые органические удобрения, способы применения которых коренным образом отличаются от традиционных способов обработки и внесения подстилочного навоза. Для эффективного использования новых видов органических удобрений с учетом требований охраны окружающей среды необходимы точные знания их физико-химических свойств и других особенностей.

Цель исследований заключается в научном обосновании использования новых видов органических удобрений, производимых ООО «АгроПромСнаб», для повышения продуктивности зерновых культур и картофеля, улучшения биохимического состава продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почвы в условиях лесостепи Самарской области.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- определить влияние внесения новых видов органических удобрений на урожай и качество зерновых культур и картофеля;
- выявить влияние внесения новых видов органических удобрений на плодородие почвы;
- дать экономическую и эколого-экономическую оценку использования новых видов органических удобрений.

1. Условия и методика проведения опытов

1.1. Почвенно-климатические условия

Опытное поле кафедры землеустройства, почвоведения и агрохимии расположено на территории землепользования бывшего учебного хозяйства Самарской ГСХА, которое находится в центральной зоне Самарской области или южной части лесостепи Заволжья. Кинельский район, где проводились исследования, относится к Центральной почвенно-климатической зоне. Осадков за год выпадает 350-400 мм, в среднем 410 мм, в том числе за тёплый период (апрель — октябрь) 257 мм, а за время наиболее интенсивного развития (май — июнь) — 75 мм. Среднегодовая температура воздуха составляет 3,7 °С, почва промерзает на глубину 100-120 см. Атмосферные засухи и суховеи средней интенсивности наблюдаются ежегодно, интенсивные 9 лет из 10, очень интенсивные 4-6 лет из 10. Почвы в зоне в основном выщелоченные, обыкновенные и типичные черноземы среднегумусные среднемоштные тяжелосуглинистые.

Рельеф опытного поля выровненный, облесенность окружающей территории 8-10%. По северной и южной границам опытного поля имеются старые лесные полосы.

Почва опытного участка — чернозем обыкновенный остаточнокarbonатный среднегумусный среднемоштный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 6,6 %, легкогидролизуемого азота 8,1...11,2 мг, подвижного фосфора 17,9...24,8 мг и обменного калия 20,0...24,6 мг на 100 г почвы, рН_{сол} — 5,8. Этот подтип черноземной почвы занимает свыше 20% всей территории Самарской области и преобладает в лесостепной зоне Заволжья. Увлажнение естественное. Данная почва имеет реакцию среды (рН) близкую к нейтральной, среднее содержание гумуса, сравнительно большую поглотительную способность. Гумусовый горизонт А хорошо развит, характеризуется равномерной темной (серо-черной, с оттенками) окраской, порошисто-зернистой структурой, слабо уплотненным сложением. Этот

горизонт плавно переходит в буро-черный или буро-темно-серый, хорошо прогумусированный горизонт АВ. Нижней границей гумусовых горизонтов (А+АВ) принимается появление бурых заклинков. Уменьшение содержания гумуса с глубиной идет постепенно. Начало вскипания, совпадает с нижней границей горизонта АВ. Карбонаты кальция и магния выделяются в форме пятнистых выцветов, псевдомицелья в горизонте В, а затем в виде белоглазки в горизонте ВС, она наблюдается и глубже - в горизонте С [34].

Объемный и удельный вес постепенно увеличивается с глубиной, достигая максимума в почвообразующей породе. Общая порочность от 56-59% в пахотном слое с глубиной уменьшается до 43-44%. При этом с глубиной капиллярная порочность почти не меняется, некапиллярная же резко уменьшается, что связано с изменением структуры и сложения по профилю.

Предельная полевая влагоемкости в гумусовом горизонте характеризуется величиной порядка 29-36%. Водопроницаемость (по Качинскому) хорошая. Скорость впитывания в глинистые почвы составляет 1,7 мм / мин, а в среднесуглинистые - 2,6 мм / мин.

Заканчивая характеристику почвы, следует отметить, что черноземы этой систематической группы в большинстве отличаются высоким плодородием и пригодны под все районированные сельскохозяйственные культуры.

1.2 Метеорологические условия

Осенний период 2014 года можно охарактеризовать как теплый, средне-месячная температура воздуха превысила среднемноголетнюю норму в сентябре на 1,7, в октябре — на 1,8, в ноябре — 6,9⁰ С. Количество осадков за данный период выпало 75,7 мм, что на 47,3 мм ниже среднемноголетних значений (прил. 1). Особенно засушливым оказался сентябрь, выпало 12.4 мм. Такие погодные условия не способствовали хорошей влагозарядке и были неблагоприятными для появления всходов и развития озимых культур.

Зимний период также был теплее обычного на 4,1⁰С с превышением

среднемноголетней нормы осадков на 83,7%. При этом обильные осадки наблюдались, начиная со второй декады декабря в течение всего зимнего периода. Устойчивый снежный покров сформировался в 2-ой декаде декабря.

В течение всего весеннего периода 2015 года температура воздуха была выше нормы в среднем на 2,4 °С, что привело к быстрому сходу снежного покрова. Весенний период характеризовался обилием осадков (102,5 мм) и их неравномерным выпадением. Наибольшее их количество составило в апреле 60,9 мм, что в 2,3 раза больше среднемноголетнего значения. Март характеризовался небольшим количеством осадков, в мае их количество немного превысило среднемноголетний показатель. Обильные осадки в зимне-весенний период существенно пополнили почвенные запасы влаги и способствовали в последующем хорошей перезимовке озимых культур и их нормальному развитию в весенний период.

Июнь характеризовался повышенным температурным режимом и отсутствием осадков, что крайне отрицательно сказалось на росте и развитии всех зерновых культур и в первую очередь на культурах раннего срока посева.

Июль был немного прохладнее обычного и характеризовался обилием осадков. Эти осадки несколько улучшили влагообеспеченность полевых культур и могли положительно повлиять в основном на урожайность озимых и поздних яровых культур.

Август также характеризовался небольшим количеством осадков и был несколько прохладнее обычного. Такая погода отрицательно сказалась на росте и развитии сои, на запасах почвенной влаги в верхних слоях чистого пара, что осложняло получение дружных и своевременных всходов озимых культур.

Таким образом, метеорологические условия 2014-2015 сельскохозяйственного года можно охарактеризовать как неблагоприятные для возделывания большинства сельскохозяйственных культур. В меньшей степени от засухи пострадали озимые культуры по сравнению с яровыми зерновыми. Поэтому урожайность яровых зерновых культур в опытах была низкой.

1.3. Методика закладки и проведения опытов

Исследования на опытном поле кафедры землеустройства, почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» проводили в зернопаровом севообороте и в зернопаровом звене севооборота.

Одним из главных элементов системы земледелия, определяющим её эффективность является правильная система обработки почвы в севообороте, учитывающая местные природные условия. Этот вопрос по-прежнему остается дискуссионным, открытым и требует дальнейшего изучения и совершенствования.

В пятипольном зернопаровом севообороте с чередованием культур: пар чистый — озимая пшеница — соя — яровая пшеница ($\frac{1}{2}$ мягкая + $\frac{1}{2}$ твердая) — ячмень изучали влияние систем основной обработки почвы, органических удобрений и предпосевной обработки семян биопрепаратами, электромагнитным полем и хлореллой на изменение плодородия почвы, засоренность посевов и урожайность сельскохозяйственных культур.

Исследования проводили в соответствии с методикой проведения полевых опытов с удобрениями.

Полевой опыт – это исследование (метод исследования), проводимое в природной полевой обстановке на специально выделенном участке для установления количественного воздействия условий и приемов возделывания (взятых отдельно или в сочетании) на урожайность сельскохозяйственных культур и качество получаемой продукции.

Полевой опыт – биологический метод исследований; в основу его заложена реакция возделываемой культуры на изучаемые факторы роста и развития в естественных почвенно-климатических условиях. Без точной характеристики почвенно-климатических и агротехнических условий проведения полевого опыта результаты его мало что дают и применимы лишь для того участка, на котором они получены. С другой стороны, трудность, а

иногда и невозможность искусственного регулирования и детального расчленения отдельных природных факторов (освещенности, температуры, влажности) в полевом опыте обуславливает целесообразность и необходимость обязательного сочетания его с другими методами исследований: почвенными, химическими и биологическими.

Почвенные исследования позволяют установить типичность участка полевого опыта для конкретных районов, регионов или зон и возможности распространения на них результатов, полученных в полевом опыте. Анализы растений и почв (химические методы) позволяют судить об изменениях количеств и форм питательных элементов в них, т. е. об интенсивности потребления растениями питательных элементов из почвы и удобрений, изменении качества получаемой продукции и пищевого режима почв при внесении удобрений.

Полевые опыты дают количественную характеристику эффективности действия удобрений (или других факторов), приближенную к производственным условиям и приемлемую в них. Поэтому полевой опыт является конечным звеном научных исследований и одновременно связующим звеном этих исследований с сельскохозяйственной практикой.

ООО «АгроПромСнаб» производит новые инновационные органические удобрения на основе отходов животноводства, остатков сельскохозяйственных культур в соответствии с ГОСТ 53117-08. Удобрения выпускаются в твердой и жидкой форме, предназначены для применения в сельскохозяйственном производстве, садоводстве, лесном хозяйстве, на приусадебных участках. Основой новых органических удобрений являются птичий помет, отходы животноводства и очистки семян, что за счет их переработки способствует улучшению экологической обстановки.

Содержание сухого вещества в твердой форме удобрения 89,9%, а в жидкой форме 2,2%. Сухое органическое удобрение выпускается в полиэтиленовых мешках массой 25 кг, что очень удобно, так как позволяет

избежать потерь при транспортировке и хранении. Массовая доля общего азота в удобрении с исходной влажностью 5,28%.

В жидком удобрении массовая доля общего азота 0,28% (при влажности 97,8%).

Доза внесения полуперепревшего навоза составила 30 т на 1 га. Дозы новых органических удобрений брали в соответствии с рекомендуемыми ограничениями по общему азоту (приложение 2). Способы внесения удобрений зависят от культуры (приложение 3)

В 2015 году схема опыта включала следующие варианты основной обработки почвы в севообороте:

1. «Отвальная разноглубинная»: обработка почвы состоит из лущения на 6-8 см вслед за уборкой предшественников и вспашки на 20-22 см под пар и все культуры севооборота при появлении сорняков;

2. «Мелкая безотвальная»: состояла из лущения почвы на 6-8 см вслед за уборкой предшественника и безотвального рыхления на 10-12 см под зерновые колосовые культуры и пар при появлении сорняков;

3. «Без механической обработки»: осенняя обработка почвы не проводилась, а после уборки предшественников применялся гербицид сплошного действия «Торнадо» дозе 3 л/га. Весной осуществлялся прямой посев культур.

Разработка и внедрение в практику сельского хозяйства комплекса мер по снижению негативных проявлений деградации почв (эрозия, дегумификация, переуплотнение, декальцификация, обесструктуривание) способствует решению одной из важнейших проблем – росту продуктивности земледелия.

Возрастающее производство удобрений позволяет применять их в больших масштабах под все сельскохозяйственные культуры. Однако повышенные нормы макроудобрений (азотно-фосфорно-калийные) при возделывании зерновых культур и картофеля не всегда обеспечивают должного прироста урожая и приводят к ухудшению некоторых

показателей качества продукции. В частности, как правило, снижаются крахмалистость клубней и кулинарные показатели. Вот почему важнейшим фактором повышения эффективности удобрений и улучшения качества продукции является использование органических удобрений.

К традиционным приемам воспроизводства плодородия почвы относятся внесение органических удобрений. Поэтому в чистом пару в поперечном направлении приемам основной обработки были заложены в 2014 году 4 варианта внесения органических удобрений. В целом схема двухфакторного опыта была следующей (табл.1):

Таблица 1

Схема опыта с озимой пшеницей

Варианты основной обработки чистого пара под озимую пшеницу (фактор А)	Варианты внесения органических удобрений (фактор В)
Вспашка на 20-22 см	Без внесения органических удобрений
	Навоз 30 т/га
	Жидкое органическое удобрение
	Сухое органическое удобрение
Мелкая обработка на 10-12 см	Без внесения органических удобрений
	Навоз 30 т/га
	Жидкое органическое удобрение
	Сухое органическое удобрение
Без осенней механической обработки («нулевая») обработка	Без внесения органических удобрений
	Навоз 30 т/га
	Жидкое органическое удобрение
	Сухое органическое удобрение

Примечание. Жидкие и сухие органические удобрения вносились в эквивалентном по азоту навозу количестве.

На поле сои в поперечном направлении были заложены 4 варианта предпосевной обработки семян культуры. Обработка семян проводилась в день посева. В целом схема двухфакторного опыта включала следующие варианты опыта (табл. 2):

Схема опыта с растениями сои

Варианты основной обработки почвы под сою (фактор А)	Варианты предпосевной обработки семян (фактор В)
1. Вспашка на 20-22 см	1. Без обработки семян
	2. ВЭМП
	3. ВЭМП+Хлорелла
	4. Хлорелла
2. Мелкая обработка на 10-12 см	1. Без обработки семян
	2. ВЭМП
	3. ВЭМП+Хлорелла
	4. Хлорелла
3. Без осенней механической («нулевая») обработка	1. Без обработки семян
	2. ВЭМП
	3. ВЭМП+Хлорелла
	4. Хлорелла

В ГНУ ВНИИСХМ разработаны высокоэффективные микробиологические препараты на основе полезных ризосферных бактерий, обладающих полифункциональным действием. В настоящее время активно ведётся поиск и разрабатываются научно-обоснованные способы эффективного использования новых микроорганизмов с полифункциональными свойствами, которые обеспечивают растениям реализацию их потенциальной продуктивности, в том числе за счёт повышения их адаптивных свойств. В экспериментах используются производственные и перспективные штаммы ассоциативных азотфиксирующих бактерий, выделенных из почв и ризосферы растений различных регионов мира, в том числе и в нашем регионе и области.

В зернопаровом звене севооборота с чередованием культур: пар чистый – $\frac{1}{2}$ озимая пшеница + $\frac{1}{2}$ озимая тритикале – $\frac{1}{3}$ яровая мягкая пшеница + $\frac{1}{3}$ соя + $\frac{1}{3}$ яровая твёрдая пшеница; изучали влияние азотных минеральных и органических удобрений, предпосевной обработки семян биопрепаратами и микроудобрениями на урожайность зерновых культур и качество зерна.

Под яровую мягкую пшеницу изучали 4 варианта органических и минеральных удобрений и 9 вариантов предпосевной обработки семян

биопрепаратами. В целом схема двухфакторного опыта включала следующие варианты опыта (табл. 3):

Таблица 3

Схема опыта с яровой пшеницей

Варианты внесения органических и минеральных удобрений (фактор А)	Варианты предпосевной обработки семян микроудобрениями (фактор В)
1. Без удобрений	1. Без обработки семян
	2. Обработка семян Ризоагрин
	3. Обработка семян Флавобактерин
	4. Обработка семян Мизорин
	5. Обработка семян ПГ-5
	6. Обработка семян 17-1
	7. Обработка семян 18-5
	8. Обработка семян 2Б-5
	9. Обработка семян КЛ-17
2. Жидкое органическое удобрение	1. Без обработки семян
	2. Обработка семян Ризоагрин
	3. Обработка семян Флавобактерин
	4. Обработка семян Мизорин
	5. Обработка семян ПГ-5
	6. Обработка семян 17-1
	7. Обработка семян 18-5
	8. Обработка семян 2Б-5
	9. Обработка семян КЛ-17
3. Сухое органическое удобрение	1. Без обработки семян
	2. Обработка семян Ризоагрин
	3. Обработка семян Флавобактерин
	4. Обработка семян Мизорин
	5. Обработка семян ПГ-5
	6. Обработка семян 17-1
	7. Обработка семян 18-5
	8. Обработка семян 2Б-5
	9. Обработка семян КЛ-17
4. Аммонийная селитра (70кг/га N)	1. Без обработки семян
	2. Обработка семян Ризоагрин
	3. Обработка семян Флавобактерин
	4. Обработка семян Мизорин
	5. Обработка семян ПГ-5
	6. Обработка семян 17-1
	7. Обработка семян 18-5
	8. Обработка семян 2Б-5
	9. Обработка семян КЛ-17

Посев культур проводили в оптимальные агросроки в поперечном направлении к вариантам основной обработки почвы сеялкой ДМС “Primerа”.

В опытах высевали протравленные семена районированных сортов сельскохозяйственных культур: озимая пшеница Светоч (элита), яровая пшеница мягкая Тулайковская 10 (элита), ячмень Безенчукский 2 (элита), соя Самер 1 (элита).

Сорт Светоч выведен методом межсортовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором. Зимостойкость и засухоустойчивость высокое. Среднеспелый. В полевых условиях слабо поражается бурой листовой ржавчиной и мучнистой росой. Районирован в 2004 году по 7 регионам [6].

Пшеница мягкая яровая Тулайковская 10. Направление использования - сильная пшеница. Срок созревания - средний (среднеспелый).

Родословная: Тулайковская 5 х Альбидум 653. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Рекомендуются для возделывания в Республиках Татарстан, Мордовия и Самарской области. Разновидность лютеценс. Куст полупрямостоячий. Соломина выполнена слабо с очень слабым восковым налетом на верхнем междоузлии. Флаговый лист со слабым восковым налетом. Колос пирамидальный, средней плотности, белый. Плечо приподнятое, узкое. Зубец очень короткий, прямой. Зерно яйцевидное, окрашенное, с длинным хохолком. Масса 1000 зерен 30-36 г. Средняя урожайность в регионе составила 30 ц/га, на уровне среднего стандарта. В Республике Татарстан средняя урожайность - 42 ц/га, а средняя прибавка - 2,9 ц/га. Максимальная урожайность 56 ц/га получена в 2001 г. в Республике Татарстан. Среднеспелый, вегетационный период 82-94 дня, созревает одновременно со стандартами Л 503, Самсар и на 2-4 дня позднее Приокской. Устойчивость к полеганию выше средней, засухоустойчив. Хлебопекарные качества отличные. Сильная пшеница. Умеренно устойчив к бурой ржавчине. Восприимчив к пыльной и твердой головне.

Яровой ячмень Безенчукский 2. Родословная: Перелом х Мединум 135. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Рекомендован для

возделывания в Самарской области. Разновидность медикум. Куст промежуточный. Влагалища нижних листьев без опушения. Антоциановая окраска ушек флагового листа слабая, восковой налет на влагалище сильный. Высота растения – средняя.

Колос цилиндрический, очень рыхлый – рыхлый, со слабым восковым налетом. Ости длиннее колоса, гладкие, с антоциановой окраской кончиков средней интенсивности. Первый сегмент колосового стержня короткий, без горбинки. Стерильный колосок от параллельного до слегка отклоненного, с заостренным кончиком. У среднего колоска колосковая чешуя с остью длиннее зерновки. Опушение основной щетинки зерновки длинное.

Антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи отсутствует или очень слабая. Зазубренность внутренних боковых нервов наружной цветковой чешуи отсутствует. Зерновка очень крупная, с неопушенной брюшной бороздкой и фронтальной лодикулой. Масса 1000 зерен 46-55 г. Средняя урожайность в регионе 38,2 ц/га, на уровне стандартных сортов. Максимальная урожайность 62,3 ц/га получена в 2001г. в Республике Татарстан.

Среднеранний, вегетационный период 68-79 дней, созревает на 2-4 дня раньше сорта Прерия. К полеганию и засухе среднеустойчив. Содержание белка 10,0-12,3%. Включен в список ценных по качеству сортов. Восприимчив к мучнистой росе, сильновосприимчив к пыльной головне и септориозу.

Высевался районированный сорт сои Самер1. Патентообладатель: ГНУ Ершовская опытная станция орошаемого земледелия, ГНУ Самарский НИ-ИСХ им. Н.М. Тулайкова. Включён в Госреестр по Средневолжскому региону с 2005г. Раннеспелый. Растение детерминантное, полусжатой формы, с серым опушением. Подсемядольное колено зелёное без антоциана. Боковые листочки овальной формы, зелёные среднего размера. Цветок белый. Масса 1000 семян 124,0- 166,6 г, боб светло- коричневый с глазком. Высота прикрепления нижнего боба 10-15 см.

В фазу кущения зерновых колосовых культур (на яровой мягкой, твёрдой пшенице и яровом ячмене) на всех вариантах опыта против однолетних

двудольных сорняков применялся гербицид Гранстар в дозе 20 г/га. На посевах сои для борьбы с сорняками использовали гербицид Пульсар в дозе 0,8 л/га.

Уборку проводили селекционным комбайном «TERRION» в фазу полной спелости зерна. Перед уборкой проводили отбор снопов с делянок (площадка 0,25 м²). Сноповой материал служит для определения структуры и качества урожая.

Исследования по изучению влияния новых органических удобрений, производимых ООО «АгроПромСнаб», на рост и развитие растений, величину и качество урожая картофеля в условиях Самарской области в 2015 году проводились на опытном поле, расположенном на территории бывшего совхоза «Луначарский» муниципального района Ставропольский.

Опыты закладывались по следующей схеме:

1. Контроль (без внесения удобрений);
2. Полное минеральное удобрение;
3. Сухое органическое удобрение;
4. Жидкое органическое удобрение;

Посадка картофеля сорта Розара и Розалинд проводилась с нормой высева 55 тыс. всхожих клубней на 1 га.

Сорт Розара германской селекции (столового назначения), хорошо знакомый садоводам Южного Урала. В настоящее время этот сорт картофеля самый модный и ранний сорт. Растение полураскидистое, средней величины, прямостоячее, окраска цветков красно-фиолетовая. От появления ростков до формирования урожая им необходимо примерно 65–70 дней. Если картофель высаживается в конце мая, то к уборке готов уже ко второй половине августа, соответственно сильно упрощается уход за ним. Обладает отличным вкусом. Лежкость сорта очень высокая., что является большой редкостью для сортов раннего срока созревания. Имеет розово-красную, или красную, или же тёмно-красную окраску клубней. Мякоть картофеля имеет желтый окрас. Глазки у клубней мелкие. Типичный урожай для картофеля сорта Розара 15-18 клубней в

кусте. Кусты-рекордсмены дают до 25 клубней. Масса одного товарного клубня составляет 85-115 г. Урожайность в госиспытании 20,2–31,0 т/га (максимальная — 41,5 т/га). Считается очень урожайным сортом картофеля. На здоровом материале при обычном уходе за картофелем можно получить около 300–400 килограммов товарного картофеля с сотки, в то время как при повышенном уровне агротехники садоводы-любители получали на них урожаи и свыше 500 кг с одной сотки. Очень стабильный и надежный сорт картофеля, его урожайность практически не зависит от капризов нашей погоды. Высокие урожаи достигались и в жаркое, сухое лето, и наоборот, в дождливое, прохладное. Все клубни имеют одинаковые размеры и овальную форму (на чернозёмах их форма часто бывает каплевидной). Сорт обладает очень высокой устойчивостью к различным грибковым заболеваниям, устойчив к картофельной нематоде, раку, относительно устойчив к парше обыкновенной и фитофторозу. Хорошо переносит транспортировку. Товарность этого сорта составляет 91-99%.

Сорт Розалинд. Раннеспелый, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, открытый, зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края слабая до средней. Бутоны часто опадают. Товарная урожайность 203-223 ц/га, на 27-59 ц/га выше стандарта Жуковский ранний. Дружно формирует клубни. Урожайность на 45-й день после полных всходов (первая копка) 89-132 ц/га, на 35-42 ц/га выше стандарта, на 55-й день (вторая копка)- 134-181 ц/га, на 17-42 ц/га выше стандарта. Клубень овально-округлый, с мелкими глазками. Кожура гладкая, красная. Мякоть желтая. Масса товарного клубня 59-115 г. Вкус хороший. Товарность 89-94%, на уровне стандарта. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоде. Восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням. Ценность сорта: нематодоустойчивость, дружная отдача ранней продукции, высокий выход товарных клубней, выравненность и высокие вкусовые качества их.

Площадь делянки – 120 м², повторность трёхкратная. Размещение

делянок систематическое.

Предшественником в опытах была озимая пшеница.

В Самарской области широко применяется западноевропейская технология возделывания картофеля. Размещают картофель в специализированных полевых севооборотах с короткой ротацией, преимущественно после озимых культур, идущих по черному пару или занятому пару. Картофель на том же поле допускается размещать не ранее чем через 3 – 4 года. Органические удобрения вносят, как правило, в паровом поле, фосфорные и калийные минеральные удобрения под зяблевую вспашку, азотные весной в разброс с последующей неглубокой заделкой под посадку.

Посадка проводится 4-х рядными сажалками с междурядьями 75 см, с расстоянием в рядке от 22 до 37,5 см на глубину 5 – 6 см, заделывающие диски сажалки формируют гребень высотой 5 – 8 см и шириной 30 – 35 см. Качество посадки в соответствии с требованиями ГОСТа 70001-91 «Картофель семенной» и «Картофель продовольственный»

1.4 Сопутствующие наблюдения и исследования

В соответствии с поставленными задачами в отчётном году в опытах проводили следующие наблюдения и исследования:

1. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом в сроки – перед посевом и уборкой урожая сельскохозяйственных культур на глубину 1 м через каждые 10 см в трехкратной повторности [14].

2. Объемная масса почвы (плотность почвы) определялась методом цилиндров, пробы почвы брались на всех изучаемых вариантах через каждые 10 см на глубину 30 см в трехкратной повторности перед посевом и уборкой сельскохозяйственных культур [14].

3. Учёт засорённости посевов проводили количественно-весовым методом [14].

4. Учёт урожая картофеля проводили методом сплошной уборки учетной площади делянок картофелеуборочным комбайном.

5. Учёт элементов структуры урожая проводили по методике Госкомиссии по сортоиспытанию [12].

6. Урожайные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2].

7. Определение содержания крахмала проводили по методике, описанной Н. И. Ястрембовичем и Ф. Л. Калининым [13, 15].

8. Определение моно- и дисахаридов проводили по методике, описанной А. И. Ермаковым [3, 13].

2. Результаты исследований

2.1. Влажность почвы

Основным условием получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в Среднем Поволжье является максимальное накопление, сбережение и продуктивное использование почвенной влаги. Из всех элементов системы земледелия в той или иной степени влияющих на улучшение использования осадков, обработке почвы принадлежит ведущая роль. Она может существенно увеличить накопление влаги и улучшить влагообеспеченность растений благодаря повышению фильтрации, мощности корнеобитаемого слоя и уменьшению потерь воды на испарение. В регионе считается, что до 70% будущего урожая формируется за счёт запасов влаги, накопленной за осенне-зимний период. Поэтому большой интерес представляет влажность метрового слоя почвы при различных системах обработки почвы и внесении органических удобрений в севообороте. Эффективность различных обработок и удобрений зависит от конкретных погодных и почвенных условий, лесистости местности и других факторов.

Влажность метрового слоя почвы весной в чистом пару по вариантам основной обработки существенно не различалась и находилась пределах — 26,4-27,4% (табл. 4).

Таблица 4

Влажность почвы (%) в чистом пару в зависимости
от основной её обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева ранних яровых культур			Перед посевом озимой пшеницы		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10- 12 см	без механи- ческой обработки	вспашк а на 20- 22 см	мелкая на 10-12 см	без механи- ческой обработки
0-30	28,2	29,6	27,0	23,6	24,6	24,6
0-50	27,9	28,8	27,3	22,6	23,2	23,9
50-100	25,7	25,0	26,4	16,9	16,8	17,0
0-100	26,8	26,9	26,8	19,8	20,0	20,5

Не было отмечено существенных различий по вариантам опыта по данному показателю и по слоям метрового её горизонта.

К посеву озимой пшеницы влажность метрового слоя почвы в среднем снизилась на 7,6% по сравнению с весенними показателями и существенно не различалась по вариантам основной обработки и внесению органических удобрений.

К посеву озимых культур запасы влаги в почве заметно снизились и в среднем влажность почвы находилась на уровне 21,8-21,9 %, в верхнем 10 сантиметровом слое влажность почвы была ещё ниже и составила 19-20,5% вследствие засушливого летнего периода. Всё это несколько ухудшало появление всходов озимых культур.

Весной влажность метрового слоя почвы под посевами озимой пшеницы была несколько ниже, чем в паровом поле и находилась в пределах 25,8-26,0 %, т.е. по вариантам обработки чистого пара и внесению органических удобрений она существенных различий не имела (табл. 5).

Таблица 5

Влажность почвы (%) под посевами озимой пшеницы
в зависимости от основной обработки чистого пара в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева ранних яровых культур			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10- 12 см	без механи- ческой обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механи- ческой обработки
0-30	29,0	28,2	29,6	16,9	17,4	16,3
0-50	28,9	27,9	28,8	16,9	17,4	16,5
50-100	25,9	25,7	25,0	16,6	17,2	15,8
0-100	27,4	26,8	26,9	16,7	17,3	16,1

К уборке влажность метрового слоя почвы под посевами озимой пшеницы значительно (на 12,4 %) снизилась и была примерно одинаковой на всех вариантах опыта. Не было отмечено существенных различий между вариантами обработки и удобрений во влажности почвы и по слоям метрового

её горизонта. Вследствие сухой погоды влажность метрового слоя почвы под посевами культуры была близкой к влажности устойчивого завядания растений.

Влажность метрового слоя почвы в период посева сои была несколько ниже, чем паровом поле и под посевами яровой пшеницы и ячменя. По вариантам основной обработки она значительно не различалась и в среднем находилась в пределах — 24,3-25,2%. Не было установлено существенных различий между вариантами опыта по этому показателю и по слоям метрового слоя почвы (табл. 6).

Таблица 6

Влажность почвы (%) под посевами сои
в зависимости от основной её обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки
0-30	25,1	25,1	24,7	15,7	12,2	13,4
0-50	25,7	25,8	25,4	15,8	12,8	13,7
50-100	24,8	24,6	24,6	16,3	14,0	13,4
0-100	25,2	25,2	25,0	16,1	13,4	13,5

Перед уборкой сои влажность почвы в метровом слое в среднем по вариантам обработки снизилась лишь на 9,8 % по сравнению с весенними показателями и находилась на одном уровне на всех делянках опыта. Существенных различий между вариантами с разными вариантами основной обработки почвы под сою также не наблюдалось.

Результаты определения влажности почвы под посевами яровой пшеницы весной показали, что в метровом слое она была довольно высокой и составила 26,1-26,3 % (табл. 7). Не было отмечено существенных различий во влажности почвы и по слоям метрового её горизонта.

К уборке яровой пшеницы влажность метрового слоя почвы значительно снизилась, в сравнении с весенней, и находилась в состоянии близком к показателям влажности устойчивого завядания культуры. Как видно из таблицы

7 основная обработка почвы и органические удобрения не оказали существенного влияния на влажность метрового слоя почвы.

Таблица 7

Влажность почвы (%) под посевами яровой пшеницы
в зависимости от её основной обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки
0-30	27,9	27,9	28,5	14,0	14,6	15,7
0-50	28,2	27,9	28,7	14,1	14,3	15,9
50-100	26,1	26,0	26,2	13,6	14,5	13,2
0-100	27,2	27,0	27,4	13,8	14,4	14,6

Весеннее определение влажности почвы в период посева ячменя показало, что в метровом слое почвы она была практически одинаковой (25,1-25,3 %) на всех вариантах основной её обработки (табл. 8). Не установлено заметных различий этому показателю и по слоям метрового горизонта между вариантами осенней обработки почвы.

Таблица 8

Влажность почвы (%) под посевами ячменя
в зависимости от её основной обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки
0-30	26,9	27,2	26,5	13,9	13,4	14,0
0-50	27,2	27,9	27,8	13,7	13,3	13,8
50-100	26,5	26,3	26,2	13,2	12,7	12,5
0-100	26,9	27,1	27,0	13,4	13,0	13,1

К уборке ячменя влажность метрового слоя почвы значительно снизилась, в сравнении с весенней, и находилась в состоянии близком к показателям

влажности устойчивого завядания культуры. Влажность метрового слоя почвы по вспашке, мелкой и «нулевой» обработкам и внесению органических удобрений была практически на одном уровне.

Таким образом, в переходной зоне отвальная, мелкая и «нулевая» обработки чернозема типичного под культуры севооборота были равнозначны по влиянию на влажность метрового слоя почвы.

2.2. Плотность сложения почвы

Главным показателем физического состояния почв является их плотность сложения, которая выражается через объемную массу.

От плотности сложения в первую очередь зависит водный, воздушный, тепловой режимы, направленность и интенсивность физико-химических и микробиологических процессов, что сказывается на мобилизации питательных веществ, их доступности и использовании растениями.

Системы вспашки в севообороте, безотвальные обработки, а также минимальные по глубине рыхления по-разному перераспределяют слои пахотного горизонта, которые не одинаковы по плодородию и этот признак может влиять на урожайность сельскохозяйственных культур.

Исследованиями установлено, что наибольшей продуктивности сельскохозяйственные культуры достигают при оптимальной плотности сложения пахотного слоя почвы, которая для чернозема обыкновенного находится в пределах для яровых колосовых (яровая пшеница, ячмень) – 1,0-1,2 г/см³, для озимых колосовых (рожь, пшеница) – 1,1-1,3 г/см³, для пропашных и зернобобовых культур – 0,9-1,1 г/см³.

Плотность сложения почвы в полевых условиях не является величиной постоянной и в течение года может значительно меняться. Наименьшая ее величина наблюдается после проведения обработки почвы, а затем под влиянием силы тяжести, выпадающих осадков и других факторов почва самоуплотняется до равновесной величины.

Регулирование плотности сложения почвы осуществляется главным образом ее механической обработкой. Поэтому важно изучить влияние систем обработки почвы на изменение данного показателя.

Наши наблюдения весной за плотностью сложения пахотного слоя почвы в чистом пару показали, что наименьшей она была по вспашке – 1,06 г/см³, что на 0,10 и 0,11 г/см³ ниже, чем по мелкой и «нулевой» обработкам соответственно (табл. 9).

Таблица 9

Плотность сложения почвы (г/см³) в чистом пару
в зависимости от основной его обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева ранних яровых культур			Перед посевом озимой пшеницы		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки
0-10	0,93	0,94	1,02	0,92	0,94	0,99
10-20	0,95	1,25	1,18	1,26	1,25	1,28
20-30	1,24	1,27	1,25	1,26	1,24	1,25
0-30	1,04	1,15	1,15	1,15	1,15	1,17

Основные различия по плотности почвы между вариантами опыта наблюдались в слоях 0-10 и 10-20 см. В нижнем слое существенных различий по этому показателю между вариантами основной обработки не выявлено.

К посеву озимой пшеницы плотность почвы на вспашке под действием естественных факторов несколько увеличилась. На вариантах мелкой и «нулевой» обработки отмечена тенденция к ее снижению в верхнем слое в результате многочисленных культиваций. В результате чего произошло выравнивание плотности почвы на изучаемых вариантах основной обработки почвы. При этом на всех вариантах опыта она была в пределах оптимальной величины для культуры.

К посеву ранних яровых культур плотность пахотного слоя под озимой пшеницей по вариантам основной обработки чистого пара существенно не различалась и колебалась в пределах 1,11-1,14 г/см³ (табл. 10).

Таблица 10

Плотность сложения почвы (г/см³) под посевами озимой пшеницы в зависимости от основной обработки чистого пара в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева яровых ранних			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки
0-10	1,06	1,04	1,04	1,12	1,03	1,04
10-20	1,22	1,20	1,22	1,21	1,25	1,26
10-30	1,23	1,25	1,26	1,23	1,25	1,25
0-30	1,17	1,16	1,17	1,19	1,19	1,18

К уборке плотность почвы под действием естественных факторов заметно увеличилась и была примерно одинаковой по всем вариантам опыта.

Весной под посевами сои наименьшая плотность пахотного слоя почвы наблюдалась по вспашке — 1,03 г/см³, что на 0,10 и 0,11 г/см³ ниже, чем по мелкой и «нулевой» обработкам соответственно (табл. 11). При этом плотность почвы по мелкой и «нулевой» обработкам несколько превышала оптимальные её параметры для изучаемой культуры.

Таблица 11

Плотность сложения почвы (г/см³) под посевами сои в зависимости от основной её обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	Без механической обработки
0-10	0,91	0,90	1,00	1,05	1,00	1,05
10-20	0,91	1,20	1,22	1,15	1,23	1,22
20-30	1,18	1,27	1,25	1,24	1,25	1,26
0-30	1,00	1,12	1,16	1,15	1,16	1,18

К уборке сои плотность пахотного слоя под действием естественных факторов уплотнялась по вспашке. На вариантах мелкой и «нулевой» обработки она существенно не изменялась. В результате чего произошло выравнивание плотности почвы на изучаемых вариантах основной обработки почвы.

Под посевами яровой пшеницы в период посева мелкая обработка и исключение её осенью способствовали увеличению плотности сложения на 0,05 и 0,09 г/см³ по сравнению со вспашкой (табл. 12). При этом плотность пахотного на всех вариантах опыта была оптимальной для изучаемой культуры.

Таблица 12

Плотность сложения почвы (г/см³) под посевами яровой пшеницы в зависимости от основной обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки
0-10	0,93	0,95	1,03	1,10	1,09	1,00
10-20	1,09	1,23	1,21	1,16	1,29	1,31
20-30	1,23	1,25	1,27	1,32	1,31	1,33
0-30	1,08	1,13	1,17	1,19	1,23	1,21

К уборке яровой пшеницы почва на обработанных участках уплотнялась, особенно интенсивно на вспашке. На «нулевой» обработке она практически не изменилась. В результате этого происходило некоторое выравнивание плотности почвы.

Под посевами ячменя мелкая и «нулевая» обработки также способствовали увеличению плотности почвы в период посева на 0,07 и 0,10 г/см³ по сравнению с отвальной обработкой (табл. 13). При этом плотность пахотного горизонта на всех вариантах опыта была оптимальной для изучаемой культуры.

Плотность сложения почвы (г/см^3) под посевами ячменя в зависимости от основной её обработки в 2014 году

Глубина слоя, см	В период посева			Перед уборкой		
	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки	вспашка на 20-22 см	мелкая на 10-12 см	без механической обработки
0-10	0,96	0,94	1,00	1,02	1,04	1,06
10-20	0,99	1,25	1,21	1,24	1,25	1,27
20-30	1,22	1,22	1,24	1,26	1,24	1,27
0-30	1,06	1,14	1,15	1,17	1,18	1,20

К уборке ячменя почва на обработанных участках уплотнялась, особенно интенсивно на вспашке, чем по мелкой и нулевой обработкам.

На основании вышеизложенного можно заключить о возможности и целесообразности минимализации основной обработки почвы под зерновые колосовые культуры, а под вспашку необходимо проводить более глубокую обработку на почвах тяжелого гранулометрического состава.

2.3. Урожайность зерновых культур

Система удобрения и система обработки почвы являются важнейшими звеньями системы земледелия. Механическое воздействие на почву машин орудий оказывает на агрофизические, химические и биологические свойства почвы, и в конечном итоге – на её плодородие и урожайность полевых культур.

Повышения стабильности, снижения энерго- и ресурсозатрат в сельском хозяйстве и уменьшения глобальных нарушений процессов круговорота основных биогенных элементов в искусственных агроценозах можно достичь путём экологизации сельскохозяйственного производства. При нерациональном природопользовании не только усиливается загрязнение окружающей среды, но и возрастает энергоёмкость производимой продукции за счет научно необосно-

ванного применения агрохимикатов, при этом наблюдается также ухудшение качества продукции.

В России ситуация усугубляется надвигающимся энергетическим кризисом, крайней нестабильностью в обеспечении сельского хозяйства ресурсами (в том числе минеральными удобрениями и средствами защиты растений). В этой связи мобилизация биологических факторов приобретает всё большую актуальность и, являясь одним из основных звеньев экологизации сельскохозяйственного производства, позволяет получать высокие урожаи, обеспечивая при этом воспроизводство почвенного плодородия.

Российские сельхозпроизводители часто сталкиваются с такими проблемами, как: низкие и нестабильные урожаи, высокая себестоимость получаемой продукции, нехватка кормов, неудовлетворительное качество продукции, повсеместное снижение плодородия почв, загрязнение окружающей среды. Отсюда низкая рентабельность хозяйств, медленный рост заработной платы, риски, связанные со здоровьем людей.

Одно из перспективных решений этих проблем — широкое внедрение экологически безопасных систем земледелия, базирующихся на: севооборотах с перспективными культурами и применении инновационных органических удобрений, а также микробиологических препаратов комплексного действия.

Озимая пшеница. Результаты статистической обработки (прил. 4, табл. 14) свидетельствуют, что органические удобрения (фактор А) оказали существенное влияние урожайность озимой пшеницы, а влияние основной обработки чистого пара (фактор В) и взаимодействие факторов А и В в опыте было недостоверно.

Средняя урожайность культуры по фактору А (органические удобрения) составила:

- по варианту без удобрений – 27,7 ц/га;
- по варианту с внесением 30 т/га навоза – 33,6 ц/га;
- по варианту внесения сухого органического удобрения – 32,7 ц/га;
- по варианту внесения жидкого органического удобрения – 32,6 ц/га.

Урожайность (ц/га) озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы под чистый пар в 2014 году

Исследуемые факторы		Урожай зерна с 1 га, ц			
Органические удобрения (фактор А)	основная обработка почвы (фактор В)	повторность			Среднее
		I	II	III	
Без удобрений	Вспашка на 20-22см	25,8	27,3	29,1	27,4
	Мелкая обработка на 10-12 см	26,7	28,4	27,6	27,6
	Без механической обработки	29,4	24,8	30,5	28,2
Навоз, 30 т/га	Вспашка на 20-22см	35,6	31,7	34,6	34,0
	Мелкая обработка на 10-12 см	32,80	33,1	36,7	34,2
	Без механической обработки	34,6	32,0	31,5	32,7
Сухое удобрение	Вспашка на 20-22см	36,1	32,3	29,5	32,6
	Мелкая обработка на 10-12 см	34,7	30,1	34,2	33,0
	Без механической обработки	33,8	34,1	29,6	32,5
Жидкое удобрение	Вспашка на 20-22см	33,2	31,8	31,9	32,3
	Мелкая обработка на 10-12 см	36,6	32,1	30,5	33,1
	Без механической обработки	34,8	33,0	29,8	32,5
$F_A > F_{05}$, влияние фактора А достоверно; НСР ₀₅ А=1,84 $F_B < F_{05}$, влияние фактора В недостоверно; НСР ₀₅ А=2,12 $F_{AB} < F_{05}$, взаимодействие факторов А и В недостоверно; НСР ₀₅ А=2,12					

Таким образом, применение органических удобрений способствовало повышению урожайности озимой пшеницы на 4,9-5,9 ц/га по сравнению с вариантом, где органические удобрения не вносились.

Средняя урожайность культуры по фактору В (основная обработка почвы) составила:

- по варианту вспашка на 20-22 см – 31,6 ц/га;
- по варианту мелкая обработка на 10-12 см – 32,0 ц/га;

- по варианту без осенней механической обработки – 31,5 ц/га.

По вариантам основной обработки почвы, как было отмечено, существенных различий не наблюдалось. Аналогичные результаты были получены и в предыдущие годы проведения исследований. Основной причиной отмеченного следует считать то, что обработка почвы проводилась под пар (т. е. осенью 2013 г.) и за год парования (2014 г.) все основные параметры, зависящие от обработки почвы (влажность, плотность и т. д.) выравниваются.

Соя. Результаты статистической обработки свидетельствуют, что изучаемые факторы в отчетном году оказали достоверное влияние на урожайность сои, а взаимодействие факторов А и В было недостоверным (прил. 5 и табл. 15).

Таблица 15

Урожайность (ц/га) сои

в зависимости от основной обработки почвы в 2015 году

Изучаемые факторы		Урожай зерна с 1 га, ц			
основная обработка почвы (фактор А)	обработка семян (фактор В)	повторность			Среднее
		I	II	III	
Вспашка на 20-22см	Без обработки	10,0	7,2	6,8	8,0
	ВЭМП	9,6	13,2	8,6	10,5
	ВЭМП+ Хлорелла	10,0	9,5	7,7	9,1
	Хлорелла	10,8	9,5	7,9	9,4
Мелкая обработка на 10-12 см	Без обработки	8,4	8,0	6,3	7,6
	ВЭМП	10,9	8,6	8,2	9,2
	ВЭМП+ Хлорелла	9,1	8,6	8,2	8,5
	Хлорелла	9,4	8,8	7,3	8,5
Без механической обработки	Без обработки	4,8	6,1	6,0	5,6
	ВЭМП	7,9	7,4	7,2	7,5
	ВЭМП+ Хлорелла	5,7	7,6	7,3	6,9
	Хлорелла	5,7	8,6	7,0	7,1

$F_A > F_{05}$, влияние фактора А достоверно; $HCP_{05} A=1,00$
 $F_B > F_{05}$, влияние фактора В достоверно; $HCP_{05} B=1,15$
 $F_{AB} < F_{05}$, взаимодействие факторов А и В недостоверно; $HCP_{05} A=1,15$

Средняя урожайность культуры по фактору А (основная обработка почвы) составила:

- по варианту вспашка на 20-22 см – 9,2 ц/га;
- по варианту мелкая обработка на 10-12 см – 8,4 ц/га;
- по варианту без осенней механической обработки – 6,8 ц/га.

Таким образом, наиболее высокая урожайность данной культуры была получена по вспашке и мелкой обработке по сравнению с вариантом без осенней механической обработки. Основные причины этого были отмечены в предыдущие годы: более благоприятные условия для азотфиксации в варианте, где с осени проводится осенняя обработка почвы и почва приобретает более рыхлое сложение, а также более высокая засоренность посевов.

Средняя урожайность культуры по фактору В (предпосевная обработка семян) составила:

- по варианту без предпосевной обработки – 7,1 ц/га;
- по варианту обработки ВЭМП – 9,1 ц/га;
- по варианту обработки ВЭМП + хлорелла – 8,2 ц/га;
- по варианту хлореллой – 8,3 ц/га.

Следовательно, предпосевная обработка семян сои электромагнитным полем и хлореллой оказало достоверное влияние на урожайность сои по сравнению с вариантом, где семена культуры не обрабатывались. Совместная обработка семян электромагнитным полем и хлореллой не оказали существенное влияние на урожайность культуры.

Яровая пшеница. Сравнение теоретического и вычисленного значения критерия F показывает, что достоверным было в опыте влияние на урожай яровой пшеницы удобрений (фактор А) и предпосевной обработки семян биопрепаратами (фактор В) (прил. 6 и табл. 16). Однако взаимодействие изучаемых в опыте факторов оказалось недостоверным.

По фактору А (удобрения) в среднем по опыту урожайность составила:

- на варианте без внесения – 13,4 ц/га;
- на варианте внесения жидкого органического удобрения – 15,9 ц/га;

Таблица 16

Влияние органических и минеральных удобрений и предпосевной обработки семян на урожайность яровой пшеницы (ц/га) в 2015 году

Изучаемые факторы		Урожай зерна с 1 га, ц			
удобрения (фактор А)	обработка семян (фактор В)	повторность			Среднее
		I	II	III	
Без удобрений	Без обработки	12,9	12,5	13,6	12,7
	Ризоагрин	9,0	9,9	14,6	11,2
	Флавобактерин	7,9	8,1	17,8	11,3
	Мизорин	9,7	15,3	17,4	14,1
	ПГ-5	13,9	10,4	15,7	13,3
	17-1	13,9	10,0	16,0	13,3
	18-5	11,1	15,3	15,0	13,8
	2Б-5	16,7	15,4	16,1	14,1
	КЛ-17	12,5	15,7	16,7	13,0
Жидкое органическое удобрение	Без обработки	12,5	13,9	13,9	13,4
	Ризоагрин	15,0	18,1	16,7	16,6
	Флавобактерин	16,0	15,3	15,8	15,8
	Мизорин	16,4	16,8	17,4	16,9
	ПГ-5	15,3	15,3	15,8	15,5
	17-1	17,9	17,9	18,1	18,0
	18-5	16,7	13,2	16,4	15,4
	2Б-5	16,0	13,9	17,6	15,8
	КЛ-17	13,2	18,1	15,8	15,7
Сухое органическое удобрение	Без обработки	13,9	15,3	15,3	14,8
	Ризоагрин	12,5	15,3	17,1	15,0
	Флавобактерин	13,9	16,7	17,5	16,0
	Мизорин	13,8	18,9	16,7	16,5
	ПГ-5	13,3	14,1	17,9	15,1
	17-1	11,9	17,8	17,9	15,9
	18-5	14,9	17,4	17,8	16,7
	2Б-5	14,6	15,3	16,9	15,6
	КЛ-17	15,3	18,8	17,4	17,2
Аммонийная селитра (70кг/га д.в.)	Без обработки	12,5	16,8	16,9	15,4
	Ризоагрин	14,1	16,4	17,4	16,0
	Флавобактерин	13,9	15,3	17,4	15,5
	Мизорин	16,4	13,6	17,8	15,9
	ПГ-5	14,0	17,5	17,5	16,3
	17-1	15,3	17,6	17,4	16,8
	18-5	13,9	19,3	17,5	16,9
	2Б-5	19,4	18,5	15,6	17,8
	КЛ-17	20,5	15,8	17,6	18,0

$F_A > F_{05}$, влияние фактора А достоверно; НСР₀₅ А=1,04
 $F_B > F_{05}$, влияние фактора В достоверно; НСР₀₅ А=1,56
 $F_{AB} < F_{05}$, взаимодействие факторов А и В недостоверно; НСР₀₅ А=1,56

- на варианте внесения сухого органического удобрения – 15,9 ц/га;
- на варианте внесения жидкого аммонийной селитры – 16,5 ц/га.

Следовательно, все варианты с органическими удобрениями и аммонийной селитры оказали существенное влияние на урожайность яровой пшеницы. Прибавка урожая от внесения удобрений составила 2,5-3,1 ц/га.

По фактору В (предпосевная обработка семян биопрепаратами) в среднем по опыту урожайность составила:

- на варианте без обработки семян – 14,1 ц/га;
- на варианте с обработкой ризоагрином – 14,7 ц/га;
- на варианте с обработкой флавобактерином – 14,6 ц/га;
- на варианте с обработкой мизорином – 15,8 ц/га;
- на варианте с обработкой ПГ-5 – 15,0 ц/га;
- на варианте с обработкой 17-1 – 16,0 ц/га;
- на варианте с обработкой 18-5 – 15,7 ц/га;
- на варианте с обработкой 2Б-5 – 16,1 ц/га;
- на варианте с обработкой КЛ-17 – 16,5 ц/га.

Таким образом, в отчётном году не все биопрепараты оказали достоверное влияние на урожайность яровой пшеницы. Существенное положительное действие биопрепаратов наблюдалось только на следующих вариантах предпосевной обработки семян: ризоагрин, 17-1, 18-5, 2Б-5, КЛ-17. На других вариантах обработки семян различия по урожайности культуры с вариантом без обработки семян были незначительными.

2.4. Структура урожая

Озимая пшеница. Анализ структуры урожая озимой пшеницы показал, что внесение органических удобрений положительно сказалось на количестве стеблей растений, количестве колосьев, высоте растений, длине главного колоса и количестве зерен в главном колосе по сравнению с вариантом, где органические удобрения не вносились (табл. 17).

Элементы структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от внесения органических удобрений в 2015 году

Вариант опыта	Кол-во растений в снопе, шт. /м ²	Кол-во стеблей, шт. /м ²	Кол-во колосьев, шт.	Высота растений, см	Длина главного колоса, см	Кол-во зерен в главном колосе, шт.	Масса зерна с главного колоса, г
Без удобрений	406	444	450	59	8,2	26	0,96
Навоз, 40 т/га	410	452	468	64	8,4	30	0,97
Сухое удобрение	408	453	466	61	8,3	29	0,97
Жидкое удобрение	402	461	472	60	8,4	28	0,97

По числу растений в снопе и массе зерна в главном колосе существенных различий между варианта опыта не наблюдалось.

По числу растений в снопе и массе зерна в главном колосе существенных различий между варианта опыта не наблюдалось.

Соя. Как было отмечено выше, наибольшая урожайность в отчётном году наблюдалась на вариантах вспашки и мелкой обработки по сравнению с вариантом без осенней механической обработки. Анализ показывает, что основная обработка почвы не оказала существенного влияния на высоту растений и густоту стояния сои. Однако минимализация основной обработки почвы под данную культуру сопровождалась небольшим снижением количества бобов на растениях и значительным (на 8,6-10,8%) уменьшением массы 1000 зерен по сравнению с обработанными с осени вариантами. Предпосевная обработка семян также не оказала существенного влияния на высоту растений, густоту их стояния, но способствовала увеличению количество бобов на растениях и массы 1000 зерен по сравнению с вариантом, где предпосевная обработка семян не проводилась (табл. 18).

Таблица 18

Элементы структуры урожая сои в зависимости от предпосевной обработки семян электромагнитным полем и хлореллой в 2015 году

Вариант опыта	Высота растений, см	Густота стояния, шт./м ²	Количество бобов на 1 растение, шт.	Масса 1000 зерен, г
Без обработки	40	79	10	126,7
ВЭМП	39	80	12	130,2
ВЭМП+ Хлорелла	39	77	12	127,3
Хлорелла	39	80	11	128,3

Электромагнитное излучение обеспечило более оптимальные показатели структуры урожая сои по сравнению с другими вариантами.

Яровая пшеница. Внесение органических удобрений и аммонийной селитры в отчётном году не оказала существенного влияния на количество растений в снопе, количество стеблей, количество колосьев и массу 1000 зерен. В тоже время применение органических и минеральных удобрений способствовало увеличению высоты растений, длины главного колоса, массы главного колоса по сравнению с вариантом, где почва не удобрялась (табл. 19).

Таблица 19

Влияние органических удобрений и предпосевной обработки семян биопрепаратами на структуру урожая яровой пшеницы в 2015 году

Вариант опыта	Кол-во растений в снопе, шт. /м ²	Кол-во стеблей, шт. /м ²	Кол-во колосьев, шт. /м ²	Высота растений, см	Длина главного колоса, см	Кол-во зерен в главном колосе, шт.	Масса зерна с главного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Без удобрений и без обработки семян	434	428	412	45	5,9	16	0,53	28,0
Без удобрений +Ризоагрин	472	488	488	50	6,0	17	0,55	29,6
Без удобрений+Флавобактерин	440	454	408	54	6,9	16	0,43	29,2
Без удобрений +Мизорин	432	484	428	50	6,0	17	0,57	30,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Без удобрений ПГ-5	444	500	434	49	6,0	16	0,42	29,7
Без удобрений 17-1	424	552	452	52	5,2	17	0,55	30,4
Без удобрений 18-5	460	568	552	52	5,8	20	0,61	31,8
Без удобрений 2Б-5	440	520	492	49	6,1	17	0,49	26,8
Без удобрений КЛ-17	464	530	534	58	6,3	20	0,64	29,1
ЖОУ*+без обработки семян	400	408	400	50	5,8	15	0,56	29,6
ЖОУ+Ризоагрин	476	501	478	49	5,7	19	0,62	30,1
ЖОУ+Флавобактерин	420	460	446	52	6,5	20	0,53	29,4
ЖОУ+Мизорин	416	456	452	50	5,7	17	0,57	29,4
ЖОУ+ПГ-5	424	464	464	50	6,3	18	0,52	30,5
ЖОУ+17-1	448	540	528	50	7,2	17	0,63	28,6
ЖОУ+18-5	436	524	512	51	4,9	18	0,57	27,0
ЖОУ+2Б-5	440	548	448	49	5,9	19	0,58	31,2
ЖОУ+КЛ-17	436	552	544	48	7,2	18	0,45	29,8
СОУ+без обработки семян	408	468	440	50	5,7	18	0,55	29,9
СОУ+Ризоагрин	428	496	488	55	5,9	19	0,60	30,8
СОУ+Флавобактерин	406	412	436	57	6,7	22	0,69	28,8
СОУ+Мизорин	404	512	416	59	5,6	21	0,59	30,2
СОУ+ПГ-5	420	476	468	52	6,8	20	0,60	30,6
СОУ+17-1	456	488	476	57	6,6	20	0,64	27,8
СОУ+18-5	448	540	508	48	6,3	22	0,58	28,8
СОУ+2Б-5	464	552	504	46	5,8	20	0,65	29,6
СОУ+КЛ-17	444	472	468	53	6,6	20	0,57	29,4
Ам. селитра (N ₇₀)+без обработки семян	428	452	432	48	5,6	17	0,60	28,8
Ам. селитра (N ₇₀)+Ризоагрин	408	496	460	45	6,6	20	0,61	29,0
Ам. селитра (N ₇₀)+Флавобактерин	436	446	448	52	6,6	20	0,61	29,0
Ам. селитра (N ₇₀)+Мизорин	442	426	472	52	6,5	20	0,57	29,0
Ам. селитра (N ₇₀)+ПГ-5	444	456	456	49	7,2	19	0,61	28,5
Ам. селитра (N ₇₀)+17-1	464	496	496	48	7,7	18	0,64	29,2
Ам. селитра (N ₇₀)+18-5	472	524	492	53	7,2	18	0,54	28,5
Ам. селитра (N ₇₀)+2Б-5	440	472	440	50	6,9	20	0,67	31,3
Ам. селитра (N ₇₀)+КЛ-17	404	484	448	50	6,4	17	0,64	28,8

*ЖОУ – жидкие органические удобрения; СОУ – сухие органические удобрения.

Предпосевная обработка семян биопрепаратами положительно сказалась на элементах структуры урожая яровой пшеницы. Инокуляция семян яровой пшеницы оказала положительное влияние на формирование количество

растений, стеблей, колосьев, длину главного колоса, массу зерна главного колоса. Масса 1000 зерен яровой пшеницы изменялась слабо и практически не зависела от вариантов опыта.

2.4. Продуктивность картофеля

Фенологические наблюдения являются основополагающей составной частью полевых исследований, дающей материал для всестороннего анализа взаимосвязи урожайности культуры с климатическими факторами, а также с периодичностью роста и развития растений. Здесь для более полной реализации растениями своего продуктивного потенциала имеет значение своевременность развития растений. Если по каким-то причинам на определенном этапе органогенеза нарушены процессы развития растений, то затрудняется наступление следующей фазы и возникшие нарушения лавинообразно отражаются на последующем развитии организма в целом. Помимо этого, проведение фенологических наблюдений обеспечивает установление фаз развития растений, продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода, который в отношении картофеля является важным признаком, во многом определяющим уровень её продуктивности.

Посадка картофеля была произведена 6 мая (прил. 7). Всходы появились 20 мая. Период от всходов до начала цветения составлял 38 – 42 дня. Созревание клубней наступило через 75 – 85 дней. Внесение органических удобрений способствовало более раннему созреванию клубней картофеля. Сорт Розара оказался более скороспелым по сравнению с Розалинд.

Подготовка семенного материала начинается за месяц до посадки. Проводится качественная сортировка, калибровка, воздушно-тепловой обогрев и химическое протравливание клубней. Для посадки используют только здоровые клубни в соответствии с требованиями ГОСТа 70001-91 «Картофель семенной» и «Картофель продовольственный». При этом используют хорошо перебранный и откалиброванный семенной материал высоких репродукций.

Картофель рекомендуется высаживать, когда температура почвы на глубине 10 см поднимается до 6 – 8°C. При такой температуре клубни быстрее прорастают и раньше появляются всходы.

Учеты полевой всхожести картофеля показали, что количество растений в контроле без внесения удобрений составила 49,0 – 49,2 тысяч на 1 га с полнотой всходов 89,7 – 89,8 % (табл. 20).

Таблица 20

Полнота всходов картофеля в зависимости от применения удобрения, 2015 год

Вариант	Сорт	Количество растений, тыс.раст./га	Полнота всходов, %
Контроль	Розара	49,2	89,8
	Розалинд	49,0	89,7
Минеральные удобрения	Розара	50,3	90,6
	Розалинд	50,4	90,6
Сухое органическое удобрение	Розара	55,1	99,9
	Розалинд	55,3	99,9
Жидкое органическое удобрение	Розара	54,3	98,6
	Розалинд	54,8	98,6

Внесение минеральных и органических удобрений способствовало повышению полноты всходов до 98,6 - 99,9%. Органические удобрения оказались более эффективными. Между сортами картофеля значение полноты всходов существенно не различалось.

Исследования, проведенные во время роста и развития растений картофеля, показали, что средняя высота основных побегов была различной в зависимости от вариантов опыта. Динамику линейного роста устанавливали путем измерения 10 растений в двух повторностях вариантов опыта. Формирование урожайности картофеля в значительной степени зависит от развития растений, роста и образования надземной массы.

Внесение минеральных и органических удобрений способствовало более активному росту побегов картофеля по сравнению с контролем без внесения удобрений, где высота основных побегов составила около 50 см (табл. 21).

Таблица 21

Высота побегов, площадь листьев в фазу цветения картофеля, 2015 год

Вариант	Сорт	Средняя высота основных побегов, см	Площадь листьев, тыс.м ² /га
Контроль	Розара	50	39,8
	Розалинд	50	39,8
Минеральные удобрения	Розара	53	40,0
	Розалинд	52	40,2
Сухое органическое удобрение	Розара	57	40,5
	Розалинд	59	40,8
Жидкое органическое удобрение	Розара	56	40,3
	Розалинд	57	40,5

Важными показателями, характеризующими продуктивность растений, являются фотосинтетические потенциалы. Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменяется в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды. Площадь листьев картофеля в зависимости от уровня минерального питания существенно не различалась 39,8 – 40,8 тыс. м²/га.

Основным показателем эффективности применения тех или иных агротехнических приемов, в том числе внесения минеральных и органических удобрений является урожайность. Известно, что на высокорослых растениях с большим количеством листьев, как правило, образуются более крупные клубни.

Учеты урожайности картофеля в 2015 году, не очень благоприятном по погодным условиям, показали, что в контрольном варианте без внесения удобрений было сформировано 32,0 т/га клубней сорта Розара; 32,8 т/га сорта Розалинд (табл. 22).

Урожайность картофеля, 2015 год, ц/га

Вариант	Сорт	Урожай клубней, ц/га
Контроль	Розара	320
	Розалинд	328
Минеральные удобрения	Розара	358
	Розалинд	370
Сухое органическое удобрение	Розара	451
	Розалинд	463
Жидкое органическое удобрение	Розара	434
	Розалинд	440

От внесения минеральных удобрений прибавка урожая клубня в 2015 г. составляла 11,8-12,8%, от органических удобрений 35,6-41,2%. Сорт Розалинд была более урожайной по сравнению с сортом Розара. Применение минеральных и органических удобрений способствовало увеличению выхода крупных и семенных клубней. Сухое органическое удобрение оказалось более эффективным.

Повышение урожайности клубней не является единственной целью отрасли картофелеводства. Если еще в недалеком прошлом труд земледельца оценивался только по общему валовому урожаю, то теперь необходимо оценивать и по качеству получаемой продукции. Стоящие задачи по увеличению урожайности картофеля, улучшению качества клубней в значительной степени могут быть выполнены за счет внесения удобрения с приемами борьбы с заболеваниями картофеля.

В условиях наших исследований величина урожая определялась массой клубней с одного куста, а товарность урожая относительным содержанием крупных и семенных клубней в одном кусте от общего урожая, а также количеством товарных клубней, крупных и семенных. Масса клубней с одного куста изменялась в достаточно широких пределах, особенно масса крупных и семенных (табл. 23).

Структура урожая картофеля, 2015г

Вариант	Сорта	Масса клубней, г/куст		Содержание клубней в урожае, % от общего урожая		Количество товарных клубней, шт.	
		крупных (> 80 г)	семенных (30-80г)	крупных (> 80 г)	семенных (30-80г)	крупных (> 80 г)	семенных (30-80г)
Контроль	Розара	90,8	140,8	28,4	44,0	1,8	3,2
	Розалинд	91,7	138,9	28,0	42,3	1,9	3,5
Минеральные удобрения	Розара	94,5	127,1	26,4	35,5	3,2	4,6
	Розалинд	106,2	139,9	28,7	37,8	3,8	4,0
Сухое органическое удобрение	Розара	156,1	205,2	34,6	45,5	4,4	4,8
	Розалинд	171,8	202,8	37,1	43,8	4,8	5,0
Жидкое органическое удобрение	Розара	119,8	179,7	27,6	41,4	3,3	4,3
	Розалинд	123,2	213,4	28,0	48,5	4,3	6,0

Анализ проведенных данных показывает, что как по общей массе клубней, так и по массе семенных клубней с одного куста превышение в вариантах при внесении минеральных удобрений с контролем сравнительно небольшие, соответственно по другому действует органическое удобрение на массу крупных клубней.

При применении органического удобрения возросла товарность урожая картофеля – доля товарных (крупных и семенных) клубней в урожае, особенно при внесении сухого органического удобрения по сравнению с контрольным вариантом.

Доля товарных клубней в урожае увеличилась за счет увеличения доли крупных клубней. Так если в контрольном варианте доля крупных клубней

была в 1,1 – 1,4 раза ниже вариантов с минеральными удобрениями, то по сравнению с внесением органических удобрений она была ниже на 1,5 – 1,8 раза. Содержание семенных клубней в урожае было практически одинаковым во всех вариантах опыта.

Под влиянием удобрения увеличилось количество клубней, которые формировались в одном кусте. Наиболее заметное влияние на этот показатель оказали органические удобрения, когда число крупных клубней превышало контроль на 66,6% и 79,2% соответственно. Другие варианты опыта также увеличивали число клубней с одного растения, но менее значительно.

Таким образом, под влиянием органического удобрения возросла урожайность картофеля, а также товарность урожая – относительное содержание в урожае крупных и семенных клубней и их число, особенно при внесении сухого органического удобрения.

Заключение

Результаты проведенных исследований в 2015 г. позволяют сделать следующие выводы:

1. Влажность метрового слоя почвы не имела существенных различий при различных системах обработки почвы и внесении органических удобрений.

2. Плотность сложения пахотного слоя почвы в большей степени определялась приемами основной обработки почвы и не зависела от внесения органических удобрений.

3. Применение органических удобрений обеспечило прибавку урожая зерна озимой пшеницы 4,9-5,9 ц/га или 17,7-21,3%; яровой мягкой пшеницы 2,5-3,1 ц/га или 18,6-23,1%.

4. Предпосевная обработка семян биопрепаратами, электромагнитным полем вела к достоверному увеличению урожайности сои, яровой мягкой пшеницы и ячменя.

5. Анализ структуры урожая показал, что применение органических удобрений, как в жидкой, так и в сухой форме, способствовало увеличению почти всех элементов структуры урожая озимой и яровой пшеницы.

6. От внесения минеральных удобрений прибавка урожая клубней картофеля составляла 11,8-12,8%, от органических удобрений 35,6-41,2%. Сорт Розалинд был более урожайным по сравнению с сортом Розара. Сухое органическое удобрение оказалось более эффективным.

7. Под влиянием органического удобрения возросла масса крупных и семенных клубней с куста, увеличилось их содержание в урожае, повысилось количество товарных клубней за счет увеличения доли крупных и семенных клубней.

Таким образом, в 2015 г. изучение новых видов органических удобрений, производимых ООО «АгроПромСнаб», показало их положительное влияние на продуктивность озимой, яровой пшеницы, картофеля. Для более объективной оценки исследования необходимо продолжить.

Список использованной литературы и источников

1. Гулянов, Ю.А. Совершенствование приемов формирования высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы в степной зоне Южного Урала: автореф. дисс... д-ра с.-х. наук. – Оренбург. – 2007. – 47 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 361 с.
3. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.И. Ермаков – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Ленинград: Колос. Ленинград. отд-ние, 1972. – 456 с.
4. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков монография. – Самара: Изд-во Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2008. - 251 с.
5. Казаков, Г.И. Севообороты в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, Р.В. Авраменко. – Самара, 2008. – 251 с.
6. Казаков, Г.И. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, В.А. Милюткин. – Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 261 с.
7. Казаков, Г.И. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья / Г.И. Казаков, В.А. Милюткин. – Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 245 с.
8. Кирюшин, В.И. Агрономическое почвоведение / В.И. Кирюшин. – М.: КолосС. – 2010. – 687 с.
9. Кононова, М.М. Новое в области почвенного гумуса / М.М. Кононова // Микроорганизмы почвы и их роль в урожайности растений. Тез. докл. – Изд-во Московского ун-та, 1961. - с. 9-11.
10. Круглов, Ю.В. Микробиологические аспекты мониторинга почвы / Ю.В. Круглов // Микробиология почв и земледелие: Тез докл. – Сб-П., 1998. – С. 51.

11. Макаров, И.П. Теоретические и практические основы зональных систем обработки почвы / И.П. Макаров // Минимализация обработки почвы. – М.: Колос, 1984. – С. 3-13.
12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Под ред. Федина. – Вып. 2.: Зерновые, зернобобовые, крупяные культуры. – М. – 1985. – 75 с.
13. Плешаков, Б.П. Практикум по биохимии растений. 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
14. Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 424 с.
15. Ястрембович, Н.И. Определение углеводов и растворимых соединений растительного материала [Текст] / Н.И. Ямстребович, Ф.Л. Калинин // Рост и продуктивность растений: науч. тр. УНИИВР. – 1962. – Вып. 23. – С. 119-131.

Приложение 1

Метеорологические условия в 2014-2015 сельскохозяйственном году (по данным агрометеостанции «Усть-Кинельская»)

Месяцы	Осадки, мм					Средняя температура воздуха, °С				
	Декады			за месяц		декады			за месяц	
	I	II	III	сумма	ср. много- голетняя норма	I	II	III	средняя	ср. много- голетняя норма
2014 год										
сентябрь	0,0	0,0	12,4	12,4	44,0	15,5	12,0	8,5	12,0	12,3
октябрь	3,8	20,4	13,8	38,0	41,0	5,0	8,9	-0,3	4,5	4,3
ноябрь	24,8	0,3	0,2	23,5	38,0	2,4	-3,2	-6,8	-2,5	-3,9
декабрь	1,1	24,7	37,3	63,7	31,0	-8,9	-3,8	-7,5	-6,7	-10,6
2015 год										
январь	20,8	19,9	0,0	40,7	24,0	-10,5	-3,0	-18,3	-10,6	-13,7
февраль	27,1	2,6	0,0	29,7	18,0	-6,5	-10,9	-5,9	-7,8	-13,1
март	0,8	0,0	4,0	4,8	24,0	-9,3	0,3	-1,7	-3,6	-7,0
апрель	10,9	14,8	35,2	60,9	27,0	8,5	7,4	8,4	6,1	4,7
май	8,8	12,8	15,2	36,8	33,0	14,6	12,9	21,9	16,5	14,1
июнь	0,5	0,0	0,0	0,5	39,0	20,2	28,1	21,9	21,3	18,7
июль	34,8	20,3	26,3	81,4	47,0	20,0	19,4	20,9	20,1	20,7
август	10,4	4,4	5,0	19,8	44,0	20,0	17,9	16,2	18,0	18,8
Всего				414,0	410,0				4,8	3,8

Рекомендуемые дозы внесения под различные сельскохозяйственные культуры

Наименование культуры	Вид, форма органического удобрения	Доза удобрения, ограниченная по общему азоту, кг/га	Примечание
Озимые зерновые	Твердая	120-140	Перед основной обработкой, 2,3-2,7 т/га
	Жидкая	120-140	Перед основной обработкой, 43-50 т/га
Картофель	Твердая	120-200	Осенью при зяблевой вспашке или весной перед весенней перепашкой, 2,3-3,2 т/га
Картофель	Жидкая	120-200	Осенью при зяблевой вспашке или весной перед весенней перепашкой, 43-60 т/га
Однолетние травы	Жидкая	120-130	Осенью под зябь или весной под предпосевную обработку, 43-46 т/га
Многолетние злаковые и злаково-бобовые травы на сено и зеленый корм	Твердая	240-320	Перед основной обработкой 40-62 т/га
	Жидкая	240-320	Перед посевом и после укосов в виде удобрительного полива или разбрызгиванием по поверхности почвы, 60 т/га
Естественные сенокосы и пастбища	Жидкая	200-240	Рано весной после укосов или стравливания в виде удобрительного полива или разбрызгиванием по поверхности почвы, 60 т/га

Способы внесения удобрений

Технология производства и внесения твердых органических удобрений предусматривает полную механизацию работ, проведение в оптимальные агротехнические сроки, равномерный и качественный рассев, быструю заделку их в почву. Практикуют прямоточную, перегрузочную или перевалочную технологии.

При нахождении на небольшом расстоянии от удобряемого поля используют прямоточную технологию. Если расстояние до поля не более 3 км, то целесообразны разбрасыватели типа 1-ПТУ-4, РОУ-6, а когда оно свыше 3 км – применяют технологические схемы с использованием прицепов-разбрасывателей большой грузоподъемности ПРТ-10 (до 5 км), КСО - 9 и ПРТ - 16 (до 8 км), МТТ-23 (12-15 км).

При внесении всех видов органических удобрений важно обеспечивать распределение массы только в *границах удобряемых полей*. На склонах и участках сложного рельефа, чтобы предотвратить смыв, поступление органических веществ и минеральных соединений в открытые водоисточники необходимо быстро запахивать внесенные удобрения.

Органические удобрения в расчете на принятый *эквивалент* - подстилочный навоз должны давать максимальную прибавку урожая - норматив по 0,6 ц з. ед. на 1 т.

Для внесения используют только исправные машины. При контроле качества нужно следить за тем, чтобы неравномерность посева удобрений по длине гона и ширине прохода агрегата не превышала 25 %, неустойчивость (отклонение) дозы от заданной не должна быть выше +10 %.

Рабочая скорость агрегатов до 7 - 12 км/час, ширина захвата - 6 - 12 м. Работу ведут при температуре до - 5 градусов.

Урожайность (ц/га) озимой пшеницы в 2015 году

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Исходные данные :			Средн. по строке
29.10	27.30	25.80	27.40
33.60	31.70	30.60	31.97
33.20	32.30	29.50	31.67
33.20	31.80	31.90	32.30
26.70	28.40	27.60	27.57
32.00	33.10	30.70	31.93
34.70	28.10	30.20	31.00
32.60	32.10	30.50	31.73
29.40	24.80	30.50	28.23
34.60	32.00	31.50	32.70
33.80	34.10	29.60	32.50
34.80	31.00	29.80	31.87
!Дисперсия			! Сумма квадратов!
			Степени свободы!
			Влияние факт.!

Общая	!	226.32	35	
овторений	!	38.43	2	16.98%
Фактора 'А'	!	25.66	3	11.34%
Фактора 'В'	!	0.06	2	0.03%
Взаимодействия 'АВ'	!	102.28	6	45.19%
Остаток (ошибки)	!	59.90	22	26.47%

НСР об.	=	2.79	FA =	3.14	F05 =	3.05
НСР А	=	1.61	FB =	0.01	F05В =	3.44
НСР В.АВ	=	1.39	FAB=	6.26	F05AB=	2.55

Сравнение теоретического и вычисленного значения критерия F показывает, что:

- 1) влияние фактора 'А' достоверно
- 2) влияние фактора 'В' недостоверно
- 3) взаимодействие факторов 'А' И 'В' достоверно

Урожайность сои, ц/га в 2015 году

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Исходные данные :			Средн. по строке
10.00	7.20	6.80	8.00
9.60	13.20	8.60	10.47
10.00	9.50	7.70	9.07
10.80	9.50	7.90	9.40
8.40	8.00	6.30	7.57
10.90	8.60	8.20	9.23
9.10	8.60	7.80	8.50
9.40	8.80	7.30	8.50
4.80	6.10	6.00	5.63
7.90	7.40	7.20	7.50
5.70	7.60	7.30	6.87
5.70	8.60	7.00	7.10
Дисперсия			!
Сумма квадратов!			Степени свободы!
Влияние факт.!			

Общая	!	99.65	35	
Повторений	!	11.87	2	11.91%
Фактора 'А'	!	37.85	2	37.98%
Фактора 'В'	!	18.43	3	18.49%
Взаимодействия 'АВ'	!	0.89	6	0.89%
Остаток (ошибки)	!	30.61	22	30.72%

НСР об.	=	1.99	FA =	13.60	F05 =	3.44
НСР А	=	1.00	FB =	4.41	F05В =	3.05
НСР В.АВ	=	1.15	FAB=	0.11	F05AB=	2.55

Сравнение теоретического и вычисленного значения критерия F показывает, что:

- 1) влияние фактора 'А' достоверно
- 2) влияние фактора 'В' достоверно
- 3) взаимодействие факторов 'А' И 'В' недостоверно

Урожайность яровой мягкой пшеницы
ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Исходные данные :			Средн.по строке
12.00	12.50	13.60	12.70
9.00	9.90	14.60	11.17
7.90	8.10	17.80	11.27
9.70	15.30	17.40	14.13
13.90	10.40	15.70	13.33
13.90	10.00	16.00	13.30
11.10	15.30	15.00	13.80
16.70	15.40	16.10	16.07
12.50	15.70	16.70	14.97
12.50	13.90	13.90	13.43
15.00	18.10	16.70	16.60
16.00	15.30	15.80	15.70
16.40	16.80	17.40	16.87
15.30	15.30	15.80	15.47
17.90	17.90	18.10	17.97
16.70	13.20	16.40	15.43
16.00	13.90	17.60	15.83
13.20	18.10	15.80	15.70
13.90	15.30	15.30	14.83
12.50	15.30	17.10	14.97
13.90	16.70	17.50	16.03
13.80	18.90	16.70	16.47
13.30	14.10	17.90	15.10
11.90	17.80	17.90	15.87
14.90	17.40	17.80	16.70
14.60	15.30	16.90	15.60
15.30	18.80	17.40	17.17
12.50	16.80	16.90	15.40
14.10	16.40	17.40	15.97
13.90	15.30	17.40	15.53
16.40	13.60	17.80	15.93
14.00	17.50	17.50	16.33
15.30	17.60	17.40	16.77
13.90	19.30	17.50	16.90
19.40	18.50	15.60	17.83
20.50	15.80	17.60	17.97

!Дисперсия	!Сумма квадратов	! Степени свободы!	!Влияние факт.!
Общая	650.99	107	
Повторений	113.01	2	17.36%
Фактора 'А'	152.07	3	23.36%
Фактора 'В'	66.48	8	10.21%
Взаимодействия 'АВ'	67.97	24	10.44%
Остаток (ошибки)	251.46	70	38.63%

НСР об. = 3.11 FA = 14.11 F05 = 2.79
 НСР А = 1.04 FB = 2.31 F05B = 2.13
 НСР В.АВ= 1.56 FAB= 0.79 F05AB= 1.74

Сравнение теоретического и вычисленного значения критерия F показывает, что:

- 1) влияние фактора 'А' достоверно
- 2) влияние фактора 'В' достоверно
- 3) взаимодействие факторов 'А' и 'В' недостоверно

Фенологические наблюдения за развитием картофеля в зависимости от применения органических удобрений, 2015 год

Вариант	Сорта	Посев	Всходы	5-й настоящий лист	Начало цветения	Конец цветения	Созревани я клубней	Уборка урожая	Период вегетации, дней
Контроль	Розара	6.05	22.05	2.06	20.06	25.06	8.08	26.09	144
	Розалинд	6.05	22.05	1.06	21.06	26.06	10.08	26.09	144
Минеральные удобрения	Розара	6.05	20.05	28.05	16.06	24.06	3.08	26.09	144
	Розалинд	6.05	20.05	27.05	18.06	25.06	1.08	26.09	144
Сухое органическое удобрение	Розара	6.05	18.05	24.05	15.06	23.06	30.07	26.09	144
	Розалинд	6.05	17.05	22.05	16.06	24.06	30.07	26.09	144
Жидкое органическое удобрение	Розара	6.05	19.05	26.05	15.06	23.06	30.07	26.09	144
	Розалинд	6.05	18.05	26.05	16.06	24.06	30.07	26.09	144