

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Зудилин Сергей Николаевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Землеустройство, почвоведение и агрохимия», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442 Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: zudilin_sn@mail.ru

Светлаков Игорь Александрович, аспирант кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442 Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: zudilin_sn@mail.ru

Ключевые слова: картофель, продуктивность, удобрения, отходы, влажность, органические, инновационные.

Цель исследования – повышение продуктивности сортов картофеля при использовании инновационных органических удобрений, полученных из переработанных сельскохозяйственных отходов, в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья. Объект исследований – картофель сортов Розара и Розалинд. В полевом опыте под сорта картофеля Розара и Розалинд вносились минеральные и органические удобрения. Применение удобрений способствовало повышению показателя влажности метрового слоя почвы на 0,5-1,8%. К уборке картофеля влажность почвы в зависимости от применяемых удобрений и сортов существенных различий не имела. Использование новых органических удобрений в проведенных опытах привело к снижению уплотнения почвы в период посадки картофеля по сравнению с вариантом без удобрений. Внесение новых органических удобрений в проведенных исследованиях способствовало увеличению засорённости картофеля как по количеству, так и по массе многолетних и однолетних сорняков. Применение органических удобрений как в жидкой, так и в сухой форме, обеспечило повышение почти всех элементов структуры урожая картофеля, особенно под влиянием органического удобрения увеличилось количество клубней, сформированных в одном кусте. За счет внесения минеральных удобрений прибавка урожая клубней в среднем за 2015-2017 гг. составила 11,2-11,4%, органических удобрений – 35,7-42,3%. Сорт Розалинд был более урожайным по сравнению с сортом Розара. Применение минеральных и органических удобрений способствовало увеличению содержания крахмала в клубнях на 0,9-1,8% по сравнению с контролем, а также повысило выход товарных клубней на 1,1-3,1%. Сухое органическое удобрение оказалось более эффективным.

Проведенные массовые обследования земель в Центрально-Чернозёмной области, Поволжье и других регионах России показали, что за последние 100 лет черноземы России потеряли около одной трети общих запасов гумуса. Особенно активизировалась минерализация гумуса в последнее десятилетие [1, 5, 6, 7]. В лесостепной зоне Самарской области основными почвами являются черноземы, площадь которых составляет 97,5% от общего количества пашни. Данные динамики содержания гумуса, которое является интегрированным показателем уровня плодородия почв, за период с 1975 по 2010 гг. свидетельствуют о явном процессе его уменьшения в пахотном горизонте почв. За 25 лет сельскохозяйственного использования разница в содержании гумуса составляет от 0,6 до 2,8%, что соответствует ежегодной потере запасов гумуса в 0,1-3,8 т/га. В среднем за этот период пахотные угодья области потеряли 1,5% гумуса, что эквивалентно 2,1 т/га ежегодных потерь [2, 3].

Понижение потенциального плодородия почв, вызванного потерями гумуса, ведет ко многим отрицательным последствиям: ухудшается качество гумуса, агрофизические свойства почв, происходит неизбежное падение урожайности. Поэтому обеспечение бездефицитного баланса органического вещества в почве является неременным правилом ведения культурного земледелия, а проблема повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, при одновременном сохранении и воспроизводстве плодородия почвы, является в настоящее время наиболее острой. Особую роль при решении этой проблемы играют органические удобрения.

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 является птичий помет, отходы животноводства и очистки семян, что 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%).

Цель исследований – повышение продуктивности сортов картофеля при использовании инновационных органических удобрений, полученных из переработанных сельскохозяйственных отходов, в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья.

Задачи исследований – установить влияние инновационных органических удобрений и сортов картофеля на динамику плотности сложения и влажности почвы, засоренность посевов и урожай клубней.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования по изучению влияния новых органических удобрений и сортов на продуктивность картофеля выполнены на опытном поле ЗАО «Луначарск» в 2015-2017 гг. Предшественником в опытах была озимая пшеница.

Почва участка – чернозём обыкновенный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый.

Объект исследований – картофель сортов Розара и Розалинд.

Для выполнения поставленных задач проводилась закладка полевого опыта с картофелем по следующим вариантам применения удобрений: 1) Контроль (без внесения удобрений); 2) Полное минеральное удобрение; 3) Сухое органическое удобрение; 4) Жидкое органическое удобрение.

Удобрения вносились под основную обработку почвы осенью. В качестве полного минерального удобрения применяли нитроаммофоску (N₁₆ P₁₆ K₁₆) с рекомендуемой (зональной) дозой

N₈₀ P₈₀ K₈₀. Органические удобрения вносились к эквиваленту полного минерального удобрения по азоту. Посадка картофеля проводилась с нормой высева 55 тыс. всхожих клубней на 1 га. Площадь делянки – 120 м², повторность трёхкратная. Размещение делянок систематическое. Данные урожайности картофеля обсчитывались с применением дисперсионного анализа [4].

Погодные условия в годы исследований более полно характеризует гидротермический коэффициент (ГТК) в вегетационный период растений картофеля. Так 2015 г. (ГТК – 0,51) – недостаточно влажный, 2016 г. (ГТК – 0,73) – недостаточно влажный, 2017 г. (ГТК – 1,09) – достаточно влажный. Это позволило достоверно наблюдать влияние новых органических удобрений, полученных из переработанных сельскохозяйственных отходов, и сортов на формирование урожая клубней картофеля в типичных для лесостепной зоны Среднего Поволжья агроклиматических условиях.

Результаты исследований. Влагообеспеченность посевов в нашей зоне, как правило, является основным фактором, определяющим величину урожая. Поэтому важно оценить различные удобрения по их влиянию на влажность почвы. Анализы образцов почвы показали, что влажность метрового слоя почвы в период посадки картофеля в среднем за 2015-2017 гг. составляла 27,9-29,7% (табл. 1).

Таблица 1

Влияние применения удобрения на влажность метрового слоя почвы и плотность сложения, среднее за 2015-2017 гг.

Варианты опыта	Влажность почвы, %		Плотность сложения, г/см ³	
	в период посадки	в период уборки	в период посадки	в период уборки
Розара				
Контроль	27,9	23,7	0,99	1,04

Минеральные удобрения	28,4	23,6	0,98	1,04
Сухое органическое удобрение	29,6	23,8	0,95	0,99
Жидкое органическое удобрение	29,7	23,9	0,96	0,99
Розалинд				
Контроль	27,9	23,8	0,99	1,05
Минеральные удобрения	28,4	23,6	0,98	1,04
Сухое органическое удобрение	29,6	23,8	0,95	0,98
Жидкое органическое удобрение	29,7	24,1	0,96	0,99

Результаты опытов свидетельствуют, что применение удобрений способствовало повышению показателя влажности метрового слоя почвы на 0,5-1,8%. К уборке картофеля влажность почвы существенных различий не имела в зависимости от применяемых удобрений и сортов.

Одним из основных агрофизических показателей почвенного плодородия является ее плотность сложения. При оптимальной плотности сложения обеспечиваются наиболее благоприятные водно-воздушные условия в почве для роста и развития растений картофеля и формирования клубней. Применение новых органических удобрений приводило к некоторому снижению её уплотнения в период посадки картофеля по сравнению с вариантом без удобрений. К уборке урожая почва несколько уплотнялась, но тенденция более низкой плотности сложения в вариантах с органическими удобрениями просматривалась и параметры ее были оптимальными для растений картофеля.

Одной из основных причин, существенно снижающих урожайность полевых культур, является высокая засорённость посевов. На опытном поле наиболее распространёнными оказались следующие виды сорных растений: малолетние – просо куриное (*Echinochloa crusgalli* L.), щетинник зелёный (*Setaria viridis* L.), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus* L.); многолетние – осот жёлтый (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.).

Внесение новых органических удобрений привело к некоторому увеличению засорённости картофеля, как по количеству, так и по массе многолетних и однолетних сорняков, что представляет конкурентную опасность для роста и развития картофеля (табл. 2).

Это произошло за счет оптимизации питательного режима почвы для растений картофеля и сорняков, которые являются более конкурентными в борьбе за элементы питания и влагу по сравнению с сельскохозяйственными культурами.

Анализ структуры урожая показал, что применение органических удобрений как в жидкой, так и в сухой форме способствовало повышению почти всех элементов структуры урожая картофеля. Под влиянием органического удобрения увеличилось количество клубней, сформированных в одном кусте. Наиболее заметное влияние на этот показатель оказало внесение сухого органического удобрения, когда число крупных клубней превышало контроль на 66,6 и 79,2% в зависимости от сорта. Наиболее высокими все основные показатели продуктивности растений картофеля были при внесении сухого органического удобрения.

Таблица 2

Влияние применения удобрения на засорённость картофеля, среднее за 2015-2017 гг.

Варианты опыта	Розара				Розалинд			
	количество сорняков, шт./м ²		масса сорняков, г/м ²		количество сорняков, шт./м ²		масса сорняков, г/м ²	
	всего	в т. ч. многолетних	всего	в т. ч. многолетних	всего	в т. ч. многолетних	всего	в т. ч. многолетних
Контроль	5,4	0,1	14,0	0,9	5,3	0,2	14,4	0,8
Минеральные удобрения	6,6	0,2	15,0	1,1	6,7	0,3	15,1	1,3
Сухое органическое удобрение	6,8	0,2	15,5	1,8	6,6	0,2	15,2	1,4
Жидкое органическое удобрение	6,5	0,2	14,9	1,9	6,7	0,2	14,2	1,2

Урожайность культуры является одним из основных критериев оценки эффективности изучаемых в опыте вариантов, в данном случае новых органических удобрений и сортов. Известно, что на высокорослых растениях с большим количеством листьев, как правило, образуются более крупные клубни. Учеты урожайности картофеля в 2015-2017 гг. показали, что в контрольном варианте без внесения удобрений было сформировано 31,1 т/га клубней сорта Розара, 31,9 т/га клубней сорта Розалинд (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность картофеля в зависимости от применения удобрения, среднее за 2015-2017 гг.

Вариант	Сорт	Урожайность, т/га	Содержание крахмала, %	Товарность	
				%	+ (-)
Контроль	Розара	31,1	14,9	81,8	-
	Розалинд	31,9	15,3	82,9	+ 1,1
Минеральные удобрения	Розара	34,8	15,8	83,2	+ 1,4
	Розалинд	36,3	15,9	83,8	+ 2,0
Сухое органическое удобрение	Розара	44,2	16,6	84,0	+ 2,2
	Розалинд	45,4	16,7	84,8	+ 3,0
Жидкое органическое удобрение	Розара	42,2	16,5	84,3	+ 2,5
	Розалинд	43,1	16,7	84,9	+ 3,1
НСР ₀₅		0,3	0,6	0,8	

От внесения минеральных удобрений прибавка урожая клубней в среднем за 2015-2017 гг. составляла 11,2-11,4%, от органических удобрений – 35,7-42,3%. Сорт Розалинд был более урожайным по сравнению с сортом Розара. Применение минеральных и органических удобрений способствовало увеличению содержания крахмала в клубнях на 0,9-1,8 % по сравнению с контролем, а также повышало выход товарных клубней на 1,1-3,1%. Сухое органическое удобрение оказалось более эффективным.

Заключение. За 2015-2017 гг. исследований выявлено, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья на обыкновенных черноземах при возделывании картофеля нужно вносить инновационные органические удобрения, полученные от переработанных сельскохозяйственных отходов. Они способствуют повышению почти всех элементов структуры урожая картофеля, обеспечивают прибавку урожая клубней на 35,7-42,3%, способствуют увеличению содержания крахмала и выходу товарных клубней. В результате проведенных исследований сорт картофеля Розалинд оказался более продуктивным по сравнению с сортом Розара.

Библиографический список

1. Бельков, Г. И. Сохранение и повышение плодородия почв в современных условиях Оренбургской области / Г. И. Бельков, Н. А. Максютков // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – № 6 (50). – С. 8-10.
2. Зудилин, С. Н. Мониторинг плодородия черноземов Самарской области / С. Н. Зудилин, А. С. Зудилин // Проблемы развития АПК региона. – № 1-1 (25). – 2016. – С. 37-40.
3. Зудилин, С. Н. Состояние плодородия почвы в Самарской области // Культура управления территориями: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика : мат. региональной науч.-практ. конф. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2014. – С. 25-27.
4. Кутилкин, В. Г. Применение методов математической статистики в научно-исследовательской работе / В. Г. Кутилкин, С. Н. Зудилин. // Аграрная наука в условиях инновационного развития АПК : сб. науч. тр. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – С. 40-43
5. Лукин, С. В. Содержание органического вещества в пахотных почвах Белгородской области / С. В. Лукин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 4. – С. 44-45.
6. Обущенко, С. В. Агроэкологическое обоснование систем воспроизводства почвенного плодородия в полевых севооборотах Среднего Заволжья : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.06.01 / Обущенко Сергей Владимирович. – Кинель, 2014. – 298 с.
7. Чуб, М. П. Современное состояние плодородия почв Саратовской области / М. П. Чуб, И. Ф. Медведев, Н. В. Потатурина, В. В. Пронько // Агрехимия. – 2003. – № 4. – С. 5-13.