

УДК 635.21:631.53:631.895

ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ РАННИХ СОРТОВ В УСЛОВИЯХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Г. Любимская, С.С. Кузнецов

Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Представлены результаты изучения влияния различных доз органоминерального удобрения «Картофельное» (ОМУ) на продуктивность семенной фракции ранних сортов Удача и Винета за 2017-2018 годы. Объектом исследований являлось органоминеральное удобрение марки «Картофельное» производства Буйского химзавода (г. Буй Костромской области). Опытный участок располагался в на опытном поле ФГБНУ «Костромской НИИСХ» Костромского района на дерново-подзолистой легко-суглинистой хорошо окультуренной почве. Исследования показали, что урожайность картофеля сорта Удача превысила контроль на 2,77 т/га (5,9%). У сорта Винета урожайность в опытных вариантах увеличилась по сравнению с контролем на 0,76 т/га (2,5%) и 0,16 т/га (0,5%). Повышение урожайности семенной фракции наблюдалось только у сорта Винета - на 2,1% выше, чем в контроле.

Ключевые слова: картофель, семеноводство, органоминеральное удобрение, урожайность

Введение. Применение органоминеральных удобрений (далее ОМУ) обеспечивает высокий урожай сельскохозяйственных культур в сочетании с хорошими вкусовыми качествами, повышает сопротивляемость растений болезням, увеличивает содержание гумуса в корнеобитаемом слое, улучшает структуру почвы и её водопроницаемость. Новые виды органоминеральных удобрений являются комплексными удобрениями с заданным соотношением элементов питания и характеризуются рядом преимуществ перед традиционными видами органических и минеральных удобрений. В ОМУ минеральные элементы образуют с гуминовыми соединениями органоминеральные комплексы, способные длительное время поставлять растениям легкоусвояемые формы питательных веществ [8].

Использование ОМУ в производственных условиях оказалось весьма успешным и способствовало увеличению урожайности практически всех сельскохозяйственных культур.

Прямой эффект связан с влиянием солей гуминовых кислот на проницае-

мость клеточных мембран, повышением активности ферментов дыхания, синтеза белков и углеводов, активизацией обменных процессов. В опытах с картофелем применение органоминеральных гуминовых удобрений («Плодородие», «Дарина-2», гумат калия торфяной жидкий) способствовало увеличению урожайности от 14,5 ц/га и выше [10].

В результате сравнительных исследований по эффективности применения различных доз минеральных удобрений, ОМУ «Фермерское» и биогумуса установлено, что увеличение урожайности картофеля при использовании ОМУ составило до 84% по отношению к контролю.

В целом, эффективность различных доз ОМУ была не ниже, а на некоторых вариантах выше по сравнению с применением минеральных удобрений. Кроме того, ОМУ «Фермерское» и биогумус повышали биологическую активность дерново-подзолистой супесчаной почвы, обогащали её минеральными элементами, органическим веществом и снижали кислотность [9].

По итогам исследований ФГБНУ «Костромской НИИСХ» в 2017 году, в результате применения ОМУ «Картофельное» в дозе 4 ц/га у сорта Удача

урожайность возросла на 1,07 т/га, выход семенной фракции увеличился на 4,6%, содержание сухого вещества и крахмала в клубнях повысилось на 0,5%, количество дефектов клубней уменьшилось на 1,1%, поражённость растений вирусными заболеваниями понизилась на 0,8% при повышении устойчивости к грибным болезням [4].

Исследования показали, что органоминеральные удобрения не менее эффективны по сравнению с широко используемыми в производстве удобрениями, но их влияние на урожайность картофеля, особенно семенного, исследовано недостаточно. Таким образом, изучение применения ОМУ в конкретных почвенно-климатических условиях Костромской области является актуальным и имеет большую научную и практическую значимость.

Цель исследований – изучить влияние различных доз органоминерального удобрения на рост и развитие растений, урожайность семенного картофеля и качество клубней.

Научная новизна работы заключается в изучении эффективности применения новой формы удобрений (органоминеральное удобрение) в различных дозах в условиях Костромской области.

Методика. Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ «Костромской НИИСХ» Костромского района на дерново-подзолистой легкосуглинистой хорошо окультуренной почве со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 2,53%, рН солевой вытяжки – 5,35, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 324,0 мг/кг почвы, обменного калия (по Кирсанову) – 181,4 мг/кг почвы, гидролитическая кислотность – 1,86 мг-экв./100 г почвы, сумма поглощённых оснований – 8,84 мг-экв./100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 82,6%. Предшественник – кукуруза на зелёную массу.

Объектом исследований являлось органоминеральное удобрение марки «Картофельное» производства Буйского

химзавода (г. Буй Костромской области). Состав удобрения: $N_6P_8K_9Mg_2S_{4,69}Fe_{0,07}Mn_{0,1}Cu_{0,01}V_{0,025}$. Массовая доля гуминовых соединений – 2%.

Опыт проводился на двух ранне-спелых сортах – Удача отечественной селекции (ФГБНУ ВНИИКХ) и Винета немецкой селекции. Варианты опыта: контроль (без удобрений), ОМУ в дозе $N_{12}P_{16}K_{18}$, ОМУ в дозе $N_{24}P_{32}K_{36}$. Схема посадки: 70×26 см. Общая площадь делянки – 36,4 м², учётная площадь – 18,2 м², повторность – трёхкратная, расположение делянок – систематическое. Для посадки использовались клубни массой 60-80 г. Способ посадки: вручную в предварительно нарезанные гребни с одновременным локальным внесением органоминерального удобрения.

Наблюдения и учёты в опыте проводили согласно «Методике исследований по культуре картофеля» [5], «Методике оценки оздоровленных сортов и меристемных линий в элитном семеноводстве картофеля» [6] и «Методических положений по проведению оценки сортов и гибридов картофеля на испытательных участках» ВНИИКХ (2017) [7].

При определении структуры урожая клубни распределяли по фракциям согласно ГОСТ 33996-2016 «Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества» [1]. Поражённость клубней болезнями в период хранения определяли в соответствии с ГОСТ 7194-81 «Картофель свежий. Правила приёмки и методы определения качества» [2].

Математическую обработку результатов исследований проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) [3] с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Метеорологические условия за два года проведения опыта были различны. В 2017 году первая половина вегетации характеризовалась пониженными температурами при избыточном количестве осадков, что привело к задержке роста и развития растений картофеля и раннему по-

явлению грибных и бактериальных болезней. Период от бутонизации до уборки был более тёплым, показатели температуры воздуха превышали среднемноголетние значения на 0,5–5,4°C, а количество осадков сократилось.

В 2018 году температура воздуха в течение практически всего периода вегетации превышала климатическую норму на 0,9-3,2°C и составляла в среднем от 10,4 до 20,4°C. Количество выпавших осадков (за исключением 1-й и 2-й декады июля) было ниже среднемноголетних значений на 3,4-24,0 мм, а в 3-й декаде июня осадки полностью отсутствовали. Вследствие этого ощущался некоторый

недостаток влаги в почве, особенно в период от бутонизации до уборки. ГТК в 2018 году характеризовался пониженными значениями по сравнению со среднемноголетними показателями на 0,04-1,5.

Результаты. В течение вегетационного периода проводились наблюдения за ростом и развитием растений картофеля.

Данные фенологических наблюдений показали, что в среднем за 2 года развитие растений в контрольных и опытных вариантах у обоих сортов проходило дружно, разница в сроках наступления основных фенофаз не превышала одного дня (табл. 1).

Таблица 1

Результаты фенологических наблюдений и учётов биометрических показателей (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Количество дней от посадки до:			Высота стеблей, см	Количество основных стеблей, шт.
	всходов	бутонизации	цветения		
Сорт Удача					
Контроль	31	46	59	62,8	4,1
ОМУ N ₁₂ P ₁₆ K ₁₈	31	47	59	68,8	3,9
ОМУ N ₂₄ P ₃₂ K ₃₆	31	46	59	66,6	4,3
Сорт Винета					
Контроль	33	52	61	66,5	4,6
ОМУ N ₁₂ P ₁₆ K ₁₈	33	53	61	65,3	4,9
ОМУ N ₂₄ P ₃₂ K ₃₆	32	52	60	71,5	4,9

Высота стеблей у сорта Удача в вариантах с внесением ОМУ в среднем за 2 года превысила контроль соответственно на 6,0 и 3,8 см, или на 9,6 и 6,1%. У сорта Винета в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ наблюдалось отставание от контроля на 1,2 см (1,8%), а в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ высота стеблей была больше, чем в контроле на 5,0 см (7,5%). Если у сорта Удача высота стеблей в опытных вариантах в оба года исследований стабильно преобладала над контролем на 1,9-10,1%, то у сорта Винета в 2018 году этот показатель был выше в контроле на 9,2 и 2,1%, чем в вариантах с ОМУ. Количество основных стеблей на куст в среднем за 2 года у сорта Удача в 1-м опытном варианте уступало уровню контроля на 0,2 шт. (4,9%), а во 2-м опытном варианте с аналогичной разницей превышало контроль.

У сорта Винета количество стеблей в каждом из опытных вариантов увеличилось по отношению к контролю на 0,3 шт. (6,5%). Более ощутимым преимуществом вариантов с ОМУ над контролем по количеству стеблей на куст было в 2018 году: у сорта Удача - на 5,4 и 21,6%, у сорта Винета - на 12,8% в каждом из опытных вариантов.

По результатам визуального учёта, общее количество вирусных заболеваний у сорта Удача в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ снизилось по отношению к контролю на 0,7% и на столько же возросло в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆. У сорта Винета произошло снижение количества вирусных заболеваний в опытных вариантах на 2,7 и 2,3% соответственно. При использовании ОМУ у обоих сортов уменьшилось количество растений, поражённых мозаичным закручиванием листьев (на 0,6-1,1%) и скручиванием листьев (на 0,4-2,0%), но возросло число случаев поражения обыкновенной мозаикой (на 0,1-0,8%) и морщинистой мозаикой (на 0,2-1,2%) по сравнению с контролем. В опытных вариантах отмечено повышение степени устойчивости растений к грибным забо-

леваниям: к фитофторозу – на 0,8 балла (сорт Удача) и 0,5 балла (сорт Винета), к альтернариозу – на 0,3 балла (сорт Удача) и 0,2 балла (сорт Винета).

В 2018 году по сравнению с предшествующим годом наблюдалось увеличение количества вирусных болезней на 4,1-9,6%, что объясняется более тёплой и сухой погодой в течение периода вегетации. По этой же причине степень устойчивости растений к грибным заболеваниям в 2018 году возросла на 0,5-2,5 балла.

Урожайность картофеля сорта Удача в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ в среднем за два года составила 46,95 т/га, что на 0,14 т/га (0,3%) ниже, чем в контроле. В варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ получена урожайность 49,86 т/га, что выше контроля на 2,77 т/га (5,9%).

У сорта Винета урожайность в опытных вариантах составила 31,31 и 30,71 т/га соответственно, это превышает уровень контроля на 0,76 т/га (2,5%) и 0,16 т/га (0,5%). Для оценки влияния ОМУ на урожайность семенного картофеля проводился учёт урожая семенной фракции, включающей в себя клубни размером от 30 до 60 мм в поперечном диаметре. Результаты учёта представлены в таблице 2.

У сорта Удача урожайность семенной фракции в опытных вариантах в среднем за 2 года была меньше, чем в контроле на 1,79 т/га (4,8%) и 0,1 т/га (0,2%) соответственно. Выход семенных клубней в вариантах с ОМУ оказался ниже контроля на 4,0 и 3,8%. В каждом из опытных вариантов несколько повысилось количество семенных клубней на 1 куст – на 0,1 шт., или на 1,0%, но их средняя масса уменьшилась на 2,4 г (3,5%) и 0,5 г (0,7%) соответственно. Показатель товарности клубней в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ превысил контроль на 0,6%, но в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ снизился по отношению к контролю на 0,6%.

Таблица 2

Продуктивность семенной фракции (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Показатели продуктивности					
	урожайность, т/га	выход, %	масса с одного куста, г	кол-во клубней на куст, г	средняя масса клубня, г	товарность, %
Сорт Удача						
Контроль	37,05	79,9	673,5	9,8	68,0	69,5
ОМУ N ₁₂ P ₁₆ K ₁₈	35,26	75,9	641,0	9,9	65,6	70,1
ОМУ N ₂₄ P ₃₂ K ₃₆	36,97	76,1	672,0	9,9	67,5	68,9
НСР _{0,5}	8,14	9,68	102,45	2,71	10,84	10,06
Сорт Винета						
Контроль	23,74	68,3	431,5	8,2	53,2	67,3
ОМУ N ₁₂ P ₁₆ K ₁₈	22,56	62,4	410,0	7,8	53,2	66,8
ОМУ N ₂₄ P ₃₂ K ₃₆	24,23	68,5	440,5	8,3	54,1	72,8
НСР _{0,5}	2,46	8,38	62,20	2,60	6,63	9,84

У сорта Удача урожайность семенной фракции в опытных вариантах в среднем за 2 года была меньше, чем в контроле на 1,79 т/га (4,8%) и 0,1 т/га (0,2%) соответственно. Выход семенных клубней в вариантах с ОМУ оказался ниже контроля на 4,0 и 3,8%. В каждом из опытных вариантов несколько повысилось количество семенных клубней на 1 куст – на 0,1 шт., или на 1,0%, но их средняя масса уменьшилась на 2,4 г (3,5%) и 0,5 г (0,7%) соответственно. Показатель товарности клубней в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ превысил контроль на 0,6%, но в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ снизился по отношению к контролю на 0,6%.

У сорта Винета увеличение урожайности семенных клубней отмечено только в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ – на 0,49 т/га, или на 2,1% выше контроля. Выход семенной фракции в этом варианте увеличился на 0,2%, среднее количество семенных клубней на 1 куст возросло на 0,1 шт. (1,2%), средняя масса клубня выросла на 0,9 г (1,7%), товарность – на 5,5% по сравнению с контролем.

Общее количество болезней клубней в среднем за 2 года у сорта Удача в вариантах с ОМУ возросло по отношению к контролю на 0,8 и 2,4% соответственно. У сорта Винета этот показатель увеличился в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ на

2,8%, а в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ снизился на 0,1% в сравнении с контролем. Поражённость клубней мокрой гнилью, сухими гнилями и фитофторозом у сорта Удача в опытных вариантах оказалась выше контроля: в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ на 0,4, 0,8 и 0,1%, в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ – на 1,9, 0,7 и 0,4% соответственно. У сорта Винета поражённость клубней вышеперечисленными заболеваниями в 1-м опытном варианте превысила контроль на 1,6, 1,1 и 0,1%, во 2-м опытном варианте уменьшилась по сравнению с контролем на 0,6. Количество дефектов клубней в опытных вариантах у сорта Удача было больше, чем в контроле на 4,3 и 10,3%, у сорта Винета – меньше контроля на 4,8 и 5,8% соответственно.

По данным биохимического анализа, у сорта Удача в опытных вариантах содержание крахмала в клубнях повысилось по сравнению с контролем на 1,0 и 1,1% соответственно и составило 13,4 и 14,5%. У сорта Винета, напротив, содержание крахмала снизилось по отношению к контролю на 0,5% в каждом из опытных вариантов.

Выводы:

1. Высота стеблей у сорта Удача в вариантах с внесением ОМУ в среднем за 2 года превысила контроль соответственно на 9,6 и 6,1%. У сорта Винета высота стеблей в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ была на 7,5% больше, чем в контроле. Количество основных стеблей на куст возросло у сорта Удача в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ на 4,9% в сравнении с контролем. У сорта Винета этот показатель в каждом из опытных вариантов оказался выше контроля на 0,3%.

2. Общее количество вирусных заболеваний у сорта Удача в варианте ОМУ N₁₂P₁₆K₁₈ снизилось по отношению к контролю на 0,7%. У сорта Винета произошло снижение количества вирусных заболеваний в опытных вариантах на 2,7 и 2,3% соответственно. При использовании ОМУ у обоих сортов отмечено повышение степени устойчивости растений к фитофторозу на 0,8 балла (сорт Удача) и 0,5 балла (сорт Винета), и альтернариозу – на 0,3 балла (сорт Удача) и 0,2 балла (сорт Винета).

3. Урожайность картофеля сорта Удача в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ увеличилась по сравнению с контролем на 2,77 т/га (5,9%). У сорта Винета урожайность в опытных вариантах превысила уровень контроля на 0,76 т/га (2,5%) и 0,16 т/га (0,5%). Увеличение урожайности семенной фракции наблюдалось только у сорта Винета в варианте ОМУ N₂₄P₃₂K₃₆ - на 2,1% выше, чем в контроле.

4. Содержание крахмала в клубнях у сорта Удача в опытных вариантах повысилось по сравнению с контролем на 1,0 и 1,1% соответственно, у сорта Вине-

та снизилось на 0,5% в каждом из опытных вариантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 33996-2016 «Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества» [Текст]. – М.: Стандартинформ. 2017. – 36 с.
2. ГОСТ 7194-81 «Картофель свежий. Правила приёмки и методы определения качества» [Текст]. – М.: Стандартинформ. 2010. – 13 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А.Доспехов / – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Любимская, И.Г. Влияние различных доз органоминерального удобрения на урожайность семенного картофеля [Текст] / И.Г. Любимская, С.С. Кузнецов // Владимирский земледелец. – 2018. - № 3(85). – С. 15-19.
5. Методика исследований по культуре картофеля [Текст]. - М., 1967. -263 с.
6. Методика оценки оздоровленных сортов и меристемных линий в элитном семеноводстве картофеля [Текст]. - М., 1991. – 38 с.
7. Методические положения по проведению оценки сортов и гибридов картофеля на испытательных участках [Текст]. – М.: изд-во ВНИИКХ, 2017. – 11 с.
8. Новиков, М.А. Влияние органоминеральных удобрений на продуктивность картофеля и плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы [Текст] / Автореферат на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук / Всероссийский НИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. – М., 2005. – 34 с.
9. Федотова, Л.С. Агроэкологическая эффективность органоминеральных удобрений при выращивании картофеля [Текст] / Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Сидякина И.И. / Вопросы картофелеводства. Научные труды. - М.: 2002. - С.113-121.
10. Фирсов, С.А. Использование органоминеральных гуминовых удобрений в Тверской области [Текст] / С.А. Фирсов // Агрохимический вестник. - 2002. - № 1. - С. 24

Рукопись поступила в редакцию 13.08.19

JEL code: Q10

ORGANIC-MINERAL FERTILISER INFLUENCE ON EARLY RIPENING SEED POTATO VARIETIES' CROP-PRODUCING POWER UNDER CONDITIONS OF KOSTROMA REGION

I.G. Lyubimskaya, S.S. Kuznetsov

Results of studying of influence of various doses of organic-mineral fertiliser «Potato» (hereinafter referred to as the OMF) on producing power of seed fraction of early ripening varieties Luck and Vineta for 2017-2018 are presented. Organic-mineral fertiliser of «Potato» brand fabricated on Buy chemical plant (Kostroma Region, town of Buy) was the object of investigations. Fertiliser composition: N₆P₈K₉Mg₂S₄.69Fe0.07Mn0.1Cu0.01B0.025. Humic compounds' mass fraction is 2%. The experiment consisted of the following options: control (fertiliser-free), the OMF N12P16K18 and the OMF N24P32K36. The experimental parcel of land was located at the experimental ground of the federal state budget scientific establishment «Kostroma Scientific-Research Institute of Agriculture» in Kostroma district on sod-podzol slightly loamy well-cultivated soil. Investigations showed that crop yield of the potato kind Luck totalled 2.7 tonnes per ha (5.9%) above the control at the option with the OMF N24P32K36. The kind Vineta showed crop yield at experimental options higher by 0.76 tonnes per ha (2.5%) and 0.16 tonnes per ha (0.5%) in comparison with control. Raising the seed fraction crop yield level was examined only for Vineta kind at the option with the OMF N24P32K36 (2.1% higher than in control).

Key words: potato, variety, seedage, organic-mineral fertiliser, crop-producing power

References

1. GOST 33996-2016 «Kartofel' semenoj. Tekhnicheskie usloviya i metody opredeleniya kachestva» [Tekst]. – M.: Standartinform. 2017. – 36 s.
2. GOST 7194-81 «Kartofel' svezhij. Pravila priyomki i metody opredeleniya kachestva» [Tekst]. – M.: Standartinform. 2010. – 13 s.
3. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta [Tekst] / B.A.Dospekhov / – M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.
4. Lyubimskaya, I.G. Vliyanie razlichnyh doz organomineral'nogo udobreniya na urozhajnost' semennogo kartofelya [Tekst] / I.G. Lyubimskaya, S.S. Kuznetsov // Vladimirskij zemledec. – 2018. - № 3(85). – S. 15-19.
5. Metodika issledovanij po kul'ture kartofelya [Tekst]. - M., 1967. -263 s.
6. Metodika ocenki ozdorovlennyh sortov i meristemnyh linij v elitnom semenovodstve kartofelya [Tekst]. - M., 1991. – 38 s.
7. Metodicheskie polozheniya po provedeniyu ocenki sortov i gibridov kartofelya na ispyatel'nyh uchastkah [Tekst]. – M.: izd-vo VNIKH, 2017. – 11 s.
8. Novikov, M.A. Vliyanie organomineral'nyh udobrenij na produktivnost' kartofelya i plodorodie dervno-podzolistoj supeschanoj pochvy [Tekst] / Avtoreferat na soiskanie uchyonoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / Vserossijskij NII agrohimii im. D.N. Pryanishnikova. – M., 2005. – 34 s.
9. Fedotova, L.S. Agroekologicheskaya effektivnost' organomineral'nyh udobrenij pri vyrashchivanii kartofelya [Tekst] / L.S. Fedotova, N.A. Timoshina, Sidiyakina I.I. / Voprosy kartofelevodstva. Nauchnye trudy. - M.: 2002. - S.113-121.
10. Firsov, S.A. Ispol'zovanie organomineral'nyh guminovyh udobrenij v Tverskoj oblasti [Tekst] / S.A. Firsov // Agrohimicheskij vestnik. - 2002. - № 1. - S. 24.