

Литература

1. Васин, В.Г. Приемы предпосевной обработки семян и посевов нута биостимуляторами роста / В.Г. Васин, О.Н. Лысак, О.В. Вершинина // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – 324 с. 2. Васин, В.Г. Продуктивность нута Приво 1 при применении регуляторов роста на разных уровнях минерального питания в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.Г. Васин, Макарова Е.И., Ракитина В.В. // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения: сборник научных трудов. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – 324 с. 3. Германцева, Н.И. Нут – культура засушливого земледелия [Текст] / Н.И. Германцева. – Саратов, 2011. – 199 с. 4. Ерохин, А.И. Эффективность использования биологических препаратов в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений зернобобовых культур / А.И. Ерохин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – №1(13). – С.29. 5. Зотиков, В.И. Современное состояние отрасли зернобобовых и крупяных культур в России / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, В.С. Сидоренко // Вестник

Орел ГАУ. – Орел, 2006. – Вып. 1. – С. 14-17. 6. Кононенко С.И. Горох и нут разных сортов в кормопроизводстве / С.И. Кононенко, Ю.И. Левахин, А.Г. Мещеряков, А.М. Испанова // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Т. 50. – №2. – С. 3-11. 7. Мещеряков А.Г. Качественная характеристика протеина и клетчатки основных кормовых средств рационов степной зоны Южного Урала / А.Г. Мещеряков, Г.И. Левахин, А.А. Зиганьшин, В.А. Доценко [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 3. – С. 264-267. 8. Мещеряков, А.Г. Сравнительная оценка питательности зерна гороха и нута в условиях засухи / А.Г. Мещеряков, В.А. Шахов, В.Л. Королев, В.А. Доценко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – №5. – С.180-183. 9. Семенов, В.В. Питательность и аминокислотный состав сортов зерна сорго, используемых в кормлении животных / В.В. Семёнов, С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2011. – Т. 1. – № 4-1. – С. 86-88.

CULTIVATION OF CHICK-PEA UNDER FERTILIZERS AND GROWTH FACTORS APPLICATION IN CONDITIONS OF A DRY STEP ZONE OF MIDDLE VOLGA AREA

A.V. Novikov, V.G. Vasin, O.V. Vershinina

Samara State Agricultural Academy, Uchebnaya ul. 2, 446442 pgt. Ust'-Kinel'skii, Samarskiy region, Russia

E-mail: vasin_vg@ssaa.ru, vershinina.oks@yandex.ru

Results of researches for 2016-2017 with assessment of indicators of structure of a harvest, productivity and fodder value are given for the following breeds of chick-pea: Privo 1, Volgograd 10, Volzhanin at different methods of processing of crops by biogrowth factors Matriza rosta, Megamiks Profi, Aminokat + Raykat Razvitiye. Multifactorial experiment on studying of different chick-pea breeds doses of mineral fertilizers and processing of crops included: two base variants of a mineral power supply: control without fertilizers and with application of fertilizers N12P52 (factor A); three breeds of chick-pea: "Privo 1", "Volzhanin", "Volgograd-10" (factor B); processing on vegetation: control (without processing), "Matriza rosta", "Megamiks Profi", "Aminokat + Raykat Razvitiye" (factor C). By researches it is revealed that all options of crops treatment increase productivity of chick-pea and quality of a harvest. The maximum productivity of chick-pea was reached at introduction of N12P52 at a breed Volzhanin under treatment on vegetation by Megamiks Profi and Aminokat + Raykat Razvitiye. Yield was 2,19 t/ha and 2,16 t/ha with collecting solid 1,97 and 1,95 t/ha, a digestible protein of 0,36 and 0,33 t/ha and an yield of metabolic energy is 27,10 and 26,90 GJ/ha respectively.

Keywords: chick-pea, seed treatment, biological stimulants of growth, structure of a harvest, weight of 1000 seeds, metabolic energy, productivity.

УДК 631.452.631.3

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ В ПОЧВУ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Н.И. Ряховская, д.с.-х.н., В.В. Гайнатулина, к.с.-х.н., Н.Ю. Аргунеева, Камчатский НИИСХ

Изложены результаты исследований о влиянии вулканических пеплов на разных фонах минерального питания на заболеваемость, урожайность и качество картофеля.

Положительный эффект получен при внесении в почву вулканического пепла_в в дозе 5,0 т/га на фоне (NPK)₉₀. Поражение ростков ризоктониозом составило 0,4%, клубней нового урожая – 3,7%, степень развития ризоктониоза на стеблях перед уборкой снизилась на 2,9%, распространенность болезни – на 7,2%, на фоне, соответственно, 1,6; 3,9; 8,8; 30,7%.

По сравнению с контролем развитие и распространенность ризоктониоза были ниже во всех вариантах в период бутонизации на 7,6-11,4 и 20,6-35,6%; к концу вегетации на 0,7-13,3 и 8,4-50,8%, на контроле составили 17,5 и 60,0, 19,2 и 74,1% соответственно.

При внесении пеплов на фоне (NPK)₉₀ биохимические показатели были выше фонового варианта. Повышение урожайности на 1,5 и 4,2 т/га (10,7 и 11,9%) и 1,9 т/га (10,9%), отмечено при внесении вулканического пепла_в в дозах 2,5 и 5,0 т/га на фоне (NPK)₉₀ и 2,5 т/га на фоне (NPK)₆₀ при НСР₀₅ = 1,4 т/га, в фоновых вариантах урожайность составила 22,7 и 21,8 т/га соответственно.

Ключевые слова: картофель, вулканические пеплы, дозы, ризоктониоз, урожайность, качество.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.102.03

Сельскохозяйственное производство Камчатского края функционирует в сложных природно-экономических условиях, обусловленных географическим расположением региона. Почвы Камчатки формируются в холодном гумидном климате, что в целом определяет условия для образования слаборазвитых вулканических почв с существенно более низкой продуктивностью [1]. Однако в середине голоцена (4800–6800 лет назад) длительный период затухания вулканической

деятельности на Камчатке [2], совпавший с климатическим температурным максимумом, обеспечил условия для формирования в южной и центральной частях Камчатки вулканических почв, содержащих высокопродуктивные пепловые органоминеральные охристые горизонты. Горизонты эти занимают на полуострове обширные ареалы, они залегают в современных почвах на глубине 40–60 см, имеют мощность от 30 до 60 см и за счет своих свойств могут рассматриваться как потенци-

ал плодородия при возделывании сельскохозяйственных культур и проведении рекультивационных работ в крае. Общей особенностью камчатских почв является их песчано-пылеватость, обусловленная связью с вулканическим пеплом. Преобладают легкие и средние пылеватые суглинки и супеси. Почвы характеризуются малой объемной массой, высокой порозностью и инфильтрационной способностью. Освоенные под пашню, они имеют низкое естественное плодородие и предрасположены к водной и ветровой эрозии [1].

Согласно данным, полученным при исследованиях свежевыпавших пеплов вулкана Безымянный (извержение в 1956 г.), основными анионами, сорбирующимися на поверхности пепловых частиц из газовой фазы во время извержения, являются Cl^- и SO_4^{2-} , основными катионами – Mo, V, Cu, Fe, Ti, Mg, Mn, входящие в валовой состав пеплов [3]. Сорбированные вещества очень подвижны и легко вымываются из пеплов. Возможно, именно эти подвижные микрокомпоненты дают часто наблюдаемый всплеск биопродуктивности культурных растений после выпадения свежих пеплов, а различия в содержаниях гумуса и реакциях среды почв, развивающихся на кислых или основных пеплах, связаны с их сорбционной способностью [4].

Высокую подвижность элементов, привнесенных вулканическими пеплами, подтверждают данные о содержании растворимых форм элементов относительно их валовых концентраций в свежих и трансформированных вулканических пеплах [5]. Свежевыпавшие пеплы андезитового состава вулкана Карымский (не промытые атмосферными осадками) значительно обогащены подвижными формами микроэлементов, как в видовом, так и в количественном аспекте относительно всех исследованных горизонтов пирокластического чехла территории [6]. Подвижные микроэлементы, поступающие с пеплами при вулканических извержениях, крайне быстро переходят в растворенном виде в грунтовые и поверхностные воды, но какая-то их часть закрепляется в почвах. Свидетельством этого являются корреляционные связи между свежими пеплами и почвенными горизонтами, установленные путем построения геохимических рядов элементов, ранжированных по убыванию средних содержаний растворимых форм микроэлементов относительно их валовых концентраций для почвенных горизонтов и пеплов [7].

Геохимические ряды элементов, построенные по названным безразмерным показателям, имеют следующий вид. Свежевыпавшие пеплы: Cu–Ni–Co–Sr–Pb–Cr–Mo–Zn–Mn–V. Дерновые поверхностные горизонты: Cu–Ni–Cr–Pb–Co–V–Mo–Sr–Zn–Mn. Погребенные гумусовые горизонты: Ni–Pb–Cu–Co–Sr–Mo–Zn–Cr–Mn–V. Погребенные пепловые горизонты: Cu–V–Cr–Ni–Co–Pb–Mo–Sr–Mn–Zn [7].

Сделано предположение, что положительный эффект пеплов связан не с поступлением дополнительных элементов питания в почву, а с каталитическим действием микроэлементов, входящих в их состав, улучшающим усвояемость растениями элементов питания, имеющихся в почвах и во вносимых с пеплами минеральных удобрений [2].

Цель исследований – изучить влияние различных доз вулканических пеплов на двух фонах минерального удобрения в качестве дополнительного источника питания при возделывании картофеля.

Методика. Изучить влияние различных доз вулканических пеплов на двух фонах минерального удобрения в виде дополнительного источника питания при возделывании картофеля на его урожай и качество.

Закладку опыта проводили по схеме двухфакторного опыта:

Без удобрений – контроль	Пепел _С , 2,5 т/га.
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ – хозяйственный контроль.	Пепел _С , 5,0 т/га
Фон ₁ – N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	Фон ₂ – N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Фон ₁ + пепел _С , 2,5 т/га	Фон ₂ + пепел _С , 2,5 т/га
Фон ₁ + пепел _С , 5,0 т/га	Фон ₂ + пепел _С , 5,0 т/га
Фон ₁ + пепел _Б , 2,5 т/га	Фон ₂ + пепел _Б , 2,5 т/га
Фон ₁ + пепел _Б , 5,0 т/га	Фон ₂ + пепел _Б , 5,0 т/га.

Объектом исследований является вулканический пепел: серый с вулкана Шивелуч – пепел_С, с вулкана Безымянный – пепел_Б на картофеле.

Опытный участок заложен в соответствии с требованиями методики полевого опыта [9]. Площадь делянки 25 м², повторность четырехкратная, сорт картофеля Сантэ. Вулканический пепел вносили в почву в день посадки картофеля локально в борозду по схеме опыта (6,5 кг на делянку в дозе 2,5 т/га; 12,5 кг на делянку в дозе 5 т/га). Почвы опытного участка – охристо-вулканические легкопесчаные. Содержание гумуса в пахотном горизонте – 6,6%, рН_{сол} 5,4, P₂O₅ – 81, K₂O – 110 мг/кг почвы, гидролитическая кислотность – 3,82, обменная кислотность – 0,075, содержание кальция – 6,0 ммоль/100 г почвы, магний и алюминий отсутствуют.

1. Учеты и наблюдения проводили по методике ВНИИКС [12].

2. Отбор почвенных образцов: на всех делянках перед закладкой опыта; поделочно в начале и в конце вегетации растений с двух несмежных повторностей. Определяют содержание в почве азота нитратного и аммиачного с помощью реактива Лунге Грисса и Нesslera, подвижного фосфора и обменного калия – по Кирсанову, рН солевое – потенциометрически, гидролитическая кислотность – по Каппену.

3. Фитопатологические наблюдения и учет грибных болезней (альтернариоз, фитофтороз) на растениях проводили визуально по шкале [10, 11].

4. После уборки урожая в клубнях картофеля определяли содержание крахмала, сухого вещества, аскорбиновой кислоты и нитратов. Содержание крахмала в клубнях устанавливали по удельной массе, аскорбиновой кислоты – по методу Прокошева; нитратов – спектрокалориметром; содержание сухого вещества – путем взвешивания проб до постоянной массы в начале при температуре 50–60 °С, а затем 100–105 °С [8,12].

Предшественник – сидеральный пар. Предпосадочная обработка почвы под картофель состояла из дискования БДТ-3,6, культивации культиватором КПС-4 в два следа и нарезки борозд. Минеральные удобрения в дозах (NPK)₁₂₀, (NPK)₉₀ и (NPK)₆₀ вносили местно в борозды по схеме опыта. Посадку проводили вручную 12 июня, для этого использовали клубни массой 50–60 г. Уход за растениями состоял из одной междурядной обработки и окучивания. Против сорняков применяли гербициды (до всходов раундап нормой 2 л/га и по всходам титул – 40 г/га + зенкор – 400 г/га + тренд – 200 мл/га). Против фитофтороза растения обрабатывали фунгицидами, проводили три обработки с интервалом 7–10 дней (акробат МЦ – 2,0 кг/га, и две обработки та-

носом – 600 г/га). Ботву картофеля сжигали 11 сентября десикантом реглон-Супер из расчета 3 л/га за 14 дней до уборки урожая. Картофель убирали картофелекопалем КТН-2 с ручным подбором клубней и учётом урожая с каждой делянки.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что применение вулканических пеплов в различных дозах неоднозначно влияло на заболеваемость картофеля (табл. 1).

Распространённость болезни в этот период снизилась на 5,7-11,7% к фону₁ и на 6,6-14,6% к фону₂. Степень развития и распространённость ризоктониоза на растениях к концу вегетации уменьшились на 2,3-2,9 и 4,9-7,2% по отношению к фону (NPK)₉₀ только при внесении пеплов в дозе 5,0 т/га. По сравнению с контролем развитие и распространённость ризоктониоза были ниже во всех вариантах в период бутонизации на 7,6-11,4 и 20,6-35,6%, к концу вегетации на 0,7-13,3 и 8,4-50,8% соответственно.

1. Развитие и распространённость ризоктониоза, %

Вариант опыта	Поражение ростков	Степень развития (числитель) и распространённость (знаменатель) ризоктониоза		Поражение клубней
		период бутонизации	перед уборкой	
Без удобрений – контроль	0,6	<u>17,5</u> 60,0	<u>19,2</u> 74,1	2,7
(NPK) ₁₂₀ – хозяйственный контроль	1,5	<u>9,9</u> 39,4	<u>8,8</u> 31,1	3,7
Фон ₁ – (NPK) ₉₀	1,6	<u>7,0</u> 36,3	<u>8,8</u> 30,7	3,9
Фон ₁ + пепел _С , 2,5 т/га	1,0	<u>7,0</u> 27,8	<u>8,1</u> 25,0	3,2
Фон ₁ + пепел _С , 5,0 т/га	0,4	<u>6,3</u> 24,6	<u>6,5</u> 25,8	3,5
Фон ₁ + пепел _Б , 2,5 т/га	1,0	<u>7,8</u> 30,6	<u>9,7</u> 40,5	3,6
Фон ₁ + пепел _Б , 5,0 т/га	0,4	<u>6,8</u> 27,3	<u>5,9</u> 23,5	3,7
Пепел _С , 2,5 т/га.	0,4	<u>8,6</u> 34,5	<u>18,5</u> 65,7	5,0
Пепел _С , 5,0 т/га	0,4	<u>9,9</u> 39,2	<u>15,9</u> 55,4	3,7
Фон ₂ – (NPK) ₆₀	0,6	<u>9,7</u> 39,0	<u>11,5</u> 42,2	1,8
Фон ₂ + пепел _С , 2,5 т/га	0,4	<u>6,1</u> 24,6	<u>8,8</u> 23,3	4,3
Фон ₂ + пепел _С , 5,0 т/га	0	<u>6,3</u> 24,4	<u>9,3</u> 25,0	2,4
Фон ₂ + пепел _Б , 2,5 т/га	0,2	<u>8,7</u> 32,2	<u>10,2</u> 34,0	2,3
Фон ₂ + пепел _Б , 5,0 т/га	0	<u>7,5</u> 32,4	<u>10,9</u> 39,2	3,3

Примечание. 1-й учет – 16.08, 2-й учет – 07.09.

Использование пеплов в дозе 2,5 и 5,0 т/га на фоне (NPK)₆₀ способствовало снижению степени развития и распространённости ризоктониоза к фону на 1,0-3,6 и 6,8-14,4% в период бутонизации, к концу вегетации на 0,6-2,7 и 3,0-18,9% соответственно. Отмечено снижение развития и распространённости ризоктониоза в период бутонизации на 1,2-3,8 и 7,0-15,0% на фоне (NPK)₆₀ по отношению к хозяйственному контролю.

При внесении пеплов на фоне (NPK)₉₀ содержание крахмала в клубнях было выше фонового варианта на 0,7-

0,8%, на фоне (NPK)₆₀ оно было на уровне хозяйственного контроля. Применение пепла_С без минерального питания не повлияло на содержание крахмала в клубнях и было на уровне контроля и фоновых вариантов (табл. 2).

2. Биохимические качества клубней в зависимости от доз вулканических пеплов

Вариант опыта	Содержание в клубнях		
	крахмала, %	сухого вещества, %	витамина С, мг%
Без удобрений – контроль	10,6	15,63	4,29
(NPK) ₁₂₀ – хозяйственный контроль	10,7	15,75	5,33
Фон ₁ (NPK) ₉₀	10,3	15,50	3,90
Фон ₁ + пепел _С , 2,5 т/га	11,1	16,15	3,77
Фон ₁ + пепел _С , 5,0 т/га	11,0	16,00	4,03
Фон ₁ + пепел _Б , 2,5 т/га	11,0	16,00	3,12
Фон ₁ + пепел _Б , 5,0 т/га	11,0	16,00	5,46
Пепел _С , 2,5 т/га.	10,6	15,65	5,20
Пепел _С , 5,0 т/га	10,2	15,25	3,38
Фон ₂ – (NPK) ₆₀	10,5	15,50	3,64
Фон ₂ + пепел _С , 2,5 т/га	10,7	15,75	4,42
Фон ₂ + пепел _С , 5,0 т/га	10,7	15,75	4,03
Фон ₂ + пепел _Б , 2,5 т/га	10,7	15,75	3,25
Фон ₂ + пепел _Б , 5,0 т/га	10,7	15,75	3,90

Максимальное накопление сухого вещества в клубнях картофеля получено при внесении пеплов на фоне (NPK)₉₀. На уровне хозяйственного контроля содержание сухого вещества было во всех вариантах с пониженным фоном минерального питания. Минимальное содержание сухого вещества отмечено в вариантах с внесением пепла_С в дозах 2,5 и 5,0 т/га без минерального питания.

Во всех изучаемых вариантах содержание витамина С было в пределах 3,12-5,46 мг%. Повышенное содержание витамина С по сравнению с фоновым вариантом получено при внесении пепла_Б в дозе 5,0 т/га на фоне (NPK)₉₀.

Урожайность картофеля увеличилась при внесении вулканического пепла_Б в дозах 2,5 и 5,0 т/га на фоне (NPK)₉₀ и 2,5 т/га на фоне (NPK)₆₀, соответственно, на 1,5 и 4,2 и 1,9 т/га (табл. 3). Урожайность при внесении пепла_С в дозах 2,5 и 5,0 т/га без минерального питания была на уровне контроля. На фоне (NPK)₉₀ при внесении обоих пеплов и пепла_Б в дозе 2,5 т/га при пониженном фоне минерального питания урожайность была равнозначна хозяйственному контролю (NPK)₁₂₀, что дает возможность снизить дозу минерального питания, экономический эффект от внесения пеплов составил 80-101 тыс. руб/га.

Товарность клубней в изучаемых вариантах на фоне (NPK)₉₀ и (NPK)₆₀ варьировала. Минимальная товарность клубней отмечена при внесении пепла_С в чистом виде, максимальная товарность клубней – при внесении пепла_Б на фоне минерального удобрения (NPK)₉₀, она выше фона на 10,4%. На фоне (NPK)₉₀ количество семенных клубней составило 45,2-54,0%, увеличение выхода семенных клубней по отношению к фону отмечено при внесении пепла_Б в дозе 5,0 т/га, которое составило 5,1%.

При пониженном минеральном питании количество семенных клубней увеличило на 3,8-7,2% по всем изучаемым вариантам по отношению к фону, что важно для семеноводства Камчатского края.

3. Влияние вулканических пеплов на урожайность и товарность клубней картофеля

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка к фону	Товарность клубней, %	Средняя масса товарного клубня, г	Количество семенных клубней, %	Средняя масса семенного клубня, г
Без удобрений – контроль	9,3	13,4	73,1	51,5	65,2	46,5
(NPK) ₁₂₀ – хозяйственный контроль	23,2	0,5	73,3	77,4	48,0	53,1
Фон ₁ (NPK) ₉₀	22,7	-	68,8	70,8	48,9	54,0
Фон ₁ + пепел _С , 2,5 т/га	23,3	0,6	72,0	70,6	49,2	51,7
Фон ₁ + пепел _С , 5,0 т/га	23,1	0,4	72,8	69,6	49,5	51,2
Фон ₁ + пепел _В , 2,5 т/га	24,2	1,5	71,3	72,8	45,2	54,5
Фон ₁ + пепел _В , 5,0 т/га	26,9	4,2	79,2	68,2	54,0	52,2
Пепел _С , 2,5 т/га	10,5	-	65,6	49,4	59,2	45,5
Пепел _С , 5,0 т/га	8,4	-	68,3	50,7	62,1	46,2
Фон ₂ – (NPK) ₆₀	21,8	-	77,5	73,2	52,5	53,8
Фон ₂ + пепел _С , 2,5 т/га	22,1	0,3	77,6	69,0	56,3	54,5
Фон ₂ + пепел _С , 5,0 т/га	22,5	0,7	72,3	68,5	58,3	52,7
Фон ₂ + пепел _В , 2,5 т/га	23,7	1,9	78,5	66,4	59,7	53,5
Фон ₂ + пепел _В , 5,0 т/га	22,1	0,3	75,3	65,1	58,9	53,5
НСР ₀₅ : общая	1,4					
фактор А – фон	0,6					
фактор В – варианты	1,0					

Выводы. 1. Различные дозы вулканических пеплов оказали влияние на урожайность и развитие ризоктониоза картофеля. Наиболее эффективно использование пепла_В в дозе 5,0 т/га на фоне (NPK)₉₀. Поражение ростков ризоктониозом составило 0,4%, степень развития и распространенность ризоктониоза перед уборкой – 5,9 и 23,5%, урожайность равна 26,9 т/га, что выше фона на 1,2; 2,9; 7,2; 4,2 т/га и хозяйственного контроля на 1,1, 2,9, 7,6, 3,7 т/га соответственно.

Использование пеплов в дозе 2,5 и 5,0 т/га на фоне (NPK)₆₀ способствовало снижению степени развития и распространенности ризоктониоза к фону к концу вегетации на 0,6-2,7 и 3,0-18,9%; в фоновых вариантах 11,5 и 42,2% соответственно. Отмечено снижение развития и распространенности ризоктониоза в период бутонизации на 1,2-3,8 и 7,0-15,0% на фоне (NPK)₆₀ по отношению к хозяйственному контролю (9,9 и 39,4%).

2. Полученные данные позволяют сделать вывод о возможном снижении дозы минерального питания с (NPK)₁₂₀ до (NPK)₉₀.

Достоверная прибавка урожая получена в вариантах с внесением пепла_В на фоне (NPK)₉₀ на 1,5 и 4,2 т/га (10,7 и 11,9%) и фоне (NPK)₆₀ в дозе 2,5 т/га на 1,9 т/га (10,9%), в фоновых вариантах 22,7 и 21,8 т/га соответственно.

3. Товарность клубней на фоне (NPK)₉₀ и (NPK)₆₀ варьировала от 71,3 до 79,2% во всех вариантах. Минимальное количество товарных клубней отмечено при внесении пепла_С в чистом виде – 65,6 и 68,3%. На фоне (NPK)₉₀ количество семенных клубней составило 45,2-54,0%. При пониженном минеральном питании количество семенных клубней увеличилось на 3,8-7,2% во

всех изучаемых вариантах по отношению к фону и на 8,3-11,7 к хозяйственному контролю.

4. Содержание сухого вещества и крахмала в клубнях на фоне (NPK)₉₀ составило 16,0-16,2 и 11,0-11,1%, что выше фонового варианта на 0,50-0,65 и 0,7-0,8%. Максимальное содержание витамина С – 5,46 мг % получено при внесении вулканического пепла_В в дозе 5,0 т/га на фоне (NPK)₉₀.

Литература

- Ряховская Н.И. Агробиологическое обоснование возделывания семенного картофеля в условиях Камчатского края / Н.И. Ряховская, В.В. Гайнатулина, Г.П. Власенко. – Петропавловск – Камчатский: Камчатпресс, 2016. – С.43-47.
- Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С., Ряховская Н.И., Гайнатулина В.В., Аргунеева Н.Ю., Макарова М.А. Особенности геохимической трансформации естественных почв и повышение продуктивности агроценозов при поступлении продуктов вулканических извержений // Вулканология и сейсмология. – 2016. – № 3.- С. 57–72.
- Башарина Л.А. Исследование газообразных продуктов вулканов Ключевского и Шивелуча // Бюл.- 1958.- № 27.- С.3-8.
- Гущенко И.И. Пеплы Северной Камчатки и условия их образования. – М.: Наука, 1965.- С.91-102.
- Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Почвенные провинции Камчатки и их геохимическая характеристика // Вестн. КРАУНЦ. – 2008.- № 1.- С. 98–112.
- Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Генетические и геохимические особенности почв Камчатки. – М.: Наука. – 2011.- 245 с.
- Брайцева О.А., Мелекесцев И.В. Вулкан Карымский: история формирования, динамика активности и долгосрочный прогноз // Вулканология и сейсмология. – 1989. – № 2. – С. 14-31.
- Методика физиолого-биохимических исследований картофеля / [сост. В.П. Кирюхин, Е.А. Ладыгина, М.М. Чеголина, А.В. Парфенова]; НИИКС. – М., 1989. – С. 4-8.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1973. – 240 с.
- Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитета / [сост. А.С. Воловик, Л.Н. Трофимец, А.Б. Долягин, В.М. Глез]; ВНИИКС. – М., 1995. – 106 с.
- Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля / [сост. Б.В. Анисимов, А.И. Усков, Е.А. Симаков, Ю.А. Варицев, В.Н. Зейрук, А.В. Алябьева [и др.]]. – М.: Икар, 2005. – 112 с.
- Методика исследований по культуре картофеля / Отд. растениеводства и селекции ВАСХ-НИЛ, ВНИИКС. – М., 1967. – 264 с.

INFLUENCE OF VOLCANIC ASH APPLICATION TO SOIL ON POTATO YIELD AND TUBERS QUALITY PROPERTIES

N.I. Ryakhovskaya, V.V. Gaynatulina, N.Yu. Arguneyeva, Kamchatka Scientific and Research Institute of Agriculture, Centralnaya ul. 4, 684033 Sosnovka, Yelizovskiy district, Kamchatka Krai, Russia

The results of research on the effect of volcanic ash coupled with different mineral nutrition on the incidence, yield and quality of potatoes are presented. A positive effect was obtained when volcanic ash was applied to the soil in a dose 5.0 t/ha with a background N90P90K90. The impact of rhizoctonia on the seedling was 0.4%, on the tubers of the new yield – 3.7%. The degree of rhizoctonia development on the stems before harvesting decreased by 2.9%, the prevalence of the disease – by 7.2%, against the background, which was respectively 1.6, 3.9, 8.8 and 30.7%. The development and prevalence of rhizoctonia compared with the control (17.5 and 60.0, 19.2 and 74.1%) was lower in all variants during the budding period by 7.6-11.4 and 20.6-35.6%; to the end of the vegetation period by 0.7-13.3 and 8.4-50.8% respectively. Under ash application with N90P90K90 the biochemical indicators were higher in comparison with background variant. The increase in yields by 1.5 and 4.2 t/ha (10.7 and 11.9%) and 1.9 t/ha (10.9%) was noted when volcanic ash was applied at doses of 2.5 and 5.0 t/ha with the mineral fertilizers in dose #1 (N90P90K90) and 2.5 t/ha with the mineral fertilizers in dose #2 (N60P60K60) (LSD_{0.5} = 1.4 t/ha). In the variants with mineral fertilizers application in doses #1 and #2 the yield was 22.7 and 21.8 t/ha, respectively.

Key words: potato, volcanic ash, dose, rhizoctonia, yield, quality.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ПРИМЕНЕНИИ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ

А.М. Алиев, д.с.-х.н., Г.И. Ваулина, д.с.-х.н., Л.Н. Самойлов, к.б.н., Е.Н. Старостина, ВНИИА

Показано влияние длительного (60 лет) применения удобрений, средств защиты растений в комплексе на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях дерново-подзолистых почв и севооборотов Центрального Нечерноземья. Длительное применение средств химизации обеспечивает получение 5,5-7,5 т/га зерна пшеницы 3-го класса.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, качество зерна, севооборот, применение удобрений, средства защиты растений.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.102.04

Озимая пшеница – ведущая культура зернового комплекса. В 2016-2017 гг. посевные площади и валовые сборы этой культуры составляли 60-62% от всех зерновых культур. В обеспечении страны продовольствием и экспорте пшеница также занимает первое место.

В Центральных областях Нечерноземья озимую пшеницу возделывают на площади 2 млн га при валовом сборе 4,3 млн т [1]. Нечерноземье имеет благоприятные природно-климатические условия, однако бедность почв питательными веществами и их высокая кислотность, негативное фитосанитарное состояние агроценозов не могут обеспечить полноценное питание растений, при том, что обеспеченность удобрениями совершенно недостаточна. В стране под зерновые культуры применяется 45 кг NPK на 1 га посева [2], но при этом 52% площадей не удобряется. На этом фоне в Нечерноземье вносят менее половины удобрений (20-22 кг/га), а необходимо в 3-5 раз больше [3, 4]. Известкование почв практически не проводится. Это же относится и к применению средств защиты растений.

Научно обоснованное использование средств химизации в комплексе подразумевает их применение в интенсивных технологиях возделывания пшеницы с учетом почвенно-климатических условий и средств интенсификации земледелия.

Интенсивные технологии возделывания зерновых культур призваны обеспечить оптимальное питание растений за счет применения органических и минеральных удобрений, а также защиту культуры от вредных организмов. Это создает условия для реализации наиболее полного потенциала сорта и получения урожая высокого качества.

Методика. Полевые опыты в 6-польных севооборотах заложены и проводятся во ВНИИ агрохимии (табл. 1) как на бедной дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве (с 1959 г.) так и на этой же почве, но хорошо окультуренной (с 1995 г.).

1. Агрохимические свойства почвы при закладке опытов

Показатель	СИ-2/60 (опыт 1)	СИ-11/95 (опыт 2)
Гумус по Тюрину, %	1,58	1,95
pH _{KCl}	4,4	6,0
P ₂ O ₅ по Кирсанову, мг/кг почвы	21	95
K ₂ O по Масловой, мг/кг почвы	113	150

В опыте 1 за годы его освоения проведено известкование почвы (в первой ротации 6 т/га, во второй и восьмой по 4 т/га известняковой муки). Навоз КРС вносили под вико-овес и пропашные культуры по 9 т/га. Минеральные удобрения применяли в дозе N₆₃P₄₁K₇₅ в среднем на 1 га

севооборотной площади, согласно нормативам выноса питательных веществ культурой севооборота.

Азот под озимую культуру давали дробно: N₃₀ под культивацию, N₃₀ в весеннюю подкормку и N₆₀ в конце култивации – начале колошения.

В опыте 2 за ротацию внесены минеральные удобрения из расчета P₃₄₀ K₈₆₀, азотные – в посевах пшеницы в четырех грациях – 0; 45; 90; 135 кг/га. Дозы N_{90,135} вносили дробно.

В опыте изучали четыре системы защиты растений: без защиты, минимальная, интегрированная и стандартная. При каждой системе применяли четыре дозы азота, указанные ранее.

Результаты и их обсуждение. Под влиянием изучаемых факторов существенно повысилась урожайность всех культур, в том числе озимой пшеницы. В опыте СИ-2/60 очищение посевов от сорных растений, защита растений от болезней и полегания при помощи современных пестицидов привели к значительному повышению урожайности зерна озимой пшеницы (табл. 2) и окупаемости внесенных удобрений под влиянием комплекса средств химизации по сравнению с контролем и системами удобрения без защиты растений, причем исходная урожайность зерновых до опыта составляла 1,0-1,5 т/га.

2. Эффективность комплекса средств химизации в посевах озимой пшеницы (Московская 39) в 5-9 ротациях полевого севооборота (опыт 1)

Средняя урожайность (табл. 1)				
Вариант опыта	Средняя урожайность за 5 ротаций	Прибавка урожайности	Окупаемость 1 кг NPK зерном, кг	Доля участия удобрений в урожае, %
	т/га			
Контроль (без химических средств)	2,90	-	-	-
ОМС	3,40	0,50	1,5	14,7
ОМС+ХСЗР	5,91	3,01	9,0	50,9
МС	3,34	0,44	1,3	13,2
МС+ХСЗР	5,78	2,88	8,6	49,8

Примечание. ОМС – органоминеральная система, МС – эквивалентная доза минеральных удобрений (NPK), ХСЗР – химические средства защиты растений (здесь и в табл. 5).

В среднем за последние 5 ротаций полевого севооборота урожайность зерна озимой пшеницы повысилась под влиянием средств химизации более чем в 5 раз, соответственно выросла и окупаемость удобрений в 6 раз. Исследования показали, что наряду с повышением уровня урожайности улучшились экономическая и энергетическая эффективность выращивания озимой пшеницы. Существенное повышение урожайности от азотного удобрения и систем защиты растений отмечено и в опыте СИ-11/95 (табл. 3).