

periods. Soil humidity was close to optimal one in humid and average humid years. Water supply of cultivated plants was governed with amount of precipitation. Increase in humidity along with soil depth was pointed out in timothy field. The highest level of humidity was in layers 60...80 and 80...100 cm in all periods of observation. Water storages reset in October-November and in period of spring melting of snow. At these times they exceed field moisture capacity. Forest soil humidity is much lower than arable soil humidity under perennial grasses and in pure fallow land.

Key words: closed drainage, ground water level, soil humidity, producing moisture, drainage flow, arable land, coniferous forest

References

1. Zaydel'man F.R. *Ekologo – meliorativnoe pochvovedenie gumidnykh landshaftov*. [Ecological ameliorative soil science of humid landscapes]. Moscow: Agropromizdat, 1991. 320 p.
2. Abashev V.D., Abashev Yu.V. *Optimizatsiya plodorodiya osushaemykh pochv*. [Optimization of fertility of drained soils]. Kirov: NIISKh Severo-Vostoka, 2013. 264 p.
3. Tyulin V.V. *Pochvy Kirovskoy oblasti*. [Soils of Kirov region]. Kirov: Volgo-Vyatskoe kn. Izd-vo, 1976. 288 p.
4. Rode A.A. *Osnovy ucheniya o pochvennoy vlage*. [Basic of soil moisture theory]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1969. Vol. 2. 287 p.
5. Volkov R.I., Nikitin I.S. *Osushenie zemel' v Nechernozemnoy zone*. [Land drainage in Non-Chernozem Zone]. Moscow: Rossel'khozizdat, 1982. 62 p.
6. Dal'kov M.P., Borisova G.G., Makarova E.N. *Obosnovanie rezhima vodopotrebleniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur na pereuvlazhnennykh pochvakh Srednego Urala*. [Basis of water consumption regime of agricultural crops on over-moistened soils of Middle Ural]. *Melioratsiya i vodnoe khozyaystvo*. 2003. no. 4. pp. 16-20.
7. Bal'chunas A.I. e. a. *Opyt osusheniya zemel' zakrytym drenazhem*. [Experience of soil draining with close drainage]. Moscow: Kolos, 1975. 320 p.
8. Mitrofanov Yu.I. *Adaptivnye sevooboroty i tekhnologii na osushaemykh zemlyakh Nechernozemnoy zony*. [Adaptive crop rotations and technologies on draining lands in Non-Chernozem Zone]. Tver': Tver.gos.un-t, 2010. 288 p.
9. Abashev V.D. *Dinamika zapasov produktivnoy vlagi v osushaemoy dervovo-podzolistoy gleevatoy supeschanoy pochve pod posevami timofeevki lugovoy*. [Dynamics of producing water stocks in draining sod=podzolic gleyey sandy soil under timothy sowings] *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2013. no. 2(33). pp. 52-56.
10. Maslov B.S. *Kompleksnaya melioratsiya: stanovlenie i razvitie*. [Complex amelioration: formation and development]. Moscow: Rossel'khoz-akademiya, 1998. pp. 106-107.

УДК 631.559: 635.21:631.816:631.828

Влияние хелатной формы микроудобрения (микровит) на фоне применения высоких доз минеральных удобрений на урожайность сортов картофеля ранней группы спелости

Кузнецов Дмитрий Александрович, зав. лабораторией,
Прокина Людмила Николаевна, кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией,
Ибрагимова Галина Николаевна, научный сотрудник,
Калинина Антонина Дмитриевна, научный сотрудник
ФГБНУ Мордовский НИИСХ, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия
E-mail: niish-mordovia@mail.ru

В технологии возделывания сортов картофеля ранней группы спелости Удача и Снегирь изучали влияние различных доз минеральных удобрений и хелатной формы микроудобрения Микровит. Исследования проводили в 2012-2014 гг. на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом среднегумусном. Наблюдения за фенологией сортов картофеля показали, что продолжительность межфазных периодов роста и развития растений в первой половине вегетации не зависела от внесения минеральных удобрений. В период от фазы бутанизации до начала отмирания ботвы с возрастанием дозы минеральных удобрений продолжительность вегетации удлинялась в среднем по сортам на 9-13 дней. В среднем по опыту без применения минеральных удобрений сбор клубней картофеля составил 12,6 т/га, при внесении N90P90K90 – 18,6 т/га, N120P120K120 – 21,2 т/га. На внесение удобрений лучше отзывался сорт картофеля Удача (средняя прибавка урожайности клубней – 8,4 т/га), несколько хуже Снегирь (средняя прибавка 6,2 т/га). В среднем по опыту, независимо от сорта, товарность картофеля составила 74–94 %. Установлено, что обработка клубней микроэлементами способствовала повышению данного показателя на 5 %, опрыскивание вегетирующих растений – на 4-15%. Максимальная урожайность картофеля ранней группы спелости сорта Удача (25,6 т/га) формировалась при комплексном использовании минеральных удобрений (N120P120K120) и предпосадочной обработке клубней хелатным комплексом Микровит.

Ключевые слова: картофель, урожайность, сорт, товарность, микроудобрение Микровит, минеральные удобрения

Картофель – важная продовольственная, кормовая и техническая культура, играющая значительную роль в жизнеобеспечении человека [1].

Одним из наиболее быстрых и эффективных способов получения высоких урожаев картофеля хорошего потребительского качества является корректировка условий питания растений оптимальными дозами и соотношениями между макро- и микроэлементами [2, 3, 4].

Применение микроэлементов дает высокий результат. В опыте, проведенном на дерново-подзолистой супесчаной почве, было установлено, что микроэлементы (Zn, Mn, B, Cu) и полное минеральное удобрение (NPK) повышали темпы прироста клубней и, в конечном итоге, увеличивали урожайность картофеля по сравнению с фоновыми вариантами (NPK – без микроэлементов) на 5-41 ц/га или 2,0-31,6%. В производстве появились комплексные безбалластные водорастворимые удобрения с полным набором элементов питания и содержащие комплекс микроэлементов в форме хелатов [3, 5].

Доминирующую роль в повышении урожайности отводят внедрению новых, высокоурожайных сортов, качеству подготовки посадочного материала, разработке сортовой агротехники при сокращении и совмещении агроприемов до экономически оправданных параметров [6].

Некоторые исследователи отмечают, что отзывчивость сортов на внесение удобрений не зависит от их скороспелости [7]. Это несколько противоречит утверждению других исследователей о том, что чем скорее поспевает сорт картофеля, тем выше эффект от внесения минеральных удобрений [8].

Внесение полного минерального удобрения под картофель в дозах по 65-70 кг/га д.в. приводит к резкому увеличению себестоимости продукции, которая не окупается прибавкой урожая. Дальнейшее увеличение нормы удобрений (до 105 кг/га д.в.) ведет к окупаемости удобрений получаемыми от него прибавками продукции, урожайность картофеля при этом на выщелоченных черноземах достигает по ранним сортам в среднем 20-25 т/га, по среднеранним и среднепоздним – 30-35 т/га. Использование минеральных удобрений обеспечивает снижение численности сорняков: при внесении N105P105K105 – на 17-38% [9].

Для получения стабильных и высоких урожаев картофеля в условиях Республики Мордовия необходимым является возделыва-

ние адаптированных к условиям региона сортов, оптимизация их минерального питания путем подбора оптимальных доз и соотношений между макро- и микроэлементами с учетом сортовой специфики растений и обеспеченности почв элементами питания. Результаты по применению минеральных удобрений на сортах Удача, Жуковский и Петербургский без применения микроэлементов показаны в [10].

Цель исследований – изучение влияния различных доз минеральных удобрений, хелатной формы микроудобрения Микровит на урожайность и качество клубней сортов картофеля ранней группы спелости.

Материал и методы. Исследования проводили в период 2012–2014 гг. на опытном поле Мордовского НИИСХ. Почва опытного участка чернозем выщелоченный с агрохимической характеристикой: гумус (по Тюрину) 7,6%; общий азот (по Кьельдалю) – 0,36%; подвижные формы фосфора и калия (по Кирсанову) – 196 и 153 мг/кг почвы соответственно; гидролитическая кислотность (по Каппену) – 7,7 мг-экв/100 г почвы; сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковичу) – 28,1 мг-экв/100 г почвы; степень насыщенности основаниями – 84%; $pH_{\text{сол}}$ (потенциометрически) – 6,1.

В опыте изучали: сорта картофеля (Фактор А); минеральные удобрения: 1) без удобрений (без обработки); 2) N90P90K90; 3) N120P120K120; (Фактор В); обработка препаратом Микровит: 1) без обработки; 2) обработка клубней; 3) обработка ботвы растений (Фактор С).

Повторность в опытах трехкратная. Размещение вариантов систематическое. Площадь опытного участка – 0,08 га, учетной деланки – 0,02 га.

В опыте возделывали сорта картофеля Удача и Снегирь, адаптированные к условиям Республики Мордовия. Посадку проводили суперэлитным семенным материалом.

Препарат Микровит представляет собой комплекс хелатированных микроэлементов нового поколения (содержание общего азота – 30 г/л; фосфора – 2,5 г/л; калия – 20 г/л; магния – 14 г/л; серы – 40 г/л; железа – 30 г/л; марганца – 20 г/л; бора – 9 г/л; цинка – 8 г/л; меди – 8 г/л; молибдена – 5 г/л; кобальта – 1 г/л), предназначенный как для предпосевной обработки семян, так и для внекорневой подкормки посевов сельскохозяйственных культур. Микровит позволяет скомпенсировать

безвозвратные потери микроэлементов, выносимых из почвы растениями, повысить холодо- и засухоустойчивость растений. Применение Микровита повышает эффективность использования основных макроудобрений – азотных, калийных, фосфорных, сокращает на 30% пестицидную нагрузку на растения, увеличивает урожайность культур на 15-30% при одновременном улучшении качества и товарного вида конечной продукции [11].

Обработку препаратом проводили из расчета 1 литр: на 1 т клубней картофеля; на 1,0 га посевов в фазу начала бутонизации растений.

Лабораторные исследования, наблюдения и анализы проводили в соответствии с общепринятыми методиками [12].

Метеорологические условия в годы исследований были типичными для юга Нечерноземья. Гидротермический коэффициент в 2012 г. составил 0,81, в 2013 г. – 0,85, в 2014 г. – 0,5 при среднемноголетнем показателе – 1,12.

Результаты и их обсуждение. Как показали исследования, урожайность клубней картофеля различалась по годам и зависела как от погодных условий, так и от реакции сортов на внесение минеральных удобрений (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность клубней картофеля ранней группы спелости, т/га

Факторы			2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
A	B	C				
Удача	Без удобрений	Без обработки	13,6	17,3	13,3	14,7
		Обработка клубней	14,4	17,9	13,8	15,4
		Обработка растений	14,1	17,7	13,6	15,1
	N90P90K90	Без обработки	26,8	21,8	16,8	21,8
		Обработка клубней	27,1	22,1	17,0	22,1
		Обработка растений	27,0	22,0	16,9	22,0
	N120P120K120	Без обработки	31,2	24,2	18,6	24,7
		Обработка клубней	32,5	25,1	19,3	25,6
		Обработка растений	31,9	24,2	18,6	24,9
Снегирь	Без удобрений	Без обработки	13,3	9,3	7,2	9,9
		Обработка клубней	13,8	9,4	7,2	10,1
		Обработка растений	13,6	9,7	7,5	10,3
	N90P90K90	Без обработки	22,2	12,9	9,9	15,0
		Обработка клубней	22,8	13,1	10,1	15,3
		Обработка растений	22,6	13,1	10,1	15,3
	N120P120K120	Без обработки	25,0	14,8	11,4	17,1
		Обработка клубней	26,1	15,4	11,9	17,8
		Обработка растений	25,6	15,1	11,6	17,4
HCP ₀₅ ч. р			4,6			
HCP ₀₅ (A)			1,5			
HCP ₀₅ (B)			1,9			
HCP ₀₅ (C)			Fрасч.< Fтаб.			
HCP ₀₅ (AB)			3,3			
HCP ₀₅ (AC)			2,7			
HCP ₀₅ (BC)			2,7			

В среднем по опыту наибольший сбор клубней картофеля был у сорта Удача (20,7 т/га). Сорт Снегирь уступал Удаче по урожайности (14,3 т/га).

Внесение минеральных удобрений достоверно увеличивало урожайность клубней картофеля. В среднем по опыту без применения удобрений их сбор составил 12,6 т/га,

при внесении N90P90K90 – 18,6 т/га, N120P120K120 – 21,2 т/га.

На внесение удобрений лучше отзывался сорт картофеля Удача (средняя прибавка урожайности клубней от применения минеральных удобрений составила 8,4 т/га), несколько слабее Снегирь (средняя прибавка 6,2 т/га). В среднем за три года исследований наибольший

сбор клубней, независимо от сорта, был в варианте с внесением N120P120K120 и обработкой клубней препаратом Микровит.

Из двух способов применения препарата Микровит предпочтение лучше отдать обработке клубней, так как в данных вариантах средние прибавки составили 0,2-0,9 т/га, а при обработке по вегетирующим растениям – 0,2-0,4 т/га.

Агрохимическая оценка эффективности минеральных удобрений определяется окупаемостью 1 кг д.в. туков урожаем. Расчеты

показали, что удобрения больше окупались при использовании их под сорт картофеля Удача (в среднем по сорту 26,6 кг) и несколько меньше при внесении под сорт картофеля Снегирь (19,6 кг). Наибольшая результативность 1 кг д.в. минеральных удобрений независимо от сорта достигнута в вариантах с внесением N120P120K120 (24,0 кг), меньшая (22,2 кг) – в вариантах N90P90K90.

Наибольшее количество клубней получено у сорта Удача (в среднем 10,2 шт./раст.) (табл. 2).

Таблица 2

Фракционный состав клубней картофеля ранней группы спелости (среднее за 2012-2014 гг.)

Факторы			Количество клубней на 1 растение, шт.			
A	B	C	крупные	семенные	мелкие	всего
Удача	Без удобрений	Без обработки	3,4	2,0	3,4	8,8
		Обработка клубней	2,7	4,1	2,5	9,3
		Обработка растений	3,1	3,7	1,4	8,2
	N90P90K90	Без обработки	4,0	4,1	3,6	11,7
		Обработка клубней	4,3	3,6	3,4	11,3
		Обработка растений	3,6	3,9	4,0	11,5
	N120P120K120	Без обработки	4,1	4,1	2,2	10,4
		Обработка клубней	4,3	2,1	4,0	10,4
		Обработка растений	4,9	3,1	2,5	10,5
Снегирь	Без удобрений	Без обработки	1,8	2,6	3,6	8,0
		Обработка клубней	2,3	2,6	2,9	7,8
		Обработка растений	2,5	3,3	2,6	8,4
	N90P90K90	Без обработки	2,7	2,4	4,9	10,0
		Обработка клубней	2,2	3,0	4,8	10,1
		Обработка растений	2,5	3,1	4,0	9,6
	N120P120K120	Без обработки	2,8	4,2	3,9	10,8
		Обработка клубней	3,1	3,1	3,8	10,0
		Обработка растений	3,3	3,6	2,8	9,8
HCP ₀₅ ч. р.			0,2	0,2	0,3	0,2
HCP ₀₅ (A)			0,1	0,1	0,1	0,1
HCP ₀₅ (B)			0,1	0,1	0,1	0,1
HCP ₀₅ (C)			0,1	0,1	0,1	0,1

Количество крупных и семенных клубней у сорта Удача сформировалось больше на 1,2 и 0,3 шт./раст. соответственно, а мелких больше сформировалось у сорта Снегирь (на 23%). Внесение минеральных удобрений, независимо от сорта, увеличивало количество крупной и мелкой фракций на 0,3-1,3 и 0,5-1,6 шт./раст. соответственно. Количество семенных клубней увеличивалось на 18% у сорта Удача в варианте N90P90K90, у сорта Снегирь на 29% – в варианте N120P120K120.

Обработка клубней картофеля препаратом Микровит в вариантах с удобрениями способствовала увеличению количества

клубней крупной фракции у сорта Удача на 0,3-0,2 шт./раст. У сорта Снегирь количество крупной фракции при обработке клубней увеличивалось в варианте без удобрений на 0,5 и варианте с N120P120K120 на 0,3 шт./раст., при обработке вегетирующих растений картофеля на 0,7 и 0,5 шт./раст. соответственно. Положительный эффект как от обработки клубней, так и растений получен в варианте с N90P90K90 по сбору семенной фракции (прибавки 0,6 и 0,7 шт./раст.).

В среднем по опыту товарность клубней у сорта Удача составила 87%, сорта Снегирь – 85% (табл. 3).

Таблица 3

Товарность клубней картофеля ранней группы спелости (среднее за 2012-2014 гг.)

Факторы			Масса клубней с 1 растения, г			Товарность, %
A	B	C	крупные	семенные	мелкие	
Удача	Без удобрений	Без обработки	51	36	13	87
		Обработка клубней	71	14	15	85
		Обработка растений	50	40	10	90
	N90P90K90	Без обработки	58	25	17	83
		Обработка клубней	51	40	9	91
		Обработка растений	48	46	6	94
	N120P120K120	Без обработки	60	18	22	78
		Обработка клубней	57	29	14	86
		Обработка растений	49	41	10	90
Снегирь	Без удобрений	Без обработки	44	35	21	79
		Обработка клубней	44	38	18	82
		Обработка растений	51	42	7	93
	N90P90K90	Без обработки	48	38	14	86
		Обработка клубней	48	38	14	86
		Обработка растений	45	44	11	89
	N120P120K120	Без обработки	48	26	26	74
		Обработка клубней	44	41	15	85
		Обработка растений	43	51	6	94

НСР₀₅ ч. р. 2,9; НСР₀₅ (A) 2,3; НСР₀₅ (B) 2,8; НСР₀₅ (C) 2,1

Применение хелатного комплекса, независимо от способа применения, способствовало повышению товарности сорта Удача на 4%, сорта Снегирь на 10%.

Максимальная товарность картофеля сорта Удача (94%) получена при внесении N90P90K90 и обработке растений препаратом Микровит, сорта Снегирь (94%) при аналогичной обработке в варианте N120P120K120.

Фенологические наблюдения показали, что сортовые особенности и минеральные удобрения в первой половине вегетации растений картофеля не влияли на продолжительность фаз роста культуры (табл. 4).

Период от фазы бутонизации до начала отмирания ботвы в зависимости от доз минеральных удобрений продлевался на 9-13 дней, применение хелатного комплекса не оказало влияния на продолжительность фенофаз.

Наибольший период вегетации (93 дня) был отмечен у сорта Удача на фоне внесения повышенных доз минеральных удобрений.

Применение минеральных удобрений в дозе N90P90K90 на фоне без обработки препаратом Микровит (табл. 5) увеличивало прибыль по сорту Удача на 41,7 тыс. руб./га, по сорту Снегирь – 30,2 тыс.руб./га по сравнению с контролем. Обработка клубней и вегетирующих растений картофеля раствором микроэлементов не приводила к значимому росту прибыли.

Внесение минеральных удобрений и применение хелатного комплекса Микровит способствовало снижению рентабельности независимо от сорта в среднем на 16% по сравнению с контролем.

С экономической точки зрения в среднем по опыту независимо от сорта наилучшие показатели были в вариантах без удобрений и с внесением N90P90K90 (прибыль 93,3-136,1 тыс.руб./га, рентабельность 74-78%). Повышенная доза минеральных удобрений снижала прибыль на 2,8-5,5 тыс. руб./га и рентабельность на 5%.

Выводы. Таким образом, урожайность сортов картофеля ранней группы спелости в большей степени зависела от применения минеральных удобрений и в меньшей – микроудобрений. Высокие и повышенные дозы минеральных туков положительно влияли на сбор клубней с единицы площади (рост 48-68%). Применение препарата Микровит не приводило к достоверному росту урожайности картофеля. В то же время его использование с макроудобрениями усиливало действие последних. Применение хелатного комплекса Микровит способствовало повышению товарности изучаемых сортов картофеля на 5-9%. Максимальная урожайность картофеля ранней группы спелости (Удача – 25,6 т/га и Снегирь – 17,8 т/га) достигалась от комплексного использования N120P120K120 и предпосадочной обработке клубней хелатным комплексом Микровит.

Таблица 4

Фенологические наблюдения в период вегетации картофеля ранней группы спелости, дни
(среднее за 2012-2014 гг.)

Факторы			Продолжительность межфазных периодов				Период вегетации
A	B	C	полные всходы	начало бутониз.	начало отмирания ботвы	полное отмирание ботвы	
Удача	Без удобрений	Без обработки	25	23	45	17	85
		Обработка клубней	25	23	45	17	85
		Обработка растений	25	23	45	17	85
	N90P90K90	Без обработки	25	23	54	12	89
		Обработка клубней	25	23	54	12	89
		Обработка растений	25	23	54	12	89
	N120P120K120	Без обработки	25	23	58	12	93
		Обработка клубней	25	23	58	12	93
		Обработка растений	25	23	58	12	93
Снегирь	Без удобрений	Без обработки	25	23	46	18	86
		Обработка клубней	25	23	46	18	86
		Обработка растений	25	23	46	18	86
	N90P90K90	Без обработки	25	23	55	13	91
		Обработка клубней	25	23	55	13	91
		Обработка растений	25	23	55	13	91
	N120P120K120	Без обработки	25	23	57	13	92
		Обработка клубней	25	23	57	13	92
		Обработка растений	25	23	57	13	92

Таблица 5

Экономическая эффективность возделывания картофеля ранней группы спелости

Факторы			Выручка от реализации	Затраты на производство	Прибыль	Рентабель- ность, %
A	B	C	тыс. руб./га			
Удача	Контроль	Без обработки	227,8	120,8	107,0	89
		Обработка клубней	238,7	128,9	109,8	85
		Обработка растений	234,0	128,7	105,3	82
	N90P90K90	Без обработки	337,9	189,2	148,7	79
		Обработка клубней	342,6	198,7	143,9	72
		Обработка растений	341,0	201,2	139,8	70
	N120P120K120	Без обработки	382,8	229,7	153,1	67
		Обработка клубней	396,8	242,0	154,8	64
		Обработка растений	386,0	239,3	146,7	61
Снегирь	Контроль	Без обработки	153,4	81,3	72,1	89
		Обработка клубней	156,6	84,5	72,1	85
		Обработка растений	159,6	87,8	71,8	82
	N90P90K90	Без обработки	232,5	130,2	102,3	79
		Обработка клубней	237,2	137,6	99,6	72
		Обработка растений	237,2	139,9	97,3	70
	N120P120K120	Без обработки	265,0	159,0	106,0	67
		Обработка клубней	275,9	168,3	107,6	64
		Обработка растений	269,7	167,2	102,5	61

Список литературы

1. Тимофеева Н.Т., Заболоцкая К.И. Влияние макро- и микроудобрений на урожай и качество картофеля // Плодородие. 2008. №1. С. 30-31.
2. Писарев Б.А. Приемы повышения урожайности картофеля. М., 1972. 135 с.
3. Каримова В.Б., Назмиева Р.Р., Сафиуллина Г.Ф., Замалиева Ф.Ф. Влияние водорастворимого удобрения «Акварин» на продуктивность, урожайность и структуру урожая картофеля // Научные труды молодых ученых ГНУ ТатНИИСХ. Казань: «Фолиант», 2005. С. 171-178.
4. Кулановская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. М.: ВО Агрохимиздат, 1990. 218 с.
5. Картофель России / Под ред. А.В. Коршунова. М., 2003. 987 с.
6. Щегорев О.В. Практические аспекты реализации потенциальной урожайности картофеля в

Приамурье // Вестник Российской академии с.-х. наук. 2006. №3. С. 29-30.

7. Кишне И. Применение биологических стимуляторов повышения урожая // Международный сельскохозяйственный журнал. 1984. № 4. С. 54-58.

8. Ивойлов А.В., Танин А.А., Волков О.В. Отзывчивость сортов картофеля на удобрение // Земледелие. 2010. № 2. С. 47-48.

9. Власенко Н.Е. Удобрение картофеля. М.: Агропромиздат, 1987. 219 с.

10. Ивойлов А.В. Эффективность удобрения и известкования выщелоченных черноземов. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015. 264 с.

11. Свидетельство о государственной регистрации пестицида или агрохимиката № 0602 от 02 марта 2007 г. Микровит.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.

Influence of chelate microfertilizers (microfit) application on the yield of early ripening group potato varieties on background of high doses of mineral fertilizers

Kuznetsov D.A., head of laboratory, graduate student,

Prokina L.N., PhD in agriculture, head of laboratory, **Ibragimova G.N.**, researcher,

Kalinina A.D., researcher

Mordovian research Institute of agriculture, Saransk, Republic of Mordoviya, Russia.

The effect of different doses of mineral fertilizers and chelated micronutrient fertilizers Mikrovit on varieties of Udacha and Snegir' was studied in technology of potato cultivation of early ripening group. The study was carried out in 2012-2014 in the leached medium loamy Chernozem. Monitoring the phenology of potato varieties for early maturity group showed that the duration of interphase periods of growth and development of plants in the first half of the growing season are not dependent on fertilization. In the period from the phase of budding prior to the death of foliage with increasing doses of mineral fertilizers the duration of the growing season has lengthened on average by grades 9-13 days. The average for study without the use of mineral fertilizers the harvest of potato tubers was 12.6 t/ha, the input of N90P90K90 - to 18.6 t/ha, N120P120K120 - 21.2 MT/ha. Variety of potato Udacha is more sensitive for fertilizing (the average increase in yield of tubers, 8.4 t/ha), Snegir' - slightly lower (average increase of 6.2 t/ha). On average for experiment regardless of the variety, the marketability of potatoes amounted to 74-94%. It is established that processing of tubers micronutrients contributed to increase mortality by 5 %, spraying of vegetating plants on 4-15 %. Maximum potato yield, early maturity varieties of Udacha - 25.6 t/ha were formed with the integrated use of mineral fertilizers (N120P120K120) and preplant treatment of tubers chelate complex Microvit.

Key words: *potato, yield, variety, marketability, microfertilizer Mikrovit, mineral fertilizers*

References

1. Timofeeva N.T., Zabolotskaya K.I. *Vliyaniye makro- i mikroudobreniy na urozhay i kachestvo kartofelya*. [The Influence of macro- and microfertilizers on yield and quality of potatoes]. *Plodородие*. 2008. no. 1. pp. 30-31.

2. Pisarev B.A. *Priemy povysheniya urozhaynosti kartofelya*. [Methods of increasing the yield of potatoes]. Moscow, 1972. 135 p.

3. Karimova V.B., Nazmиеva R.R., Safiullina G.F., Zamalіeva F.F. *Vliyaniye vodorastvorimogo udobreniya «Akvarin» na produktivnost', urozhaynost' i strukturu urozhaya kartofelya*. [Influence of water soluble fertilizer Aquarin on productivity, yield and its structure in potato]. *Nauchnye trudy molodykh uchenykh GNU TatNIISKH*. [Scientific works of young scientists of GNU Tatniiskh]. Kazan': «Foliant», 2005. pp. 171-178.

4. Kulanovskaya T.N. *Optimizatsiya agrokhimicheskoy sistemy pochvennogo pitaniya rasteniy*. [Optimization of agrochemical soil system power plants]. Moscow: VO Agrokhimizdat, 1990. 218 p.

5. *Kartofel' Rossii. Pod red. A.V. Korshunova*. [Potato in Russia. Under the editorship of A. V. Korshunov]. Moscow, 2003. 987 p.

6. Shchegorets O.V. *Prakticheskie aspekty realizatsii potentsial'noy urozhaynosti kartofelya V Priamur'e*. [Practical aspects of realization of potential yields of potatoes In the Amur region]. *Vestnik Rossiyskoy akademii s.-kh. nauk*. 2006. no. 3. pp. 29-30.

7. Kishne I. *Primeneniye biologicheskikh stimulyatorov povysheniya urozhayev*. [Application of biological promoters increased yields]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*. 1984. no. 4. pp. 54-58.

8. Ivoylov A.V., Tanin A.A., Volkov O.V. *Otzyvchivost' sortov kartofelya na udobrenie*. [Respon-

siveness of potato varieties to fertilizer]. *Zemledelie*. 2010. no. 2. pp. 47-48.

9. Vlasenko N.E. *Udobrenie kartofelya*. [Fertilizer for potato]. Moscow: *Agropromizdat*, 1987. 219 p.

10. Ivoylov A.V. *Effektivnost' udobreniya i izvestkovaniya vyshchelochennykh chernozemov: monografiya*. [The Effectiveness of fertilizer and liming of leached Chernozem]. Saransk: *Iz-vo Mordov. un-ta*, 2015. 264 p.

11. *Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii pestitsida ili agrokhimikata № 0602 ot 02 marta 2007 g. Mikrovit*. [The certificate on the state registration of the pesticide or agrochemical No. 0602 02 March 2007 Mikrovit].

12. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta*. [Technique of field experiment]. Moscow, *Agropromizdat*, 1985. p. 351.

УДК 631.445.12:631.461

Влияние нефтяного загрязнения на микробное сообщество торфяных почв среднего Предуралья

Леднев Андрей Викторович, доктор с.-х. наук, зам. директора¹,
Скворцова Ирина Анатольевна, аспирант²

¹ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, с. Первомайский, Удмуртская Республика, Россия,

²ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия

E-mail: av-lednev@yandex.ru

Нефтедобывающая отрасль входит в число самых экологически потенциально опасных отраслей народного хозяйства, так как на всех этапах нефтедобычи периодически возникают аварийные ситуации, при которых происходит загрязнение окружающей среды. Цель наших исследований – изучить влияние нефтяного загрязнения на численность микроорганизмов в торфяных почвах Удмуртской Республики, типизирующей условия Среднего Предуралья. Исследования проводили в микрополевым опыте. Почва – осушенная аллювиальная иловато-перезнойно-торфяная среднемошная. В опыте изучено влияние различных уровней нефтяного загрязнения (от 5 до 300 г/кг торфа) на изменение численности основных групп микроорганизмов: актиномицетов, микроскопических грибов, аммонифицирующих и целлюлозоразлагающих бактерий. Установлено, что слабая степень нефтяного загрязнения (5-20 г/кг торфа) стимулировала развитие всех изученных групп микроорганизмов. Дальнейшее увеличение уровня загрязнения приводило к снижению их численности. Наиболее заметное снижение данного показателя для всех групп микроорганизмов наблюдалось при уровне нефтезагрязнения торфа, равном 50 г/кг. При этом наиболее чувствительными к изучаемому поллютанту оказались аммонификаторы и целлюлозоразлагающие бактерии, численность которых при дозе нефти 50 г/кг даже через 15 месяцев от начала эксперимента не восстанавливалась до их численности в контрольном варианте. Наиболее устойчивым оказался комплекс микроскопических грибов, численность которых через 15 месяцев эксперимента восстанавливалась (либо превышала) до их численности в контроле при всех изученных уровнях загрязнения. Таким образом, микробное сообщество торфяных почв Среднего Предуралья обладает достаточно высоким потенциалом самовосстановления при концентрации нефти менее 50 г/кг торфа. Более высокие уровни загрязнения требуют проведения рекультивационных мероприятий. При разработке мероприятий по рекультивации торфяных почв следует ориентироваться на численность и микробную активность бактерий, в частности аммонифицирующих и целлюлозоразлагающих.

Ключевые слова: нефтяное загрязнение, торфяные почвы, микроорганизмы, актиномицеты, микроскопические грибы, аммонифицирующие бактерии, целлюлозоразлагающие бактерии

Нефтедобывающая отрасль входит в число самых экологически потенциально опасных отраслей народного хозяйства. При разработке нефтяных месторождений около 1-16% нефти и продуктов ее переработки теряется в процессе добычи, подготовки, транспортировки и использования [1]. При этом происходит загрязнение окружающей среды. Сброс чужеродных и, как правило, геохимически активных соединений вызывает трансформацию и последующее разрушение природных систем, вплоть до полной их деградации.

Необходимость восстановления экологического состояния нарушенных территорий и возвращение земельных участков в хозяйственный оборот требует оперативного устране-

ния последствий нефтяного загрязнения почвенного покрова. Это достигается проведением комплекса работ по их ремедиации. Однако для успешного выполнения ремедиационных работ необходимо иметь объективное представление о процессах, в т.ч. микробиологических, протекающих в почвах, загрязнённых нефтью. Достаточно обширный исследовательский материал по данному вопросу к настоящему времени накоплен по минеральным почвам [2, 3, 4]. Менее изученными остаются торфяные почвы, имеющие, с одной стороны, большое экологическое и народно-хозяйственное значение, с другой – высокую вероятность возникновения на них сложно исправляемых аварийных ситуаций из-за особенно-