

УДК 635.21:631:559:631.816.1:631.43

**С.А. Турко, Д.Д. Фицуро, И.И. Бусько, В.Н. Назаров, Д.С. Гасило,
В.А. Сердюков, И.В. Леванцевич, Л.А. Манцевич**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,
аг. Самохваловичи, Минский район
E-mail: technology@belbulba.by

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ СОРНЯКОВ, ДОЗЫ УДОБРЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА ГРЯДАХ

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты исследований выращивания картофеля на грядках. При внесении гербицида «Маус», СТС (50 и 30 +20 г/га) в смеси с ПАВ Бит 90 (0,2 л/га) гибель сорной растительности на посадках картофеля через 30 дней после обработки составила 95,6–98,4 %, а их вегетативная масса снизилась на 93,1–97,1 %, при этом получены достоверные прибавки урожая, которые составили до 8,5 т/га. Внесение минеральных доз удобрений $N_{90}P_{60}K_{150}$ и $N_{120}P_{90}K_{180}$ на фоне 40 т/га органических удобрений обеспечило получение товарной урожайности картофеля на грядках по сортам: Манифест в 2 строки – 44,7–47,6 т/га и 3 строки – 45,5–49,9 т/га; Скарб 39,8–43,3 и 42,6–45,5 т/га; Акцент 42,8–46,8 и 39,1–45,5 т/га соответственно.

Ключевые слова: картофель, грядковая технология, сорт, удобрения, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлено, что механическое воздействие колес трактора на откосы гребней можно уменьшить при посадке картофеля вдвоенными рядами или лентами. На ленточных посадках твердость и глыбистость почвы при уборке значительно ниже, чем на обычных посадках с шириной междурядий 70 см [1–4].

При выращивании картофеля на грядках важной задачей является защита посадок от сорной растительности на протяжении всего периода вегетации.

Эффективная работа картофелеуборочных машин на связных почвах зависит главным образом от глыбистости, объема и влажности почвы, поступающей на сепарирующие органы [5]. На плотность и глыбистость почвы в междурядьях и рядках, в свою очередь, в значительной степени влияют работающие на поле сельскохозяйственные машины [6, 7]. Большинство почвенных глыб образуется вследствие давления тракторных колес на откосы гребней [1, 3].

Количество почвы, попадающей на сепарирующие органы машин при уборке, зависит также от глубины посадки. Более глубокое размещение маточных

клубней вызывает и более глубокое залегание клубневого гнезда нового урожая, что значительно усложняет работу картофелеуборочных машин [8–10].

Часто выпадающие осадки в осеннее время сдерживают (ограничивают, а в отдельные годы делают невозможным) применение картофелеуборочных машин на суглинистых почвах. Как показали опыты, проведенные Дальневосточным научно-исследовательским институтом сельского хозяйства, на переувлажненных почвах наиболее перспективными формами поверхности поля под картофель являются гребни 90 см и гряды 140 см [8, 9].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Опыт проводили на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве технологического севооборота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

В схему опыта включено: сорта – Манifest, Скарб, Акцент, схема посадки – гряда 3 строки (42 + 42 + 42 см), гряда 2 строки (42 + 42 см); дозы удобрений – контроль – без удобрений; 40 т/га органических удобрений – фон; фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ (с учетом плодородия почвы урожайность 45 т/га) + некорневые подкормки с микроэлементами двукратно; фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ (с учетом плодородия почвы урожайность 50 т/га) + некорневые подкормки с микроэлементами двукратно. Пахотный горизонт опытных полей, где проводили агротехнические опыты, характеризуется агрохимическими показателями, которые представлены в таблице 1.

Дозы удобрений и применение микроэлементов для производства более 50 т/га товарного картофеля определяли по методике и рекомендациям В.В. Лапа, Е.М. Лимантова, Н.Н. Ивахненко, Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер (1997, 2004) [11, 12].

Таблица 1 – Агрохимические показатели дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы агротехнического севооборота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» (аг. Самохваловичи), 2014–2015 гг.

Показатели	Количественные показатели почвы
Гумус, %	1,9–2,1
$pH_{ксл}$	5,0–5,2
P_2O_5 , мг/кг	184,0–325,6
K_2O , мг/кг	268,0–335,0
Cu , мг/кг	2,16–3,47
B , мг/кг	2,04–2,92
Zn , мг/кг	1,53–2,79
Mn , мг/кг	7,4–25,3
Mg , мг/кг	< 5,0–88,2
Сумма поглощенных оснований (S), мг-экв/100 г	3,5–11,2
Гидролитическая кислотность (Нг), мг-экв/100 г	1,40–2,5
Плотность почвы, $г/см^3$	1,1–1,4

Органические удобрения в дозе 40 т/га и минеральные ($N_{90}P_{60}K_{150}$; $N_{120}P_{90}K_{180}$) вносили согласно схеме опыта. Подготовка почвы к посадке заключалась в закрытии почвенной влаги культиватором КПС-4, вспашке ПЛН-3-35, чизелевании АЧУ-2,8. На грядах технологические операции выполняли в следующей последовательности: нарезка гряд грядообразователем Grimme Combi Star CS 1500, сепарация почвы – Rota Power CS 170 (Shapeforma BSF 2000).

После вспашки технологические операции выполняли в следующей последовательности: нарезка гряд грядообразователем, сепарация почвы и посадка картофеля с формированием гряды в 2 строки с междурядьем 84 см (42 + 42) и 3 строки с междурядьями 42 см (42 + 42 + 42). Посадку картофеля выполняли во второй-третьей декадах мая на грядах сажалкой GB-330. На грядах междурядной обработки не проводили, так как картофелесажалка GB-330 формирует грядку необходимых параметров при посадке (высота гряды 25–30 см). После формирования гребней и гряд вносили гербициды «Магнат» и «Зенкор» в дозе 0,90 кг/га до всходов. Общая площадь под опытом – 1,0 га.

Схема опыта для определения оптимального варианта защиты посадок картофеля от сорняков:

1. Контроль – без обработки препаратами;
2. Маис, СТС 50 г/га + ПАВ Бит 90–200 мл/га;
3. Маис, СТС 30 г/га + ПАВ Бит 90–200 мл/га, (первая обработка); Маис, СТС 20 г/га + ПАВ Бит 90 – 200 мл/га (вторая обработка). Вторая обработка проводилась не позднее 14 дней после первой;
4. Титус, СТС 50 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90 (эталон 1);
5. Титус, СТС 30 г/га + ПАВ Тренд 90–200 мл/га + Титус, СТС 20 г/га + ПАВ Тренд 90 (эталон 2).

Проводимые учеты: количественный – до внесения гербицидов; количественно-весовой – через 30 и 60 дней после обработки гербицидами. Даты их проведения: 29 июня, 29 июля и 27 августа 2014 г. и 28 июня, 27 июля и 29 августа 2015 г. Размер учетных площадок, фаза, количество, видовой состав исследуемых объектов: 2 учетные площадки по 0,25 м² на делянке, в которых определяли количество и массу растений каждого сорного вида.

Весна 2014 г. была ранней, но с перепадами температуры воздуха и увлажнения почвы. Апрель был теплым и сухим – температурный режим по декадам на 2,3–4,7 °С выше нормы, а осадков за месяц выпало от 51,0 до 99,4 % от нормы. Погодные условия апреля (температура воздуха и почвы) явились благоприятными для подготовки почвы к посадке картофеля. Первая декада мая характеризовалась умеренно теплой (температура на +0,1 °С ниже нормы) и сухой погодой (осадков 59,7 % от нормы), а во второй и третьей декадах потеплело (на +3,2–3,9 °С от нормы) и осадков выпало 200,0 и 98,7 % соответственно. Начало июня было теплым (температура на +3,6 °С выше нормы) и сухим (осадков 44,8 % от нормы), а вторая и третья декады месяца оказались холодными (всего 14,9–15,0 °С – ниже на 2,0–2,2 °С среднемесячных

показателей), а также сухими – осадков на 16,7–26,0 % от нормы. Июль и август были жаркими, температура на 2,3–4,4 и 2,9–7,0 °С выше нормы соответственно (в среднем за месяц на 3,1 °С выше среднееголетних значений). Дожди в летние месяцы выпадали неравномерно: во второй декаде июля прошли обильные дожди – 38,4 мм (120,4 % от нормы), а в первой и третьей декадах выпало 16,3 и 1,3 мм, или 56,4 и 4,6 % от нормы соответственно. В августе, во второй и третьей декадах осадки составили 151,8 и 241,1 % от нормы соответственно. Сентябрь был теплым и сухим, что благоприятствовало уборке урожая: на +0,2–2,0 °С выше нормы, а дождей выпало 28,2 мм, или 48,6 % от нормы (только в третьей декаде прошли осадки чуть выше среднееголетних показателей, ГТК = 3,0).

В 2015 г. весна была ранней, но с перепадами температуры воздуха и увлажнения почвы: апрель теплый и сухой – температурный режим апреля на 0,9–1,7 °С выше нормы, а осадков за месяц выпало от 111,3 до 114,6 % от нормы. Погодные условия апреля (температура воздуха и почвы) были благоприятными для подготовки почвы к посадке картофеля (начало посадки 25.04.2015 г.). Первая декада мая характеризовалась теплой (+1,6 °С выше нормы) и дождливой погодой (188,4 % от нормы), а во второй декаде стало прохладнее (на +1,4 °С ниже нормы) и осадков выпало 31,9 %. В третьей декаде мая потеплело до +15,4 °С (на +1,2 °С выше нормы) и прошли дожди – 111,7 % от нормы, что способствовало появлению дружных всходов. Гидротермический коэффициент (ГТК) в мае составил 1,87 (отношение суммы осадков к сумме температур выше +10 °С).

Начало июня выдалось теплым (на +3,0 °С выше нормы) и сухим (не было дождей), а вторая и третья декады месяца также были теплыми (16,4–17,3 °С – выше на 0,1–0,5 °С среднееголетних показателей) и неравномерными по увлажнению – на 5,3–87,9 % от нормы. За июнь ГТК составил всего 0,48.

Июль и август были жаркими: температура воздуха составила на 0,4–3,9 и 3,1–5,4 °С выше нормы соответственно (в среднем за месяц на 4,4 °С выше среднееголетних значений). В июле, по декадам, прошли дожди – 22,7 мм, 28,1 и 25,0 мм, или 78,6 %, 88,1 и 89,3 % от нормы соответственно, что обеспечило формирование урожая картофеля. А в августе установилась сухая и жаркая погода: максимальные показатели по температуре составили 26,0–30,5 °С, а осадков выпало в первой декаде 3,3 мм, или 11,8 % от нормы, во второй – дождей не было, а в третьей – выпало всего 2,0 мм – 3,8 % от нормы. За август ГТК составил всего 0,08.

В соответствии с методикой исследований по культуре картофеля в период вегетации проводили следующие учеты и наблюдения: фенологические – начало (10 %) и массовое (75 %) появление всходов, бутонизация, цветение. Биометрические показатели (высота растений, число стеблей) определяли на 40 растениях по методике В. Росс, Ю. Росс [13]. Влажность, плотность и степень крошения почвы определяли после посадки, в период появления полных всходов картофеля, в фазе цветения и перед уборкой по слоям: 0–10,

10–20, 20–30 см. Густоту посадки определяли по полным всходам и перед уборкой урожая, учет урожая – путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке, а структуру урожая – по вариантам с учетом массы каждой клубневой фракции [14, 15].

В лаборатории биохимии и агрохимического анализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» определяли биохимические показатели клубней: содержание сухого вещества – весовым методом, витамина С – по Мурри, содержание нитратов – потенциометрически с использованием ионоселективного электрода согласно практикуму по агрохимии [16]. Агрохимическая характеристика почвы: содержание подвижных форм фосфора и обменного калия устанавливали по Кирсанову, гидролитическая кислотность – по Каппену, рН – метрическим методом, гумус – по Тюрину [16].

Экспериментальный материал полевых опытов обработан методом дисперсионного анализа по Методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1985) [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате исследований общая засоренность перед применением гербицидов в вариантах опыта в 2014–2015 гг. составляла 355,6–365,1 шт/м². Среди видов сорных растений в посадках наибольшее распространение имели: просо куриное (83,8–85,4 шт/м²), пырей ползучий (59,8–74,0), тимopheевка луговая (68,8–69,2 шт/м²). В меньшем количестве присутствовали звездчатка средняя (38,2–40,6 шт/м²), ромашка непахучая (40,0–40,2), пастушья сумка (19,6–22,8), подмаренник цепкий (15,4–16,4), хвощ полевой (8,8–11,5), осот полевой (6,0–7,6) и лапчатка гусиная (2,6–4,2 шт/м²) (табл. 2).

Гибель сорных растений через 30 дней после внесения гербицида «Маис», СТС (50–30 + 20 г/га) в смеси с ПАВ Бит (0,2 л/га) в 2014 г. составила 97,6–98,4 %, а их вегетативная масса снизилась на 93,1–95,8 %; в 2015 г. процент снижения численности сорных растений находился на уровне 95,6–97 %, а вегетативная масса уменьшилась на 96,4–97,1 % (табл. 3). Количество стеблей пырея ползучего уменьшилось на 89,0–90,1 % в 2014 г., 85,0–87,0 % в 2015 г., а его масса – на 88,4–92,1 и 85,1–89,0 % соответственно. В эталонных вариантах гибель пырея ползучего в 2014–2015 гг. составила 80,6–89,2 и 76–88 %, а масса уменьшилась на 87,2–90,0 и 81,0–91,0 % соответственно. Изучаемые гербициды эффективно действовали на куриное просо: снижение численности при обработке Маис, СТС за двухлетний период исследований составило 90,5–98,2 %, его вегетативная масса снизилась на 97,7–99,0 %. При обработке изучаемыми препаратами полностью погибли сорные растения: звездчатка средняя, пастушья сумка и подмаренник цепкий.

Через 60 дней после обработки Маис, СТС (50–30 + 20 г/га) гибель сорных растений в 2014 г. составила 88,7–89,1 %, а в 2015 – 86,4–88,4 % (табл. 4). Количество стеблей пырея ползучего уменьшилось на 87–92,3 %, а его масса – на 85,0–94,0 %. Вегетативная масса проса куриного в вариантах с внесением Маис, СТС в 2014–2015 гг. снизилась на 89,4–98,4 %. Растения ромашки не-

Таблица 2 – Засоренность посадок картофеля сорной растительностью до и после внесения гербицидов в 2014–2015 гг., шт/м²

Вид сорного растения	Контроль, без прополки	Титус, 50 г/га ПАВ + Тренд 90 (эталон 1)	Титус, 30 + 20 г/га Тренд 90 (эталон 2)	Маис, СТС + ПАВ Бит 90, 50 г/га + + 0,2 л/га	Маис, СТС + ПАВ Бит 90, 30 + + 20 г/га + 0,2 л/га	Среднее, шт/м ²
Просо куриное	81/79	90/94	111/102	79/75	66/69	85,4/83,8
Пырей ползучий	62/58	88/93	64/68	85/80	71/67	74,0/59,8
Подмаренник цепкий	19/21	16/13	11/15	17/15	14/18	15,4/16,4
Тимофеевка луговая	78/71	64/66	68/73	59/55	77/79	69,2/68,8
Ромашка непахучая	26/31	44/38	50/53	39/43	41/36	40,0/40,2
Звездчатка средняя	56/59	31/33	42/48	29/25	33/38	38,2/40,6
Пастушья сумка	31/25	24/20	18/15	22/17	19/21	22,8/19,6
Осот полевой	16/21	5/7	4/5	3/1	2/4	6,0/7,6
Хвощ полевой	0/3	30/27	3/2	11/9	2/3	11,5/8,8
Лапчатка гусиная	0/5	4/6	3/5	1/2	0/3	2,6/4,2
Всех сорняков	369	396	374	345	325	365,1/349,8

Примечание. В числителе указана численность сорных растений в 2014 г., в знаменателе – в 2015 г.

Таблица 3 – Биологическая эффективность внесения гербицида «Маис», СТС против сорной растительности на посадках картофеля через 30 дней после обработки, 2014–2015 гг.

Вариант опыта	Норма расхода, г/га	Пырей ползучий	Пастушья сумка	Подмаренник цепкий	Просо куриное	Тимофеевка луговая	Ромашка непахучая	Осот полевой	Звездчатка средняя	Σ сорняков
Снижение количества сорняков через 30 дней после обработки, % к контролю										
Контроль (без прополки)	–	86,0/89,0	11,0/13,0	19,0/21,0	71,0/68,0	65,0/63,0	9,0/7,0	7,0/7,0	8,0/13,0	276,0/281,0
Маис, СТС + ПАВ Бит 90	50 + 0,2 л/га	89,0/85,0	100/100	100/100	90,5/93,4	89,7/95,0	100/100	89,4/91,0	100/100	98,4/95,6
Маис, СТС + ПАВ Бит 90	30 + 20 + 0,2 л/га	90,1/87	100/100	100/100	96,4/98,2	92,8/94,0	100/100	94,5/97	100/100	97,6/97
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 1)	50 + 0,2 л/га	80,6/76	100/100	100/100	91,3/93,0	87,7/90,1	100/100	90,5/92,5	100/100	89,6/94
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 2)	30 + 20 + 0,2 л/га	89,2/88,0	100/100	100/100	100/100	90,4/94,4	95,8/98,9	93,9/96,6	100/100	96,9/97,2
Снижение массы сорняков через 30 дней после обработки, % к контролю										
Контроль (без прополки)	–	160,0/169,0	24,0/28,0	27,0/32,0	187,0/179,0	130,0/135,0	30,0/27,0	28,0/29,0	19,0/30	605,0/629,0
Маис, СТС + ПАВ Бит 90	50 + 0,2 л/га	88,4/85,1	100/100	100/100	97,7/99	88,1/93	100/100	92,4/94	100/100	93,1/96,4
Маис, СТС + ПАВ Бит 90	30 + 20 + 0,2 л/га	92,1/89	100/100	100/100	98,9/99,0	91,1/93,0	100/100	95,1/96,1	100/100	95,8/97,1
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 1)	50 + 0,2 л/га	87,2/81,0	100/100	100/100	97,5/95,5	87,6/91,1	100/100	90,3/93,5	100/100	90,4/95,1
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 2)	30 + 20 + 0,2 л/га	90,0/91,0	100/100	100/100	100/100	90,2/96,2	98,5/99,0	91,6/98,1	100/100	92,6/98

Примечание. В числителе указана численность и масса сорных растений в 2014 г., в знаменателе – в 2015 г.; в контроле в числителе – численность сорняков, шт/м², в знаменателе – масса сорняков, г/м².

Таблица 4 – Влияние послевсходового внесения гербицида «Маис», СТС на засоренность посадок картофеля через 60 дней после обработки, 2014–2015 гг.

Вариант опыта	Норма расхода, л/га	Пырей ползучий	Звездчатка средняя	Просо куриное	Пастушья сумка	Подмаренник цепкий	Тимофеевка луговая	Ремашка пахучая	Осот полевой	Σ сорняков
Контроль (без прополки)	–	94,0/98,0	48,0/43,0	86,0/91,0	19,0/24,0	40,0/34,0	78,0/88,0	11,0/13,0	11,0/15,0	387/406
Маис, СТС + ПАВ Биг 90	50 + 0,2 л/га	90,0/87,0	100/100	89,3/87,3	100/100	100/100	88,5/91,3	100/100	+30,8/41,6	89,1/88,4
Маис, СТС + ПАВ Биг 90	30 + 20 + 0,2 л/га	92,3/90,1	100/100	92,4/95,4	100/100	100/100	94,1/96	100/100	0/80,0	88,7/86,4
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 1)	50 + 0,2 л/га	89,1/86,0	100/100	82,1/90,4	100/100	100/100	85,4/92,1	100/100	41,1/31,3	79,4/87,4
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 2)	30 + 20 + 0,2 л/га	88,2/86,5	100/100	89,0/91,5	100/100	100/100	91,2/95,4	100/100	0/21,1	75,5/74,3
Снижение массы сорняков через 60 дней после обработки, % к контролю										
Контроль (без прополки)	–	110,0/124,0	55,0/46,0	270,0/285,0	36,0	48,0	140,0	81,0	134,0	874,0
Маис, СТС + ПАВ Биг 90	50 + 0,2 л/га	89,1/85,0	100/100	91,1/89,4	100/100	100/100	88,2/90,4	100/100	92,3/91,1	85,6/94,4
Маис, СТС + ПАВ Биг 90	30 + 20 + 0,2 л/га	94,0/91,3	100/100	98,4/96,1	100/100	100/100	93,3/95,1	100/100	97,1/75	87,7/94,7
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 1)	50 + 0,2 л/га	86,2/83,4	100/100	89,0/91,3	100/100	100/100	87,4/89,6	100/100	+8,8/10,2	79,8/84,3
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 2)	30 + 20 + 0,2 л/га	91,3/89,1	100/100	93/95,5	100/100	100/100	90,1/93,3	100/100	89,8/50,1	80,2/81

Примечание. В числителе указана численность и масса сорных растений в 2014 г., в знаменателе – в 2015 г., в контроле в числителе – численность сорняков, шт/м², в знаменателе – масса сорняков, г/м².

пахучей, звездчатки средней, пастушьей сумки и подмаренника цепкого погибли полностью.

Уборку картофеля в 2014 г. проводили 20 сентября, в 2015 г. – 23 сентября. Снижение засоренности посадок картофеля способствовало повышению урожайности картофеля. За двухлетний период исследований получены достоверные прибавки урожая, которые составили 8,2–8,5 т/га в вариантах опыта с внесением Маис, СТС и 3,9–7,8 т/га в эталонных вариантах (табл. 5).

Таблица 5 – Хозяйственная эффективность применения гербицидов «Маис» и «Титус», СТС в посадках картофеля, 2014–2015 гг.

Вариант опыта	Норма расхода, г/га	Урожайность, т/га		Прибавка урожая, т/га	
		2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Контроль (без прополки)	–	16,4	17,1	–	–
Маис, СТС + ПАВ Бит 90	50 + 0,2 л/га	24,7	25,3	8,3	8,2
Маис, СТС + ПАВ Бит 90	30 + 0,2 л/га 20 + 0,2 л/га	24,8	25,6	8,4	8,5
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 1)	50 + 0,2 л/га	24,2	23,9	7,8	6,8
Титус, СТС + ПАВ Тренд 90 (эталон 2)	30 + 0,2 л/га 20 + 0,2 л/га	20,6	21,0	4,2	3,9
НСР ₀₅	–	6,7	6,9	–	–

Таким образом, результаты проведенного в 2014–2015 гг. полевого опыта показали, что гибель сорняков через 30 дней после внесения гербицида «Маис», СТС (50 и 30 + 20 г/га) в смеси с ПАВ Бит 90 (0,2 л/га) составила 95,6–98,4 %, а их вегетативная масса снизилась на 93,1–97,1 %, при этом получены достоверные прибавки урожая, которые составили 8,2–8,5 т/га.

В результате исследований в 2015 г. общая урожайность картофеля (табл. 6), выращиваемого на грядах (рис.), при внесении минеральных удобрений в дозах $N_{90}P_{60}K_{150}$ и $N_{120}P_{90}K_{180}$ на фоне 40 т/га органических удобрений при густоте посадки 48–52 тыс. клубней/га и 53–58 тыс. клубней/га, установлена достаточно на высоком уровне: сорт Манифест в 2 строки 45,4–48,5 и 47,8–53,4 т/га, в 3 строки 44,0–53,8 и 47,3–49,1 т/га; Скарб в 2 строки 41,6–46,5 и 41,4–50,5 т/га, в 3 строки 46,5–51,7 и 45,8–49,4 т/га; Акцент в 2 строки 41,2–44,7 и 42,9–46,3 т/га, в 3 строки 36,0–43,0 и 35,7–40,4 т/га соответственно.

Увеличение густоты посадки на грядах неоднозначно отражается на урожайности сортов картофеля. Так, у сортов Манифест, Скарб и Акцент при 2-строчной посадке отмечен рост урожайности на 2,4–4,9 т/га, 4,0 и 1,6–1,7 т/га соответственно, а при 3-строчной посадке снижение – на 4,7 т/га, 0,7–2,3 и 0,3–2,6 т/га соответственно.

Следует отметить, что в структуре урожая у сортов Скарб и Акцент при 2-строчной посадке картофеля преобладает крупная фракция клубней 52,7–64,8 и 57,0–58,0 % соответственно, а в 3-строчной – семенная фракция 40–60 мм.

Таблица 6 – Влияние уровня питания (дозы удобрений) и схемы посадки картофеля в гряде на урожайность культуры, 2014–2015 гг.

Вариант ольга	Гряда, 2 строки (42 + 42 см)						Окупаемость, кг от 1 кг НРК
	Урожайность по годам, т/га		Прибавка урожайности, т/га				
	2014 г.	2015 г.	X среднее	общая	органические удобрения	НРК + НП	
	Сорт Манифест						
Контроль (без удобрений)	27,8	22,8	25,3	–	–	–	–
Фон – 40 т/га органических удобрений	32,9	27,2	30,1	4,8	4,8	–	120,0
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП*	49,1	45,4	47,2	21,9	–	17,1	57,0
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	51,0	48,5	49,8	24,5	–	19,7	50,5
НСР _{05 т/га}	3,73						
	Сорт Скарб						
Контроль (без удобрений)	22,4	21,2	21,8	–	–	–	–
Фон – 40 т/га органических удобрений	23,6	27,9	25,7	3,9	3,9	–	97,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	40,5	42,1	41,3	19,5	–	15,6	52,0
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	41,9	46,5	44,2	22,4	–	18,5	47,4
НСР _{05 т/га}	3,86						
	Сорт Акцент						
Контроль (без удобрений)	25,2	16,2	20,7	–	–	–	–
Фон – 40 т/га органических удобрений	26,0	22,4	24,2	3,5	3,5	–	87,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	48,0	41,2	44,6	23,9	–	20,4	68,0
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	50,9	44,7	47,8	27,1	–	23,6	60,5
НСР _{05 т/га}	4,33						

Окончание таблицы 6

Вариант опыта	Гряда, 3 строки (42 + 42 + 42 см)						Окупае- мость, кг от 1 кг НРК
	Урожайность по годам, т/га		Прибавка урожайности, т/га				
	2014 г.	2015 г.	Х среднее	общая	органические удобрения	НРК + НП	
	Сорт Манифест						
Контроль (без удобрений)	24,7	24,1	24,4	–	–	–	–
Фон – 40 т/га органических удобрений	26,5	28,5	27,5	3,1	3,1	–	77,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП*	50,4	45,7	48,1	23,7	–	20,6	68,7
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	55,5	49,1	52,3	27,9	–	24,8	63,6
НСР _{05 т/га}	3,73						
	Сорт Скарб						
Контроль (без удобрений)	20,9	23,7	22,3	–	–	–	–
Фон – 40 т/га органических удобрений	25,3	28,7	27,0	4,7	4,7	–	117,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	41,1	46,5	43,8	21,5	–	16,8	56,0
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	42,9	49,4	46,1	23,8	–	19,1	49,0
НСР _{05 т/га}	3,86						
	Сорт Акцент						
Контроль (без удобрений)	22,8	18,5	20,6	–	–	–	–
Фон – 40 т/га органических удобрений	25,2	24,5	24,8	4,2	4,2	–	105,0
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	45,6	36,0	40,8	20,2	–	16,0	53,3
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	52,8	40,4	46,6	26,0	–	21,8	55,9
НСР _{05 т/га}	4,33						

*НП – некорневые подкормки микроэлементами В, Сu, Мп (бор 40 т/га, медь 50 т/га, марганец 50 т/га действующего вещества) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза в фазе начала бутонизации 2-кратно.



Рисунок – Уборка картофеля комбайном SE-150-60 на грядах в 2 строки с междурядьем 84 см (42 + 42 см) и 3 строки с междурядьями 42 см (42 + 42 + 42 см) в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» (аг. Самохваловичи Минского района), 2015 г.

Товарная урожайность картофеля, выращиваемого на грядах, при внесении минеральных удобрений в дозах $N_{90}P_{60}K_{150}$ и $N_{120}P_{90}K_{180}$ на фоне 40 т/га органических удобрений, густоте посадки 48–52 тыс. клубней/га и 53–58 тыс. клубней/га составила: Манифест в 2 строки 43,0–45,9 и 45,4–51,1 т/га, в 3 строки 40,7–50,6 и 44,7–46,9 т/га; Скарб в 2 строки 40,8–45,9 и 40,7–49,8 т/га, в 3 строки 44,8–49,9 и 43,1–48,2 т/га; Акцент в 2 строки 40,2–44,4 и 42,0–45,4 т/га, в 3 строки 35,1–42,1 и 34,8–39,7 т/га соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При внесении гербицида «Маис», СТС (50 и 30 + 20 г/га) в смеси с ПАВ Бит 90 (0,2 л/га) гибель сорной растительности через 30 дней составила 95,6–98,4 %, а их вегетативная масса снизилась на 93,1–97,1 %, при этом получены достоверные прибавки урожая, которые составили 8,2–8,5 т/га.

В целом за 2014–2015 гг. исследований общая урожайность по сортам составила: Манифест в 2 строки 47,2–49,8 т/га, в 3 строки 48,1–52,3 т/га; Скарб в 2 строки 41,3–44,2 т/га, в 3 строки 43,8–46,1 т/га; Акцент в 2 строки 44,6–47,8 т/га, в 3 строки 40,8–46,6 т/га, а товарная урожайность у сорта Манифест

в 2 строки 44,7–47,6 т/га, в 3 строки – 45,5–49,9 т/га; Скарб 39,8–43,3 и 42,6–45,5 т/га; Акцент 42,8–46,8 и 39,1–45,5 т/га соответственно.

Прибавка урожайности от органических удобрений при выращивании картофеля на грядах по сортам составила: Манифест 3,1–4,8 т/га (окупаемость 1 т органических удобрений 77,5–120 кг клубней), Скарб 3,9–4,7 т/га (97,5–117,5), Акцент 3,5–4,2 т/га (87,5–105,0 кг). Окупаемость минеральных удобрений урожаем клубней по сортам составила: Манифест 50,5–68,7, Скарб 47,4–56,0, Акцент 53,3–68,0 кг.

По биохимическим показателям (сухое вещество, крахмал, суммарный белок, витамин С, нитраты) при внесении удобрений установлено снижение содержания сухого вещества, крахмала, витамина С и увеличение содержания суммарного белка и нитратов.

Список литературы

1. Павлова, О.А. Влияние агротехнических приемов на урожайность и качество картофеля при возделывании на грядах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.09, 05.20.01 / О.А. Павлова; ВНИИКХ им. Лорха. – М., 2006.
2. Бургхаузен, Р. Возделывание картофеля методом двойных рядов / Р. Бургхаузен // Междунар. с.-х. журн. – 1966. – № 4. – С. 14–17.
3. Бурлака, В.В. Биологические основы растениеводства на переувлажненных почвах Дальнего Востока / В.В. Бурлака. – Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 1967. – С. 112–114.
4. Петько, А.Б. Урожай картофеля и условия его уборки при ленточном способе посадки на грядах / А.Б. Петько // Картофелеводство: межвед. тем. сб. – Минск, 1976. – Вып. 3. – С. 96–99.
5. Севернев, М.М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве / М.М. Севернев. – Минск: Ураджай, 1994. – 221с.
6. Банадысев, С.А. Особенности применения современных технологий возделывания картофеля / С.А. Банадысев, М.И. Юхневич // Картофелеводство: сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т картофелеводства. – Минск: Мерлит, 2000. – Вып. 10. – С. 230–241.
7. Старовойтов, В.И. Перспективы развития технологии выращивания картофеля на грядах / В.И. Старовойтов, Н.В. Воронов, О.А. Павлова // Картофелеводство России: актуальные проблемы науки и практики. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – С. 147–151.
8. Киселев, Е.П. Специфика картофелеводства на Дальнем Востоке // Картофель России. – М., 2003. – Ч. III. – С. 180–219.
9. Киселёв, Е.П., Совершенствование грядовой и голладской технологий возделывания картофеля в Приамурье и Приморье / Е.П. Киселев, В.М. Ступин // Материалы междунар. юбилейн. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Ин-та картофелеводства НАН Беларуси. – Минск: Мерлит, – 2003. – Ч. 2. – С. 249–256.

10. Колчинский, Ю.Л., Опыт применения зарубежных технологий возделывания картофеля в России / Ю.Л. Колчинский, Л.М. Колчина. – М.: Информ-агротех, 1997. – 159 с.
11. Система удобрений сельскохозяйственных культур: рекомендации / В.В. Лапа [и др.] / БелНИИПА. – Минск, 1997. – 16 с.
12. Шпаар, Д. Картофель: возделывание, уборка, хранение / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер; под ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2004. – 466 с.
13. Росс, В. Биометрические измерения в посевах сельскохозяйственных культур / В. Росс, Ю. Росс. – М.: ВАСХНИЛ, 1969. – 25 с.
14. Методика исследований по культуре картофеля // НИИ картофельного хозяйства; редкол.: Н.С. Бацанов [и др.]. – М., 1967. – 265 с.
15. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.
16. Петербургский, А.В. Практикум по агрономической химии / А.В. Петербургский. – М.: Колос, 1981. – 495 с.
17. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос. – 1985. – 416 с.

Поступила в редакцию 23.11.2016 г.

S.A. TURKO, D.D. FITSURO, I.I. BUSKO, V.N. NAZAROV,
D.S. GASTILO, V.A. SERDYUKOV, I.V. LEVANTSEVICH,
L.A. MANTSEVICH

EFFICIENCY OF PROTECTION POTATOES FROM WEEDS, FERTILIZER DOSES AND POTATOES YIELD IN SEEDBEDS

SUMMARY

The research results of potatoes cultivation on beds are presented. When making «Mais» herbicide, STS (50 and 30 + 20 g/ha) in mixture with PAB Bit 90 (0,2 l/ha) destruction of pests on the potatoes after 30 days treatment accounted for 97.6–98.4 %, and their vegetative mass decreased by 93.1–95.8 %, thus obtained significant yield increase which amounted to 8.4 t/ha. The application of mineral fertilizers doses $N_{90}P_{60}K_{150}$ and $N_{120}P_{90}K_{180}$ on the background of 40 t/ha of organic fertilizers will provide the marketable potatoes yield in the seedbeds on grades: Manifest in 2 lines – 44.7–47.6 t/ha and 3 rows – 45.5–49.9 t/ha; Skarb – 39.8–43.3 and 42.6–45.5 t/ha; Aktsent – 42.8–46.8 and 39.1–45.5 t/ha, respectively.

Key words: potatoes, seedbeds technology, variety, fertilizer, Belarus.