

6. *Петров Є.Є.* Універсальна машина / Є.Є. Петров // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Нора-прінт, 2000. – Вип. 30. – С. 229–230.

7. *Бондарчук А.А.* Картоплесаджалка комбінована для садіння картоплі на малих ділянках без механічного пошкодження бульб / А.А. Бондарчук, І.Х. Мороз, О.А. Кравченко // Картоплярство України. – 2009. – № 1–2. – С. 39–43.

8. *Мороз І.Х.* Картоплесаджалка для садіння мікробульб і міні-бульб та пророщеної картоплі / І.Х. Мороз, В.В. Кононученко // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграр. наука, 1977. – Вип. 27. – С. 143–147.

УДК 635.21: 631.816: 631.81.095: 338: 664.2

**Д.Д. ФИЦУРО, С.А. ТУРКО, кандидаты
сельскохозяйственных наук**

Г.И. ПИСКУН, доктор сельскохозяйственных наук

В.Л. МАХАНЬКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.Н. ГОНЧАРОВА, кандидат биологических наук

Л.И. ПИЩЕНКО, научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ И ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРАХМАЛА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Представлено розробку технології вирощування ранньої картоплі з товарною врожайністю 15–20 т/га через 40–45 днів після сходів і технічної картоплі з умістом крохмалю 22–25% та його збором 8–9 т/га. Установлено, що пророщування насінневого матеріалу прискорює сходи на 5–8 днів, а укріття насаджень картоплі

© Д.Д. Фицуро, С.А. Турко, Г.И. Пискун,
В.Л. Маханько, Н.Н. Гончарова,
Л.И. Пищенко, 2012

Картоплярство. 2012. Вип. 41

спанбондом сприяє появі сходів на 2–5 днів швидше, ніж без укриття нетканним матеріалом. Пророщування насінневого матеріалу на світлі протягом 20 днів при температурі 18–20 °С збільшує урожай товарних бульб по всіх досліджуваних сортах.

Ключевые слова: *технология возделывания, ранний картофель, крахмал, спанбонд, урожай*

Введение. Картофель для ранней реализации можно вырастить только при использовании сортов ранней и среднеранней групп спелости, которые обладают потенциальной способностью накапливать товарный урожай 15–20 т/га за 40–50 дней после всходов. К таким сортам относятся Лазурит, Дельфин, Нептун, Явир, Архидея, Каприз, Одиссей, Молли, Рикья, Фелицитас, Альвара, Никита, Фреско. Однако часто при изменении условий внешней среды интенсивность накопления урожая многих ранних сортов резко снижается, что вызывает необходимость дополнительного изучения их биологических особенностей и выделения наиболее стабильных сортов. Высокую интенсивность прироста урожая можно достигнуть при использовании физиологически активных препаратов при подготовке семенного материала к посадке, оптимизации сроков посадки и ухода за растениями и ряда других факторов, что позволит ускорить получение урожая [2, 3].

Важнейшим направлением развития отрасли картофелеводства в республике является переработка картофеля на крахмал. В настоящее время на 18 предприятиях страны по производству крахмала производственные мощности позволяют перерабатывать более 200 тыс. т картофеля. За последние пять лет потребление сухого картофельного крахмала на внутреннем рынке составило от 8,9 до 18,2 тыс. т (процент продукции собственного производства в общем объеме потребления составляет от 19,7 до 68,9). Основной фактор повышения эффективности работы крахмальных заводов – использование клубней с максимально высоким содержанием крахмала. Крахмалистость же картофеля, поступающего на заводы, составляет чуть более 11% при базовой величине, установленной ГОСТом 26832–86, 15%. Коэффициент извлечения крахмала из клубней на перерабатывающих предприятиях не превышает 80–85%, а в развитых картофелепроизводящих странах – до 95% [1, 7].

Цель исследований – разработка технологии возделывания раннего картофеля с товарной урожайностью 15–20 т/га через 40–45 дней после всходов и технического картофеля с содержанием крахмала 22–25% и его сбором 8–9 т/га.

Материалы и методика исследований. Исследования выполняли на агротехническом севообороте РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2006–2010 гг. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая моренным суглинком. Предшественник – озимая пшеница, выращиваемая на зерно. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,8–2,1%; рН (KCl) – 5,2–5,9; содержание подвижных форм фосфора – 347–359 мг/кг почвы; калия – 270–320; меди – 3,7; цинка – 4,3; марганца – 17,5; серы – 11,6; бора – 1,39 мг/кг почвы. Объектом исследований служили различные по скороспелости сорта картофеля белорусской и зарубежной селекции.

При разработке технологии производства раннего картофеля с товарной урожайностью 15–20 т/га через 40–45 дней после всходов в схему опыта включены:

1. Подготовка семенного материала к посадке: контроль – непрошенные семенные клубни; проращивание в ящиках по 5–10 кг 20 дней на свету при +15...+18° С.

2. Дозы минеральных удобрений: контроль – без удобрений; NPK (стандартные формы удобрений; с учетом плодородия почвы программируемая урожайность 15 т/га); NPK (стандартные формы удобрений; с учетом плодородия почвы программируемая урожайность 20 т/га).

3. Регуляторы роста растений: контроль – без обработки регулятором роста; экосил, 5% в. э. обработка клубней; экосил, 5% в. э. обработка растений в фазу бутонизации двукратно.

4. Укрытие посадок картофеля: посадки картофеля без укрытия спанбондом – контроль; посадки картофеля, укрытые спанбондом (нетканый материал СУФ 42).

При разработке технологии выращивания картофеля для производства крахмала в схему опыта включены следующие варианты с дозами удобрений:

- 1) контроль – без удобрений;
- 2) фон – 40 т/га органических удобрений;
- 3) фон + $N_{60}P_{60}K_{120}$ (с учетом плодородия почвы, прогнозируемая урожайность 40 т/га);

4) фон + $N_{60}P_{60}K_{120}$ + некорневые подкормки удобрений с микроэлементами;

5) фон + $N_{90}P_{90}K_{180}$ (с учетом плодородия почвы, прогнозируемая урожайность 50 т/га);

6) фон + $N_{90}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки удобрений с микроэлементами.

В качестве минеральных удобрений применяли: сульфат аммония (N_{21}), аммофос ($N_{11}P_{50}$), хлористый калий (K_{60}). Для некорневых подкормок использовали микроэлементы (бор 40 г/га, медь и марганец по 50 г/га действующего вещества) 2-кратно в фазу бутонизации–цветения. Некорневые подкормки микроэлементами проводили в фазу начала бутонизации картофеля с интервалом 7–10 дней в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза.

Основные агротехнические мероприятия по выращиванию картофеля состояли в следующем: осенью – лущение стерни (МТЗ-82 + БДТ-3), зяблевая вспашка на глубину пахотного горизонта (МТЗ-82 + ППП-3-35); весной – закрытие влаги на глубину 5–7 см (МТЗ-82 + КПС-4 + 4БЗСС-1); внесение минеральных удобрений выполняли разбросным способом (МТЗ-82 + МВУ-5). После внесения минеральных удобрений проводили культивацию АКШ-6 в два следа в диагонально-перекрестном направлении и нарезку гребней КРН-4,2 с междурядьями 70 см. Посадку осуществляли в третьей декаде апреля – первой декаде мая картофелесажалкой СН-4БК и Л-202, семенными клубнями размером 35–55 мм. Густота посадки – 50–55 тыс. клубней на 1 га. Размер опытной делянки 84 м² (30×2,8), учетной – 50 м².

Погодные условия в годы проведения исследований различались как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков, что позволило сделать вывод о влиянии внешних факторов на продуктивность и качество урожая.

Экспериментальный материал полевых опытов обработан на ПЭВМ методом дисперсионного анализа [4]. Для обработки экспериментальных данных использовали пакет прикладных программ Гродненского государственного аграрного университета.

Результаты исследований и их обсуждение. Сроки посадки картофеля для получения ранней продукции имеют очень важное значение. За пять лет исследований посадка раннего картофеля проводилась при первой возможности выполнения полевых работ (оптимальная для прорастания семенных клубней температура почвы

на глубине 10 см устанавливалась в третьей декаде апреля и составляла $+8-10^{\circ}\text{C}$): 2006 г. – 27 апреля; 2007 г. – 21 апреля; 2008 г. – 29–30 апреля; 2009 г. – 30 апреля –1 мая; 2010 г. – 28 апреля. Хотя посадка картофеля выполнялась в оптимальные агротехнические сроки, но прохладные температурные условия в мае не позволяли получать быстрые всходы картофеля в годы исследований. Практически во все годы проведения опытов все сорта картофеля всходили в период с 20 по 30 мая. Только при укрытии посадок спанбондом (нетканым материалом) всходы картофеля появлялись несколько раньше – с 15 по 20 мая.

Посадку пророщенного (и не пророщенного) посадочного материала картофеля, чтобы не повредить ростки и корневую систему, выполняли клоновой сажалкой СН-4Б-К. При укрытии посадок спанбондом всходы картофеля появились на 2–5 дней раньше, чем без укрытия. Высота растений картофеля при выполнении проращивания семенных клубней выше на 3–5 см (сорта Лилея, Уладар, Молли), чем без проведения проращивания. Укрытие посадок картофеля спанбондом (СУФ 42) обеспечивало повышение габитуса куста сортов картофеля на 4–5 см, нежели без укрытия. Следует обратить внимание, что укрытие растений спанбондом приводит к деформации стеблей картофеля, которая проходит после снятия нетканного материала.

Проращивание посадочного материала в торфе в 2009–2010 гг., в отличие от результатов 2008 г., когда не было установлено положительного прироста урожая, явилось эффективным агроприемом: прибавка урожайности составила у сорта Лилея – 7,5–10,6 т/га (25,8–34,1 т/га), Уладар – 6,4–9,1 (25,9–31,2) и Молли 4,9–6,9 т/га (18,9–23,2 т/га) (табл. 1).

Проращивание семенного материала на свету в течение 20 дней при температуре 18–20 °С также дало положительный эффект увеличением урожайности по всем исследуемым сортам: Лилея – 21,9–27,6 т/га (прибавка урожайности 2,3–3,6 т/га), Уладар – 19,4–23,2, (0,3–1,0), Молли – 14,0– 20,0 т/га (1,3–3,7 т/га). Не пророщенный посадочный материал исследуемых сортов также обеспечил высокую продуктивность: Лилея – 18,3–25,3 т/га, Уладар – 19,5–22,9, Молли – 12,1–16,3 т/га.

Анализируя влияние доз минеральных удобрений на урожайность раннего картофеля, было установлено, что наибольшая товарная урожайность была получена у сорта Лилея в варианте с по-

Таблица 1. Урожайность раннего картофеля в зависимости от способов подготовки посадочного материала и доз минеральных удобрений, 2008–2010 гг.

| Сорт | Удобрения | Урожайность картофеля в зависимости от способов подготовки посадочного материала, т/га | | | | | | | | | | Прибавка урожайности, ± т/га | | | |
|--------|-------------------------|--|------|------|------------------------------------|------|------|-----------------------------------|-------|------|----------|------------------------------|--------------|------|---------|
| | | не пророщенный сем. материал | | | пророщенный на свету сем. материал | | | пророщенный в торфе сем. материал | | | на свету | в торфе | от удобрения | | |
| | | 2008 | 2009 | 2010 | сред. | 2008 | 2009 | 2010 | сред. | 2009 | | | | 2010 | сред. |
| Лилея | 1* | 23,3 | 11,6 | 20,1 | 18,3 | 27,3 | 14,8 | 23,5 | 21,9 | 26,5 | 25,1 | 25,8 | 3,6 | 7,5 | — |
| | 2** | 29,0 | 14,9 | 23,5 | 22,5 | 32,1 | 17,9 | 27,3 | 25,8 | 34,7 | 31,5 | 33,1 | 3,3 | 10,6 | 3,9–7,3 |
| | 3*** | 33,0 | 15,7 | 27,1 | 25,3 | 35,1 | 16,8 | 30,8 | 27,6 | 34,4 | 33,7 | 34,1 | 2,3 | 8,8 | 5,7–8,3 |
| Уладар | НСР₀₅ | 4,2 | 2,5 | 3,2 | 3,3 | 4,1 | 3,2 | 3,3 | 3,5 | 4,3 | 4,1 | 4,2 | — | — | — |
| | 1 | 24,2 | 15,0 | 19,2 | 19,5 | 25,3 | 11,4 | 21,5 | 19,4 | 27,8 | 24,1 | 25,9 | -0,1 | 6,4 | — |
| | 2 | 25,9 | 18,6 | 21,9 | 22,1 | 27,9 | 15,8 | 25,4 | 23,1 | 32,3 | 30,2 | 31,2 | 1,0 | 9,1 | 2,6–5,3 |
| Молли | 3 | 24,8 | 19,8 | 24,1 | 22,9 | 28,3 | 13,9 | 27,3 | 23,2 | 30,0 | 32,3 | 31,2 | 0,3 | 8,3 | 3,4–5,3 |
| | НСР₀₅ | 2,3 | 2,1 | 3,1 | 2,5 | 2,5 | 3,2 | 3,5 | 3,1 | 3,8 | 4,0 | 3,9 | — | — | — |
| | 1 | 16,5 | 8,3 | 11,5 | 12,1 | 18,3 | 10,8 | 12,8 | 14,0 | 23,4 | 14,5 | 18,9 | 1,9 | 6,8 | — |
| Молли | 2 | 19,7 | 14,3 | 14,3 | 16,1 | 20,3 | 16,2 | 15,8 | 17,4 | 23,9 | 18,1 | 21,0 | 1,3 | 4,9 | 2,1–4,0 |
| | 3 | 22,9 | 9,7 | 16,2 | 16,3 | 27,1 | 15,0 | 17,9 | 20,0 | 25,5 | 20,8 | 23,2 | 3,7 | 6,9 | 4,2–6,0 |
| | НСР₀₅ | 3,8 | 2,0 | 3,3 | 3,1 | 2,9 | 3,7 | 3,1 | 3,2 | 2,3 | 3,5 | 2,9 | — | — | — |

* Контроль – без удобрений; **N₆₀, P₆₀, K₉₀, ***N₉₀, P₉₀, K₁₂₀.

содкой проращенными клубнями в торфе и внесением $N_{90}P_{90}K_{120}$ – 34,1 т/га (+8,3 т/га, окупаемость 1 кг NPK – 27,7 кг клубней). А самая минимальная урожайность была получена у сорта Молли в варианте без внесения удобрений – 18,9 т/га. В результате применения минеральных удобрений была получена достоверная прибавка урожайности по всем вариантам опыта. Прибавка урожайности составила от 2,1 т/га у сорта Молли, в варианте с посадкой проращенным семенным материалом и внесением $N_{60}P_{60}K_{90}$ до 8,3 т/га у сорта Лиляя, в варианте с посадкой проращенным семенным материалом в торфе и внесением $N_{90}P_{90}K_{120}$ минеральных удобрений.

Прибавка урожая раннего картофеля от применения минеральных удобрений по сортам состава: при внесении дозы $N_{60}P_{60}K_{90}$ – Лиляя 3,9–7,3 т/га (окупаемость 18,6–34,8 кг клубней от 1 кг NPK), Уладар 2,6–5,3 (12,4–25,2), Молли 2,1–4,0 (10,0–19,1); при внесении $N_{90}P_{90}K_{120}$ – Лиляя – 5,7–8,3 т/га (19,0–27,7 кг), Уладар – 3,4–5,3 (11,3–17,7), Молли – 4,2–6,0 т/га (14,0–20,0 кг).

Влияние укрытия посадок картофеля спанбондом (нетканым материалом СУФ-42) на урожайность раннего картофеля имеет противоречивый характер: одни сорта в отдельные годы дают прибавку урожая, а другие сорта не обеспечивают прироста продуктивности (табл. 2). Так, в 2006–2008 гг. рост урожая от укрытия посадок картофеля установлен у сортов Уладар – 3,0–3,3 т/га, Лиляя – 1,1–1,2, Лазурит – 0,9–2,0, Дельфин – 3,0, Нептун – 1,1–1,9, Снегирь – 0,7–1,2 т/га и в то же время не установлен прирост продуктивности (или он минимальный) у сортов Каприз -0,3... +0,2 т/га и Молли -0,4 ... +0,5 т/га. Установлено положительное влияние на прирост урожайности укрытия посадок и проращивания посадочного материала на сорта Лиляя – 5,7 т/га, Лазурит – 5,4, Нептун – 6,5 т/га.

Регуляторы роста растений (гидрогумат и экосил) применяли в фазу начала бутонизации 2-кратно с интервалом 7–10 дней ранцевым опрыскивателем. Наибольший эффект от использования гидрогумата установлен в варианте не проращенного посадочного материала: Лиляя – 6,7 т/га (31,9 кг), Дельфин – 4,6 (21,9), Лазурит – 3,5 (16,7), Уладар – прибавка 3,3 т/га (окупаемость удобрений и гидрогумата 15,7 кг клубней), Нептун – 3,3 (15,7), Молли – 3,3 (15,7), Снегирь – 3,1 т/га (14,8 кг) (табл. 3).

При внесении экосила на непророщенном посадочном материале прирост урожайности по сортам составил: Лиляя – 8,9 т/га (42,4 кг), Молли – 6,7 (31,9), Уладар – прибавка 3,8 т/га (окупаемость удобре-

Таблица 2. Влияние подготовки посадочного материала и укрытия посадок спанбондом на урожайность раннего картофеля, 2006–2008 гг.

| Сорт | Укрытие посадок картофеля | Урожайность, т/га | | Прибавка урожайности, ± т/га | |
|---------|---------------------------|--|------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Подготовка семенного материала к посадке | | от проращивания | от укрытия посадок спанбондом |
| | | 1* | 2** | 1 | 2 |
| Уладар | Не укрытый | 21,1 | 23,4 | 2,3 | – |
| | Укрытый | 24,1 | 26,7 | 2,6 | 3,0–3,3 |
| | НСР ₀₅ | 2,1 | 2,5 | – | – |
| Лиляя | Не укрытый | 18,3 | 23,9 | 5,6 | – |
| | Укрытый | 19,4 | 25,1 | 5,7 | 1,1–1,2 |
| | НСР ₀₅ | 3,5 | 3,8 | – | – |
| Лазурит | Не укрытый | 14,2 | 18,5 | 4,3 | – |
| | Укрытый | 15,1 | 20,5 | 5,4 | 0,9–2,0 |
| | НСР ₀₅ | 4,2 | 4,3 | – | – |
| Дельфин | Не укрытый | 15,6 | 16,2 | 0,6 | – |
| | Укрытый | 12,6 | 14,6 | 2,0 | –1,6–3,0 |
| | НСР ₀₅ | 3,2 | 3,3 | – | – |
| Нептун | Не укрытый | 14,0 | 19,7 | 5,7 | – |
| | Укрытый | 15,1 | 21,6 | 6,5 | 1,1–1,9 |
| | НСР ₀₅ | 3,7 | 3,5 | – | – |
| Каприз | Не укрытый | 12,2 | 16,4 | 4,2 | – |
| | Укрытый | 12,4 | 16,1 | 3,7 | –0,3– +0,2 |
| | НСР ₀₅ | 2,2 | 2,7 | – | – |
| Молли | Не укрытый | 14,0 | 18,6 | 4,6 | – |
| | Укрытый | 13,6 | 19,1 | 5,5 | –0,4– +0,5 |
| | НСР ₀₅ | 2,8 | 3,1 | – | – |
| Снегирь | Не укрытый | 13,1 | 17,9 | 4,8 | – |
| | Укрытый | 14,3 | 18,6 | 4,3 | 0,7–1,2 |
| | НСР ₀₅ | 3,0 | 3,4 | – | – |

* Не проращенный посадочный материал; ** проращенный на свету посадочный материал.

Таблица 3. Влияние подготовки посадочного материала и обработки регуляторами роста на урожайность раннего картофеля, 2006–2010 гг.

| Сорт | Регуляторы роста растений | Проращенный семенной материал | | | Не проращенный семенной материал | | |
|---------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|---|----------------------------------|-----------------------|---|
| | | урожайность, т/га | прибавка урожая, т/га | окупаемость удобрений и регуляторов роста, кг | урожайность, т/га | прибавка урожая, т/га | окупаемость удобрений и регуляторов роста, кг |
| Уладар | 1* | 23,3 | – | – | 19,2 | – | – |
| | 2** | 24,2 | 0,9 | 4,3 | 22,5 | 3,3 | 15,7 |
| | 3*** | 25,2 | 1,9 | 9,1 | 23,0 | 3,8 | 18,1 |
| | HCP ₀₅ | 2,5 | – | – | 3,4 | – | – |
| Каприз | 1 | 15,8 | – | – | 14,2 | – | – |
| | 2 | 18,5 | 2,7 | 12,8 | 15,8 | 1,6 | 7,6 |
| | 3 | 16,7 | 0,9 | 4,3 | 16,8 | 2,6 | 12,4 |
| | HCP ₀₅ | 2,9 | – | – | 2,7 | – | – |
| Лазурит | 1 | 18,0 | – | – | 14,8 | – | – |
| | 2 | 19,2 | 1,2 | 5,7 | 18,3 | 3,5 | 16,7 |
| | 3 | 21,7 | 3,7 | 17,6 | 17,2 | 2,4 | 11,4 |
| | HCP ₀₅ | 3,2 | – | – | 3,1 | – | – |
| Нептун | 1 | 19,2 | – | – | 15,0 | – | – |
| | 2 | 23,3 | 4,1 | 19,5 | 18,3 | 3,3 | 15,7 |
| | 3 | 25,0 | 5,8 | 27,6 | 17,2 | 2,2 | 10,5 |
| | HCP ₀₅ | 3,7 | – | – | 3,2 | – | – |
| Молли | 1 | 20,5 | – | – | 17,5 | – | – |
| | 2 | 21,7 | 1,2 | 5,7 | 20,8 | 3,3 | 15,7 |
| | 3 | 24,5 | 4,0 | 19,1 | 24,2 | 6,7 | 31,9 |
| | HCP ₀₅ | 3,6 | – | – | 3,5 | – | – |
| Лиляя | 1 | 20,8 | – | – | 15,8 | – | – |
| | 2 | 26,7 | 5,9 | 28,1 | 22,5 | 6,7 | 31,9 |
| | 3 | 21,7 | 0,9 | 4,3 | 24,7 | 8,9 | 42,4 |
| | HCP ₀₅ | 4,1 | – | – | 4,5 | – | – |
| Снегирь | 1 | 18,3 | – | – | 17,0 | – | – |
| | 2 | 21,7 | 3,4 | 16,2 | 20,1 | 3,1 | 14,8 |
| | 3 | 25,0 | 6,7 | 31,9 | 20,3 | 3,3 | 15,7 |
| | HCP ₀₅ | 3,5 | – | – | 3,1 | – | – |
| Дельфин | 1 | 20,7 | – | – | 17,5 | – | – |
| | 2 | 23,0 | 2,3 | 10,9 | 22,1 | 4,6 | 21,9 |
| | 3 | 22,5 | 1,8 | 8,6 | 20,3 | 2,8 | 13,3 |
| | HCP ₀₅ | 2,3 | – | – | 2,5 | – | – |

* Контроль – без обработки регуляторами роста растений; доза минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₉₀ – фон; ** обработка гидрогуматом; *** обработка экосилом.

ний и гидрогумата 18,1 кг клубней), Снегирь – 3,3 (15,7), Дельфин – 2,8 (13,3), Лазурит – 2,4 (11,4), Нептун – 2,2 т/га (10,5 кг).

В варианте с проращиванием посадочного материала наибольший эффект (прибавка урожая) от внесения экосила установлен у сортов: Снегирь – 6,7 т/га (31,9 кг), Нептун – 5,8 (27,6), Молли – 4,0 (19,1), Лазурит – 3,7 т/га (17,6 кг), а при использовании гидрогумата у сортов: Лиляя – 5,9 т/га (28,1 кг), Нептун – 4,1 (19,5), Снегирь – 3,4 т/га (16,2 кг).

При выращивании сортов картофеля для производства крахмала в результате проведенных исследований в период вегетации картофеля фактическое количество растений варьировало от 48 тыс. шт. кустов/га (сорт Выток) до 52 тыс. шт. кустов/га (сорта Архидея, Атлант, Маг, Здабытак). Количество стеблей на куст составляло: Архидея – 3,5–3,8 стебля/куст; Атлант – 3,1–3,3; Выток – 3,4–4,5; Маг – 3,2–4,0; Здабытак – 4,0–4,5 стебля/куст. Высота растений у сортов картофеля установлена в следующих пределах: Архидея – 70–80 см; Атлант – 75–80; Выток – 65–75; Маг – 73–80; Здабытак – 75–85 см.

В период вегетации картофеля в 2009 г. были проведены исследования по динамике накопления урожайности и содержанию крахмала в клубнях исследуемых сортов картофеля. Установлено, что к концу первой декады августа максимальная урожайность сортов картофеля в зависимости от варианта опыта составила: Архидея – 25,3–39,7 т/га; Атлант – 30,3–41,8; Выток – 24,6–32,9; Здабытак – 30,4–41,9; Маг – 25,8–32,5 т/га. При этом прибавка урожайности от внесения органических удобрений в дозе 40 т/га изменялась от 1,8 т/га у сорта Здабытак до 3,4 т/га у сорта Маг. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{120}$ на фоне 40 т/га органических удобрений обеспечило рост урожайности у сорта Архидея на 6,8 т/га; Атлант – 7,4; Выток – 5,3; Здабытак – 6,9; Маг – 4,9 т/га. Увеличение дозы удобрений до $N_{90}P_{90}K_{180}$ на фоне 40 т/га органических удобрений способствует повышению урожайности у сорта Архидея на 17,3 т/га; Атлант – 16,0; Выток – 6,6; Здабытак – 14,3; Маг – 9,2 т/га (табл. 4).

По состоянию на 12–14 августа содержание крахмала в клубнях у всех сортов составило выше базисного уровня (15,0%): Архидея – 15,8–20,0%; Атлант – 15,3–17,1; Выток – 18,5–21,5; Здабытак – 18,1–21,9; Маг – 17,7–20,4%. Установлено положительное влияние внекорневых подкормок микроэлементами в период начала бутонизации–цветения в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза. Повышение содержания крахмала в клубнях по сортам в сравнении

Таблица 4. Динамика накопления урожая и содержание крахмала в клубнях в зависимости от доз удобрений, некорневых подкормок с микроэлементами, 2008–2009 гг.

| Вариант опыта | Показатели урожайности и содержание крахмала в клубнях в динамике | | | | | | | | |
|--|---|------------|--------------|----------|------|------|-------|------|------|
| | 12–14.08 | | | 28–30.08 | | | 11.09 | | |
| | урожайность, т/га | крахмал, % | ± крахмал, % | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Сорт Архидея | | | | | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 16,5 | 20,0 | – | 18,4 | 21,2 | – | – | – | – |
| 40 т/га орг. удобр. – фон | 18,5 | 18,5 | -1,5 | 21,6 | 19,6 | -1,6 | – | – | – |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 25,3 | 17,4 | -2,6 | 29,6 | 18,1 | -3,1 | – | – | – |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + В, Сu, Мn | 30,3 | 17,8 | +0,4 | 34,0 | 18,5 | +0,4 | – | – | – |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 35,8 | 15,8 | -4,2 | 40,0 | 15,9 | -5,3 | – | – | – |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Сu, Мn | 39,7 | 16,1 | +0,3 | 42,5 | 16,7 | +0,8 | – | – | – |
| Сорт Аплант | | | | | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 20,1 | 17,1 | – | 23,4 | 17,7 | | 26,4 | 18,0 | – |
| 40 т/га орг. удобр. – фон | 22,9 | 16,8 | -0,3 | 25,1 | 17,1 | -0,6 | 28,4 | 17,1 | -0,9 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 30,3 | 15,7 | -1,4 | 34,9 | 16,7 | -1,0 | 39,6 | 16,4 | -1,6 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + В, Сu, Мn | 33,8 | 15,9 | +0,2 | 38,8 | 17,0 | +0,3 | 43,6 | 16,8 | +0,4 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 38,9 | 15,3 | -1,8 | 42,9 | 15,8 | -2,1 | 46,8 | 16,0 | -2,0 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Сu, Мn | 41,8 | 15,5 | +0,2 | 45,7 | 16,0 | +0,2 | 48,8 | 16,3 | +0,3 |
| Сорт Выток | | | | | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 16,1 | 21,5 | – | 18,2 | 22,5 | – | 20,4 | 22,7 | – |
| 40 т/га орг. удобр. –фон | 19,3 | 20,6 | -0,9 | 21,5 | 21,7 | -0,8 | 24,8 | 21,5 | -2,2 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 24,6 | 19,1 | -2,4 | 27,9 | 21,1 | -1,4 | 31,2 | 19,7 | -3,0 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + В, Сu, Мn | 28,2 | 19,5 | +0,4 | 30,1 | 21,5 | +0,4 | 33,2 | 20,5 | +0,8 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 30,1 | 18,5 | -3,0 | 32,5 | 19,0 | -3,5 | 34,8 | 19,1 | -3,6 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Cu, Mn | 32,9 | 18,8 | +0,3 | 35,1 | 19,2 | +0,2 | 38,6 | 19,3 | +0,2 |
| Сорт Здабытак | | | | | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 21,7 | 21,9 | – | 23,9 | 22,8 | – | 25,2 | 23,5 | – |
| 40 т/га орг. удобр. – фон | 23,5 | 21,3 | -0,6 | 25,8 | 22,3 | -0,5 | 30,4 | 22,5 | -1,0 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 30,4 | 19,5 | -2,4 | 33,5 | 22,0 | -0,8 | 36,4 | 21,8 | -1,7 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + В, Cu, Mn | 33,2 | 19,9 | +0,4 | 36,8 | 22,2 | +0,2 | 39,4 | 22,1 | +0,3 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 37,8 | 18,1 | -3,8 | 41,7 | 20,5 | -2,3 | 45,7 | 19,0 | -4,5 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Cu, Mn | 41,9 | 18,7 | +0,6 | 45,1 | 20,9 | +0,4 | 49,1 | 19,5 | +0,5 |
| Сорт Маг | | | | | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 17,5 | 20,4 | – | 21,1 | 21,1 | – | 24,2 | 21,0 | – |
| 40 т/га орг. удобр. – фон | 20,9 | 19,5 | -0,9 | 24,2 | 20,5 | -0,6 | 26,4 | 20,7 | -0,3 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 25,8 | 18,3 | -2,1 | 29,8 | 19,5 | -1,6 | 32,8 | 19,4 | -1,6 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + В, Cu, Mn | 28,7 | 18,4 | +0,1 | 31,3 | 19,3 | +0,2 | 33,6 | 19,5 | +0,1 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 30,1 | 17,7 | -2,7 | 32,5 | 18,3 | -2,8 | 36,0 | 18,6 | -2,4 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Cu, Mn | 32,5 | 17,9 | +0,2 | 34,2 | 18,7 | +0,4 | 37,2 | 19,0 | +0,4 |

с контрольным вариантом составило: Архидея – 0,3–0,8%; Атлант – 0,2–0,4; Выток – 0,2–0,8; Здабытак – 0,2–0,6; Маг – 0,1–0,4%.

Наибольшая продуктивность сортов картофеля в конце вегетационного периода установлена при внесении дозы N₉₀P₉₀K₁₈₀ + В, Cu, Mn на фоне 40 т/га органических удобрений: Архидея – 40,0–42,5 т/га; Атлант – 46,8–48,8; Выток – 34,8–38,6; Здабытак – 45,7–49,1; Маг – 36,0–37,2 т/га (табл. 5).

Окупаемость минеральных удобрений составила от 22,2 до 58,0 кг клубней на 1 кг NPK д. в. Все сорта имеют достаточно высокие показатели по окупаемости удобрений: Архидея – 29,6–58,0 кг; Атлант – 41,5–56,7; Выток – 23,7–38,3; Маг – 23,7–30,0; Здабытак 22,2–51,9 кг.

Таблица 5. Влияние доз удобрений, внекорневых подкормок микроэлементами на урожайность сортов картофеля, содержание крахмала в клубнях и его сбор с единицы площади, 2007–2010 гг.

| Дозы и соотношение удобрений, внекорневые подкормки | Урожайность, т/га | Прибавка урожая, т/га | Окуп. кг, 1кг NPK+ В, Cu, Mn | Содерж. крахмала, % | Сбор крахмала, т/га |
|--|-------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Сорт Архидея | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 18,4 | – | – | 21,2 | 3,9 |
| 40 т/га орг. удобрений – фон | 21,6 | 3,2 | 80,0 | 19,6 | 4,2 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ | 29,6 | 8,0 | 29,6 | 18,1 | 5,3 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + В, Cu, Mn | 34,0 | 12,4 | 45,9 | 18,5 | 6,3 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 40,0 | 18,4 | 51,1 | 15,9 | 6,4 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Cu, Mn | 42,5 | 20,9 | 58,0 | 16,7 | 7,1 |
| НСР ₀₅ | 3,1 | – | – | – | – |
| Сорт Атлант | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 26,4 | – | – | 18,0 | 4,7 |
| 40 т/га орг. удобрений – фон | 28,4 | 2,0 | 50,0 | 17,1 | 4,8 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ | 39,6 | 11,2 | 41,5 | 16,4 | 6,5 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + В, Cu, Mn | 43,6 | 15,2 | 56,3 | 16,8 | 7,3 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 46,8 | 18,4 | 51,1 | 16,0 | 7,5 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Cu, Mn | 48,8 | 20,4 | 56,7 | 16,3 | 7,9 |
| НСР ₀₅ | 2,7 | – | – | – | – |
| Сорт Выток | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 20,4 | – | – | 22,7 | 4,6 |
| 40 т/га орг. удобрений – фон | 24,8 | 4,4 | 110,0 | 21,5 | 5,3 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ | 31,2 | 6,4 | 23,7 | 19,7 | 6,1 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + В, Cu, Mn | 33,2 | 8,4 | 31,1 | 20,5 | 6,8 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 34,8 | 10,0 | 27,7 | 19,1 | 6,6 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + В, Cu, Mn | 38,6 | 13,8 | 38,3 | 19,3 | 7,4 |
| НСР ₀₅ | 3,9 | – | – | – | – |
| Сорт Маг | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 24,2 | – | – | 21,0 | 5,1 |
| 40 т/га орг. удобрений – фон | 26,4 | 2,2 | 55,0 | 20,7 | 5,5 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ | 32,8 | 6,4 | 23,7 | 19,4 | 6,4 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + В, Cu, Mn | 33,6 | 7,2 | 26,7 | 19,5 | 6,5 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|------|------|-------|------|-----|
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 36,0 | 9,6 | 26,7 | 18,6 | 6,7 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + B, Cu, Mn | 37,2 | 10,8 | 30,0 | 19,0 | 7,1 |
| НСР ₀₅ | 2,8 | – | – | – | – |
| Сорт Здабытак | | | | | |
| Контроль – без удобрений | 25,2 | – | – | 23,5 | 5,3 |
| 40 т/га орг. удобрений – фон | 30,4 | 5,2 | 130,0 | 22,5 | 6,8 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ | 36,4 | 6,0 | 22,2 | 21,8 | 7,9 |
| Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + B, Cu, Mn | 39,4 | 9,0 | 33,3 | 22,1 | 8,7 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 45,7 | 15,3 | 42,5 | 19,0 | 8,7 |
| Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + B, Cu, Mn | 49,1 | 18,7 | 51,9 | 19,5 | 9,5 |
| НСР ₀₅ | 4,5 | – | – | – | – |

Сбор крахмала с 1 га в зависимости от уровня питания, внекорневых подкормок микроэлементами по сортам картофеля составил: Архидея – 3,9– 7,1 т/га; Атлант – 4,7–7,9; Выток – 4,6–7,4; Маг – 5,1–7,1; Здабытак – 5,3–9,5 т/га.

Проведены исследования по содержанию крахмала в клубнях в зависимости от фракционной структуры урожая. Установлено, что у фракции клубней 30–60 мм содержание крахмала больше на 0,5–1,9%, чем в крупных клубнях (более 60 мм).

Необходимо отметить, что применение минеральных удобрений при выращивании картофеля для производства крахмала хотя и ведет к снижению содержания крахмала в клубнях, но за счет увеличения урожайности сбор крахмала с единицы площади возрастает.

Использование некорневых подкормок с микроэлементами способствует увеличению урожайности картофеля и сбора крахмала у сортов: Архидея – на 0,7–1,0 т/га; Атлант – 0,4–0,8; Выток – 0,7–0,8; Маг – 0,1–0,4; Здабытак – 0,8 т/га.

Выводы. 1. Проращивание семенного материала ускоряет всходы на 5–8 дней, а укрытие посадок картофеля спанбондом способствует появлению всходов на 2–5 дней быстрее, чем без укрытия нетканым материалом.

2. Проращивание семенного материала на свету в течение 20 дней при температуре 18–20° С увеличивает урожай товарных клубней по всем исследуемым сортам: Лиляя – 21,9–27,6 т/га (+2,3–3,6 т/га), Уладар – 19,4– 23,2, (+0,3–1,0), Молли – 14,0–20,0 т/га (+1,3–3,7 т/га). Даже не проращенный посадочный материал обеспечил высокую

продуктивность: Лилея – 18,3–25,3 т/га, Уладар – 19,5–22,9, Молли – 12,1–16,3 т/га.

3. Внесение $N_{90}P_{90}K_{120}$ в варианте с посадкой пророщенными клубнями в торфе обеспечивает наибольшую товарную урожайность у сорта Лилея – 34,1 т/га (+8,3 т/га, окупаемость 1 кг NPK – 27,7 кг клубней). Самая минимальная урожайность была получена у сорта Молли в варианте без внесения удобрений – 18,9 т/га. В результате применения минеральных удобрений была получена достоверная прибавка урожайности по всем вариантам опыта. Так при внесении дозы $N_{60}P_{60}K_{90}$: Лилея – 3,9–7,3 т/га (окупаемость 18,6–34,8 кг клубней от 1 кг NPK), Уладар – 2,6–5,3 (12,4–25,2), Молли – 2,1–4,0 т/га (10,0–19,1 кг); при внесении $N_{90}P_{90}K_{120}$: Лилея – 5,7–8,3 т/га (19,0–27,7 кг), Уладар – 3,4–5,3 (11,3–17,7), Молли – 4,2–6,0 т/га (14,0–20,0 кг).

4. Влияние укрытия посадок картофеля спанбондом (нетканым материалом, СУФ-42) на урожайность раннего картофеля имеет противоречивый характер: одни сорта в отдельные годы дают прибавку урожая, а другие сорта не обеспечивают прироста продуктивности. Рост урожая от укрытия посадок картофеля установлен у сортов Уладар – 3,0–3,3 т/га, Лилея – 1,1–1,2, Лазурит – 0,9–2,0, Дельфин – 3,0, Нептун – 1,1–1,9, Снегирь – 0,7–1,2 т/га и в то же время не установлен прирост продуктивности (или он минимальный) у сортов Каприз -0,3 ... +0,2 и Молли -0,4 ... +0,5 т/га.

5. Наибольший эффект от использования гидрогумата установлен в варианте не пророщенного посадочного материала: Лилея – 6,7 т/га (31,9 кг), Дельфин – 4,6 (21,9), Лазурит – 3,5 (16,7), Уладар – прибавка 3,3 т/га (окупаемость удобрений и гидрогумата 15,7 кг клубней), Нептун – 3,3 (15,7), Молли – 3,3 (15,7), Снегирь – 3,1 т/га (14,8 кг). При внесении экосила на не пророщенном посадочном материале прирост урожайности по сортам составил: Лилея – 8,9 т/га (42,4 кг), Молли – 6,7 (31,9), Уладар – прибавка 3,8 т/га (окупаемость удобрений и гидрогумата 18,1 кг клубней), Снегирь – 3,3 (15,7), Дельфин – 2,8 (13,3), Лазурит – 2,4 (11,4), Нептун – 2,2 т/га (10,5 кг). В варианте с пророщиванием посадочного материала наибольший эффект (прибавка урожая) от внесения экосила установлен у сортов: Снегирь – 6,7 т/га (31,9 кг), Нептун – 5,8 (27,6), Молли – 4,0 (19,1), Лазурит – 3,7 (17,6), а при использовании гидрогумата – Лилея – 5,9 (28,1), Нептун – 4,1 (19,5), Снегирь – 3,4 т/га (16,2 кг).

6. При выращивании картофеля для производства крахмала наибольшая продуктивность сортов картофеля в конце вегетационно-

го периода установлена при внесении дозы $N_{90}P_{90}K_{180} + B, Cu, Mn$ на фоне 40 т/га органических удобрений: Архидея – 40,0–42,5 т/га; Атлант – 46,8–48,8; Выток – 34,8–38,6; Здабытак – 45,7–49,1; Маг – 36,0–37,2 т/га. Окупаемость минеральных удобрений составила от 22,2 до 58,0 кг клубней на 1 кг NPK д. в. Все сорта имеют достаточно высокие показатели окупаемости удобрений: Архидея 29,6–58,0 кг; Атлант – 41,5–56,7; Выток – 23,7–38,3; Маг – 23,7–30,0; Здабытак 22,2–51,9 кг.

7. Сбор крахмала с 1 га в зависимости от уровня питания, внекорневых подкормок микроэлементами по сортам картофеля составил: Архидея – 3,9– 7,1 т/га; Атлант – 4,7–7,9; Выток – 4,6–7,4; Маг – 5,1–7,1; Здабытак – 5,3–9,5 т/га. Использование внекорневых подкормок с микроэлементами способствует увеличению урожайности картофеля и сбору крахмала у сортов: Архидея – на 0,7–1,0 т/га, Атлант – 0,4–0,8; Выток – 0,7–0,8; Маг – 0,1–0,4; Здабытак – 0,8 т/га.

Перспективы дальнейших исследований. При выращивании раннего картофеля представляет интерес изучение новых способов подготовки посадочного материала, применение регуляторов роста, минимальное использование пестицидов (применение биологических препаратов). При выращивании сортов картофеля для производства крахмала: использование внекорневых подкормок комплексными удобрениями с микроэлементами в хелатной форме и их влияние на урожайность и качество крахмала (крупность крахмальных зёрен, количество амилозы).

1. *Альсмик П.И.* Селекция крахмалистых сортов картофеля / П.И. Альсмик. – Минск, 1974. – Вып. 2. – С. 3–11.

2. *Писарев Б.А.* Производство раннего картофеля / Б.А. Писарев. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 287 с.

3. *Калицький П.Ф.* Удобренья ранньої картоплі, вирощування після нетипових попередників / П.Ф. Каліцький, М.Ю. Власенко // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Урожай, 1986. – Вип. 17. – С. 28–30.

4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. *Методика исследований по культуре картофеля / НИИКХ; ред. кол.: Н.С. Бацанов [и др.].* – М., 1967. – 265 с.

6. *Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадыев, И.И. Колядко, В.Л. Маханько и др.* – Минск, 2003. – 70 с.

7. <http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/agriculture.php>.