

СОВРЕМЕННОЕ КАРТОФЕЛЕВОДСТВО БЕЛАРУСИ: сорта, семена, технологии



**Приложение
к журналу № 5, 2019**

Инсектицидный протравитель нового поколения



Табу® Супер

имидаклоприд, 400 г/л +
+ фипронил, 100 г/л



ЗАО «Август-Бел»
Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться
по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09.



инновационные
продукты

Инсектицидный протравитель для защиты картофеля
от проволочников, колорадского жука и тлей

Моментально уничтожает проволочников всех возрастов и надежно контролирует наземных вредителей. Сочетает два действующих вещества из разных химических классов. Обеспечивает долговременную и полную защиту от проволочников культур в севооборотах, в которых для посева или посадки используют протравленные им семена или клубни. Эффективен против популяций вредителей, устойчивых к неоникотиноидам и пиретроидам. Оптимизирует технологию защиты картофеля и снижает затраты на нее за счет отмены опрыскиваний инсектицидами на раннем этапе развития растений.

С нами расти легче

www.avgust.com

avgust 
crop protection

Драгоценный помощник в борьбе с сорняками



Лазурит®

метрибузин, 700 г/кг

Селективный системный гербицид против широкого спектра однолетних двудольных и злаковых сорняков в посадках картофеля. Обладает широким диапазоном сроков применения: до всходов и после всходов культуры. Воздействует на сорные растения как через корни и проростки, так и через листья. Обеспечивает продолжительный период защитного действия. Может использоваться и для дробных обработок с учетом ситуации на поле. Выпускается в новой высокотехнологичной и удобной для применения упаковке – водорастворимых пакетах.

ЗАО «Август-Бел»

Тел.: (01713) 938-00.

По вопросам приобретения обращаться по тел.: (017) 306-01-08,
применения – тел.: (017) 306-01-09.



С нами расти легче

www.avgust.com

avgust crop protection



ЭТО ИЗМЕНИТ ВСЕ

Зорвек Энкантия®

ФУНГИЦИД

Зорвек Энкантия® – это двухкомпонентный (оксатиапиролин 30 г/л, фамоксадон 300 г/л) фунгицид на основе новой молекулы Зорвек™, обеспечивает непревзойденную комбинацию стабильного и длительного контроля болезней картофеля, помогая получить здоровый урожай и увеличить доходы.

Земледелие и Защита растений

Приложение к журналу № 5 (126)
сентябрь-октябрь 2019 г.

**СОВРЕМЕННОЕ
КАРТОФЕЛЕВОДСТВО БЕЛАРУСИ:
СОРТА, СЕМЕНА, ТЕХНОЛОГИИ**



Ответственный за выпуск: В. Л. Маханько, Л. В. Сорочинский



СОДЕРЖАНИЕ

	Маханько В. Л.	Картошка или картофель?	5
	Маханько В. Л., Пискун Г. И., Гулько Ю. В., Медведева Е. И.	Сорта картофеля белорусской селекции	9
	Дударевич В. И., Анципович В. В., Анципович Н. А., Попкович А. И.	Производство оригинального и элитного семенного картофеля в Республике Беларусь	15
	Маханько В. Л., Фицуро Д. Д., Бусько И. И., Сердюков В. А., Леванцевич И. В., Гасило Д. С., Назаров В. Н., Мартыненко С. Н., Манцевич Л. А.	Технологии выращивания картофеля (семенного, продовольственного, технического)	19
	Бусько И. И., Назаров В. Н., Леванцевич И. В., Манцевич Л. А.	Система защиты картофеля от болезней, вредителей и сорняков	31
	Бусько И. И., Леванцевич И. В.	Раневая водянистая гниль – опасное заболевание картофеля	38
		СЕРКАДИС® – новая эра в защите картофеля от ризоктониоза, серебристой парши, антракноза, альтернариоза и других болезней	41

ИЗДАТЕЛЬ: ООО «Земледелие и защита растений»

РЕДАКЦИЯ: А. П. Будревич, М. И. Жукова, М. А. Старостина, С. И. Ярчаковская. Верстка: Г. Н. Потеева

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: (017) 509-24-89.

E-mail: ahova_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 (07.12.2012 перерегистрирован) в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать 24.12.2019 г. Формат 60x84/8. Бумага мелованная. Тираж 700 экз. Заказ № 1082. Цена свободная.

Отпечатано в типографии «АкваРель Принт» ООО «Промкомплекс». Ул. Радиальная, 40-202, 220070, Минск.

ЛП 02330/78 от 03.03.2014. Свидетельство о ГРИИРПИ № 2/16 от 21.11.2013 г.

КАРТОШКА или КАРТОФЕЛЬ?

В. Л. Маханько, кандидат с.-х. наук

НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

Картошка или картофель? Этот вопрос отчётливо характеризует наше отношение и к продукту, и к отрасли в целом. А может всё-таки бульба?

Являясь традиционной сельскохозяйственной культурой в Южной Америке, картофель ближе к концу XVI века попал в Европу. Нет единого мнения о времени появления картофеля на территории современной Беларуси. Первое упоминание о картофеле в Великом княжестве Литовском относится к 1676 г., а уже при короле польском и великом князе литовском Августе III (1736–1763 гг.) картофель стал достаточно распространенной сельскохозяйственной культурой. Стоит отметить, что уже к середине XIX века на территории Беларуси было 150 крахмальных и винокурных заводов, где основным сырьем являлся картофель. В 60-х гг. XIX века Гродненская губерния занимала первое место в Российской империи по количеству переработанного на спирт картофеля, а все белорусские губернии давали 25 % валового сбора картофеля в империи.

Период наиболее благоприятного развития белорусского картофелеводства пришелся на конец 70-х – начало 80-х гг. прошлого столетия. В этот период урожайность картофеля в Республике Беларусь была на уровне 200 ц/га, а каждый третий гектар посадок картофеля в СССР занимали белорусские сорта (Темп, Лошицкий, Огонек, Белорусский ранний). Этому в значительной степени способствовало создание Научно-производственного объединения по картофелю. В состав данной структуры входили БелНИИ картофелеводства и плодоовощеводства, областные сельскохозяйственные опытные станции и элитпроизводящие хозяйства. В это время успешно реализована концепция «авторского семеноводства», которая существует в развитых картофелепроизводящих странах уже на протяжении не одного десятилетия.

Современное картофелеводство Беларуси является динамично развивающейся отраслью сельского хозяйства и по основным показателям вплотную приблизилось к аналогичным показателям Польши и Финляндии. А смогла бы отрасль перейти на новый уровень развития в условиях рынка с его «невидимой рукой» без существенной поддержки государства? Ответ очевиден. Индустриальное картофелевод-

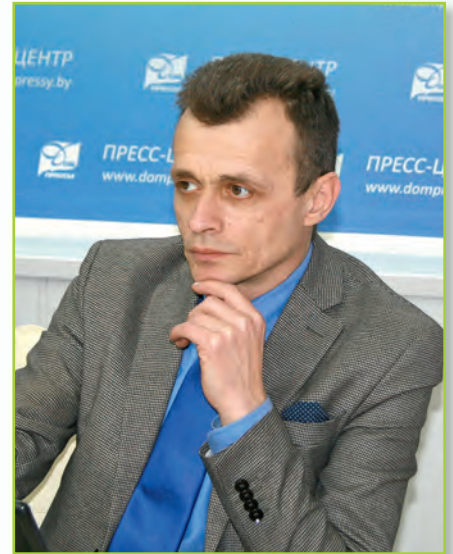
ство – это дорого. Минсельхозпродом в сотрудничестве с Национальной академией наук Беларуси и областными исполнительными комитетами были разработаны и реализованы две государственные программы развития картофелеводства, которые позволили Беларуси перейти на совершенно новый уровень производства картофеля.

Реализация Программы развития картофелеводства на 2006–2010 гг. позволила:

- сосредоточить посадки картофеля на площади 51 тыс. гектаров при удельном весе сортов картофеля, пригодных для промышленной переработки, 27 %;
- достичь средней урожайности картофеля на уровне 205 ц/га;
- обеспечить концентрацию посевов картофеля со средней площадью посадки на одно хозяйство в целом по республике 55 гектаров;
- довести удельный вес посадок картофеля в крупнотоварных организациях до 40 % от общей площади посадки в сельскохозяйственных организациях республики;
- обеспечить 60 % всех посадок картофеля интенсивными сортами отечественной селекции различных групп спелости и направлений использования;
- начать ремонт и модернизацию картофелехранилищ путем перепрофилирования имеющихся помещений и оснащения их оборудованием для вентилирования и поддержания микроклимата;
- приступить к оснащению крупнотоварных организаций специализированной техникой и оборудованием;
- увеличить экспорт картофеля в сравнении с 2006 г. в 3 раза.

Следующим этапом была Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 гг., в рамках которой:

- созданы 14 интеграционных комплексов по производству, хранению, переработке и реализации картофеля и продуктов из картофеля;
- доведен удельный вес производства картофеля в крупнотоварных организациях до 86 % от общего объема его производства в сельскохозяйственных организациях и



В. Л. Маханько,
генеральный директор
РУП «Научно-практический центр
НАН Беларуси по картофелеводству
и плодоовощеводству»

крестьянских (фермерских) хозяйствах при средней урожайности 300 ц/га;

- усовершенствована система семеноводства;
- продолжено строительство, реконструкция (модернизация) картофелехранилищ.

Анализ производства картофеля в 2006 г. в сельскохозяйственных организациях республики свидетельствовал о достаточно тесной корреляции между валовыми объемами производства и посевными площадями. Следовательно, увеличение либо снижение объемов производства обусловлено в основном изменением структуры посевных площадей. В этом случае отрасль картофелеводства ориентировалась на экстенсивный путь развития: с увеличением посевных площадей повышается валовый сбор и наоборот.

В государственном испытании по Республике Беларусь за 2000–2006 гг. средняя урожайность по всем испытываемым сортам составила 305 ц/га, за этот период непосредственно в производстве – 155 ц/га, т. е. реализация потенциала сортов не превысила 52 %, а в отношении биологической потенциальной продуктивности этот показатель находился на уровне 25–30 %. Оптимальная реализация потенциала составляет 70–80 %, т. е. прямые потери от неиспользования сортовых возможностей достигали 150 ц/га и более.

Обеспеченность базовых хозяйств хранилищами в 2006 г. составляла 58 %

(218 тыс. тонн хранения), из них только 20 % были оснащены системами микроклимата. Хранение картофеля в буртах приводило к потерям до 50 % урожая.

Вот типичная оценка отрасли в печатных изданиях в 2008–2009 гг.: «Беларусь до сих пор по привычке называют картофельной державой. Но если разобраться, то от нашего былого картофельного величия не многое осталось. Качество нашей бульбы заметно упало: она сплошь большая и гнилая. Экспортеры жалуются, что за границу ее не продать: в прошлом году удалось сбыть около 100 тысяч тонн, а в советские времена Беларусь поставляла за свои пределы около 1 миллиона тонн».

Принимая во внимание климатические условия Беларуси, социальное устройство общества и культурные традиции населения, необходимо выделить **основные факторы, влияющие на направления работы с картофелем:**

- а) картофель является одним из основных продуктов питания для белорусов на протяжении более двух веков;
- б) в настоящее время более 80 % картофеля выращивается на небольших приусадебных и дачных участках, где затруднено применение современных методов защиты культуры от болезней и вредителей, а также невозможен точный статистический учет произведенной продукции;
- в) изменения в предпочтениях потребителей к картофелю, касающиеся групп спелости сортов, внешнего вида клубней и кулинарных качеств;
- г) высокая конкуренция на рынке сортов картофеля.

Сегодня одним из направлений интенсификации картофелеводства является **внедрение новых высокопродуктивных сортов с высокими потребительскими и качественными показателями**. Установлено, что сортомена (замена старых сортов новыми) более эффективна, чем сортообновление (замена низких репродукций сорта более высокими).

Полный охват всех направлений товарного рынка картофеля достигается при количестве сортов на уровне 50 наименований. В отдельном семеноводческом хозяйстве сортимент не должен превышать 8–10, в товарном – 4–5 сортов. **Оптимальное соотношение сортов по спелости в посадках картофеля Беларуси следующее:** ранние и среднеранние – до 40 %, среднеспелые – до 30 %, среднепоздние или позднеспелые – не более 30 %.

Картофель в 2019 г. в сельскохозяйственных организациях и крупных фермерских хозяйствах республики выращивался на площади 28,6 тыс. га, 75,0 % из которых занимали сорта отечественной селекции. Одиннадцать основных сортов, 8 из которых белорусские, возделывались на 78,6 % посадочных площадей под картофелем. Закономерность, когда 10 основных сортов занимают 60–70 % посадочных площадей, прослеживается в странах Евросоюза, Российской Федерации, США. Отечественный опыт и практика ведущих картофелепроизводящих стран мира показывает, что максимальные площади новые сорта картофеля занимают на 11–15-й год после включения сорта в Государственный реестр.

Одной из тенденций мирового рынка картофеля является резкое увеличение количества новых сортов в сортименте, что связано с изменениями предпочтений конечных потребителей к картофелю (форма, окраска, тип кожуры клубня, содержание сухих веществ и крахмала, вкусовые качества, пригодность для промышленной переработки и др.). Так, с 1991 г. **количество зарегистрированных в Беларуси сортов увеличилось многократно – с 19 до 147, из которых 49 сортов – отечественной селекции**. Бытует мнение, что использование только новых сортов способно значительно повысить урожайность в картофелеводстве, но это не всегда справедливо. В странах Евросоюза в структуре посадок картофеля 57,0 % посадок занимают сорта, выведенные 50 и более лет назад. В США около 20 % посадок картофеля отведено под сорт Рассет Бербанк, созданный в конце XIX – начале XX века. Самым старым отечественным сортом, внесенным в Государственный реестр сортов Республики Беларусь с 1988 г., является сорт Ласунок.

Реализация потенциала сортов напрямую зависит от качества высаженных семян. Ссылаясь на низкое качество отечественного семенного картофеля, сельскохозяйственные предприятия различной формы собственности в республике покупают семенной картофель репродукций «элита» и «класс А» (I репродукция) в Польше, Германии, Нидерландах. Так, за последние 15 лет количество ввезенного из стран Евросоюза семенного материала выросло с 786 т в сезон 2002/2003 г. до 2208 т в сезон 2011/2012 г. и достигло максимума в 4000 т в сезон 2014/2015 г. (данные ЕС).

Следует отметить, что ни одному белорусскому субъекту семеноводства ни по одной сельскохозяйственной культуре зарубежные селекционно-

семеноводческие компании до настоящего времени не передали права на оригинальное семеноводство своих сортов, зарегистрированных в Республике Беларусь. Это ставит ряд белорусских сельхозпроизводителей в зависимость от поставок семян из-за рубежа и сказывается на продовольственной безопасности нашей страны. Стоимость импортных семян картофеля в 3 раза выше отечественных и составляет в Беларуси 900–1200 евро. Приобретение семян категории А (первая репродукция) требует их обновления через 2 года. Данный факт имеет под собой экономическое обоснование, так как производители семян получают максимальную прибыль, продавая элитные и семена класса «А». Кроме этого, основными выгодополучателями являются страны-производители семенного картофеля, торгуя возобновляемыми ресурсами.

Низкий коэффициент размножения, по сравнению с зерновыми культурами, характерен для культуры картофеля в целом и связан с его биологией (вегетативное размножение) и подверженностью клубней картофеля ряду грибных, бактериальных и вирусных заболеваний. Схема семеноводства картофеля и требования к семенному материалу унифицированы с аналогичными документами стран Таможенного союза и имеют незначительные различия со стандартами ЕС. Серьезные различия наблюдаются в системе семеноводства. В Республике Беларусь базисное (оригинальное) семеноводство сосредоточено в организациях НАН Беларуси, а элитное семеноводство – в хозяйствах коммунальной и частной собственности.

В картофелеводстве Беларуси остро стоит проблема качественных семян картофеля. Если на этапе оригинального семеноводства коэффициент размножения находится на уровне 3,1–4,5, то в элитном семеноводстве он снижается до неприемлемой цифры в 2,0, а в репродукционном семеноводстве – до 0,6. Это свидетельствует о невыполнении требований отраслевого регламента выращивания семенного картофеля, когда не соблюдаются оптимальные сроки удаления ботвы и большая часть здорового картофеля с



высоким потенциалом урожайности реализуется как продовольственный.

За вегетационные периоды 2017 и 2018 г. кратность фунгицидных обработок против фитофтороза и альтернариоза по республике составила 3,6, в то время как технологическим регламентом предусмотрена минимальная пятикратная обработка картофеля фунгицидами.

Анализ урожайности картофеля в Беларуси показал, что 50 % урожая теряется по причине фитофтороза (6 т/га), некачественных семян (5,1 т/га), вирусных и бактериальных болезней (2,8 и 0,6 т/га соответственно). Решив проблемы семеноводства и защиты картофеля, есть возможность довести урожайность картофеля во всех категориях хозяйств до уровня 35–40 т/га. Вот где скрыты резервы повышения урожайности культуры.

Согласно принятому в 2015 г. Постановлению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 29 октября 2015 г. № 37 «Об установлении требований к сортовым и посевным качествам семян сельскохозяйственных растений», семеноводство картофеля заканчивается на этапе первой репродукции, а вторая репродукция используется на товарные цели. Ряд сельскохозяйственных предприятий пренебрегает требованиями регламента и высаживает на товарные цели массовые репродукции картофеля.

По инициативе Научно-практического центра НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству в рамках Государственной комплексной программы развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в субъектах оригинального семеноводства НАН Беларуси построено и введено в эксплуатацию 3,1 га защищенного грунта для производства до 3,2 млн мини-клубней первого клубневого поколения картофеля. Беларусь – первая из стран Таможенного союза, которая перешла на 100%-ное получение семенного картофеля на первичном этапе именно в защищенном грунте. Так делают в Голландии, Германии, Финляндия и других странах, где традиционно выращивается картофель, чтобы избежать болезней и вредителей.

Дальнейшее полевое репродуктивное оригинального семенного картофеля проводится на участках, не всегда соответствующих требованиям к производству семенного картофеля, в первую очередь из-за отсутствия пространственной изоляции и картофелепригодных севооборотов. Согласно нормативам, пространственная изоляция при производстве оригинальных семян должна составлять не менее 500 м от производственных массивов, иных участков картофеля (ЛПХ), садов, ягодников, овощных и бобовых культур, теплиц и парников.

Относительно высокий процент некондиционности оригинальных и элитных семян связан с пораженностью клубней паршой обыкновенной и ризоктониозом, что зачастую обусловлено неблагоприятными условиями выращивания и отсутствием специализированных картофельных севооборотов в ряде субъектов семеноводства картофеля.

Также дальнейшего совершенствования требует законодательство в области семеноводства. Большинство посадок семенного картофеля в странах Евросоюза расположено в специализированных семеноводческих зонах, на морских побережьях с пространственной изоляцией от источников вирусной и бактериальной инфекции. Республика Беларусь не располагает территориями, по природно-климатическим условиям сходными с морским побережьем, но, по опыту США, есть все необходимые предпосылки для производства качественного семенного картофеля в специализированных закрытых зонах.

Сравнительно высокий уровень потребления населением свежего картофеля, при недостаточном потреблении готовых картофелепродуктов, обусловлен низким уровнем перерабатывающей отрасли, недостаточным качеством картофельного сырья, а также сложившимися традициями питания абсолютного большинства населения Республики Беларусь. Среднедушевое потребление картофелепродуктов в Беларуси не превышает 2 кг, в то же время в странах ЕС – 25–40 кг, США – 50 кг. На рынке Республики Беларусь среди обилия замороженных плодов, овощей, картофеля и овощных смесей практически отсутствует продукция отечественных производителей. В первую очередь это связано с недостаточным количеством современных перерабатывающих предприятий, способных производить продукцию мирового уровня при низкой себестоимости и только из местного сырья. Ассортиментный состав основных видов продуктов из картофеля, производимых в республике,

незначителен и включает в основном замороженные и обжаренные картофелепродукты. В настоящее время в нашу страну завозится около 4000 т замороженных картофелепродуктов из свежего картофеля ежегодно, при этом производится не более 100 т. В небольших количествах отдельными фирмами выпускаются сухие картофелепродукты. Возникает резонный вопрос: «А почему качество сырья низкое? Нет сортов?». Сорта есть, но помимо сортов необходимо соблюдать специализированные технологии выращивания картофеля для переработки, т. е. не каждый сорт пригоден для переработки, а из не надлежаще выращенной партии картофеля пригодного сорта не всегда получатся качественные картофелепродукты. Данное положение справедливо и для технических сортов картофеля, предназначенных для получения крахмала. Современное картофелеводство должно ориентироваться на целевое производство картофеля для нужд конкретных потребителей.

Потребность Республики Беларусь в картофельном крахмале для собственных нужд составляет 19–20 тыс. т в год.

В настоящее время его производится в республике всего около 9 тыс. т или 45,8 % от потребности. А ведь крахмальная промышленность всегда была гордостью Беларуси! В Китае, который является мировым лидером по производству картофельного крахмала, называют этот продукт «концентрированной энергией».

Производство крахмала в республике осуществляется на 13 специализированных заводах и в 3-х цехах, суммарная мощность которых составляет 16,8 тыс. т в год. **Недостаточное производство крахмала отечественными предприятиями объясняется:**

- низким содержанием крахмала в картофеле, поступающем на переработку (10–12 %), при базисном – 15 %;
- сокращением производства картофеля в сельскохозяйственных предприятиях;
- значительной разницей в закупочной цене на продовольственный и технический картофель;
- ведомственная разобщенность производителей сырья и переработчиков и, как следствие, разные интересы и подходы к решению общей проблемы.

Опыт передовых перерабатывающих предприятий мира показывает, что высокорентабельное производство невозможно без создания сырьевых зон. О создании функционирующих сырьевых зон по картофелю неоднократно выносил предложения академик,



Герой социалистического труда, дважды лауреат Государственной премии П. И. Альсмик еще с середины 60-х годов XX века.

Основные принципы создания и формирования сырьевой зоны по производству картофеля для переработки:

- 1 – стабильный состав участников сырьевой зоны, закрепленный долгосрочными договорами с фиксацией прав, обязательств и гарантий;
- 2 – площадь возделывания картофеля в каждом хозяйстве – не менее 100 га, урожайность – не менее 25 т/га, удаленность от места переработки – не более 30 км для крахмальных заводов и до 100 км в случае производства картофелепродуктов;
- 3 – авансирование перерабатывающим предприятием производства сырья в размере не менее 30 % от стоимости поставляемого картофеля на закупку семян, средств химической защиты и топлива;
- 4 – использование для производства только специализированных сортов картофеля;
- 5 – цена на картофель для переработки и объемы поставок корректируются ежегодно и закрепляются в приложении к основному долгосрочному договору;
- 6 – применение современных ресурсосберегающих специализированных технологий производства картофеля, исходя из конкретных почвенно-климатических условий, достигнутого уровня производства картофеля, уровня квалификации производственного персонала, наличия материально-технической базы для возделывания и хранения картофеля.

Высокие результаты по производству технического картофеля были достигнуты в ОАО «Александрия-Агро» Каменецкого района Брестской области, где отечественные сорта Здабытак, Атлант и Рагнеда обеспечивали сбор крахмала с гектара на уровне 5,7–8,3 т при содержании крахмала 16,0–23,0 %.

Развитие современного рынка столового картофеля показывает, что доля картофеля, реализуемого в розницу через крупные предприятия торговли Беларуси, в ближайшее десятилетие будет увеличиваться. Для мелкой расфасовки (1, 3 и 5 кг) наиболее пригодными будут клубни размером 50–70 мм, причем одновременно в продаже должны будут находиться сорта различных кулинарных типов. Постепенно возрастет доля продажи мытого и очищенного картофеля. Для этих целей целесообразно использовать сорта с

невысоким содержанием сухих веществ (во избежание внутренних повреждений) и нетемнеющей мякотью. Отдельную долю рынка займет картофель, выращенный по экологической технологии, без применения минеральных удобрений и средств защиты.

За последние пять лет значительно вырос экспорт столового картофеля – с 58 до 300 тыс. т, а поставки белорусского семенного картофеля в Российскую Федерацию превысили таковые из Германии. **Наращивание поставок высококачественного семенного картофеля за пределы республики является одной из приоритетных задач в картофелеводстве.**

Следует отметить, что в настоящее время ёмкость отечественного рынка картофеля невелика, а объем экспорта столового картофеля в Российскую Федерацию определяется уровнем недополученного там урожая картофеля. В последние два года белорусский картофель востребован в Узбекистане, Казахстане, Грузии.

Благодаря углубленной специализации картофелепроизводящих хозяйств, республика обеспечена хранилищами на 800 тыс. т для долгосрочного хранения картофеля. Обеспеченность специализированных хозяйств картофелеуборочной техникой близка к 100 %.

В отрасли продолжился процесс концентрации производства, что положительно сказалось на себестоимости, товарности и качестве продукции. Площадь картофельного поля на одно картофелепроизводящее хозяйство превысила 100 га. Но в то же время тревожным фактом является сокращение посадочных площадей картофеля в сельскохозяйственных предприятиях. Данный факт можно связать со значительно возросшей стоимостью перевозки автомобильным транспортом и объемами производимого картофеля в странах-импортерах белорусского картофеля.

Впервые картофелеводы Беларуси в 2017 г. приблизились по показателям урожайности к отметке 300 ц/га, в рекордсменах – Гродненская область (362 ц/га). А ведь в республике есть хозяйства – 241, которые получили урожайность картофеля ниже средней по стране, и даже 24 предприятия, которые собрали урожая меньше, чем высадили семенных клубней.

Наметившаяся тенденция снижения себестоимости картофеля очерчивает положительные перспективы на расширение экспортных поставок. Рынок

сегодня требует продукта высокого качества при низкой цене. Расчётная себестоимость выращивания одного гектара семенного элитного картофеля приближается к 8 тыс. рублей, и на данном этапе семеноводства невозможно снизить затраты без потери качества. Резервами снижения себестоимости являются дальнейшая концентрация производства и повышение урожайности столового и технического картофеля. Опыт крупных картофелепроизводящих хозяйств республики показал, что даже в условиях относительно неблагоприятного сезона 2018–2019 гг. рентабельность продаж может достигать 37 %, а цена мытого и шлифованного картофеля в мелкой упаковке в 1,5–2 раза выше, чем картофеля стандартного качества.

С целью повышения эффективности отрасли картофелеводства в Беларуси предлагается:

- 1 – частичная переориентация направления использования урожая со столового на техническое, особенно для хозяйств Брестской и Гродненской областей, так как с увеличением транспортных расходов рентабельность экспортных поставок столового картофеля с низкой добавленной стоимостью снижается и приближается к нулю;
- 2 – производство столового картофеля высокого качества для экспортных поставок и с высокой добавленной стоимостью сосредоточить в предприятиях, оснащенных современными хранилищами, моечным и упаковочным оборудованием, с площадью посадок картофеля не менее 300 га; данные предприятия могут действовать как логистические центры, частично дорабатывая продукцию других производителей;
- 3 – уделить наибольшее внимание в семеноводстве техническим сортам картофеля с содержанием крахмала 20 % и выше для повышения рентабельности работы перерабатывающих предприятий;
- 4 – перерабатывающим предприятиям создать сырьевые зоны по производству технического картофеля в непосредственной близости от предприятия;
- 5 – привести сортовую структуру посадок картофеля к научно-обоснованным нормам: ранние сорта – 40 %, столовые сорта для длительного хранения – 30 %, технические сорта для производства крахмала – 30 %.

Контактная информация

Маханько Вадим Леонидович (8 017) 5 066 147

УДК 635.21:631.526.32

СОРТА КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

В. Л. Маханько, кандидат с.-х. наук, Г. И. Пискун, доктор с.-х. наук, Ю. В. Гунько, Е. И. Медведева
НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

Основополагающим фактором успешного производства картофеля является правильный выбор сорта в зависимости от целей использования урожая, почвенных и климатических условий, а также от экономических возможностей товаропроизводителя.

По назначению использования урожая выделяют сорта столовые и технические (высококрахмалистые). Сорт, удовлетворяющий требованиям как столового, так и технического картофеля, может быть отнесен к этим двум группам (т. е. быть столовым и техническим). В свою очередь столовые сорта картофеля подразделяются на ранние столовые сорта, столовые сорта для длительного хранения и столовые сорта для переработки на картофелепродукты.

По спелости сорта картофеля подразделяются на 7 групп. Основной критерий отношения сорта к определенной **группе спелости** – количество дней от посадки до естественного (физиологического) отмирания ботвы:

- **очень ранние** – до 80 дней (Першацвет);
- **ранние** – 80–90 дней (Зорачка, Уладар, Палац);
- **среднеранние** – 90–100 дней (Манифест, Мастак, Бриз);

- **среднеспелые** – 100–110 дней (Скарб, Лель, Гарантия);
- **среднепоздние** – 110–120 дней (Вектар, Нара, Рагнеда, Журавинка);
- **поздние** – 120–130 дней
- **очень поздние** – более 130 дней.

Основными конкурентоопределяющими параметрами для столовых сортов являются привлекательный внешний вид, высокие дегустационные показатели, нетемнеющая мякоть в сыром и вареном виде, высокая биологическая ценность.

При селекции технических сортов большое внимание уделяется качественным характеристикам крахмала. Важным показателем является размер крахмальных зерен, так как при наличии в крахмале большой доли мелкозернистой фракции (<35 мк) потери в технологическом цикле крахмальных заводов более существенны.

Столовые и технические сорта:

- **ранние столовые** (Першацвет, Уладар, Зорачка);
- **столовые сорта, пригодные для длительного хранения** (Манифест, Мастак, Бриз, Скарб, Журавинка, Гарантия);
- **столовые сорта, пригодные для промышленной переработки**



(Лель, Гарантия, Нара, Вектар, Журавинка);

- **столовые сорта для диетического питания** (Палац, Першацвет, Зорачка);
- **для производства крахмала** (Здабытак, Крок).

СОРТ ПЕРШАЦВЕТ

Государственный реестр сортов РБ: 2018 г.

Скороспелость: ранний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 67,8 т/га.

Содержание крахмала: до 13,6 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде и раку картофеля; высокая устойчивость к вирусам Y и L, к сухой фузариозной гнили, ризоктониозу, раневой водянистой гнили; среднеустойчив к фитофторозу листьев, антракнозу, парше обыкновенной.

Морфологические признаки: клубни округлые, красные с мелкими глазками, кожура сетчатая, мякоть светло-желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- отзывается на повышение фона минерального питания увеличением доли товарной фракции;
- рекомендуемая густота посадки при выращивании на продовольственные цели – 48–52 тыс. клубней/га, на семенных участках – 55–58 тыс. клубней/га;
- лежкость хорошая;
- средний период покоя клубней.



Сорт ПАЛАЦ

Государственный реестр сортов РБ: 2017 г.

Группа спелости: ранний.

Урожайность: до 65,0 т/га.

Содержание крахмала: до 14,0 %.

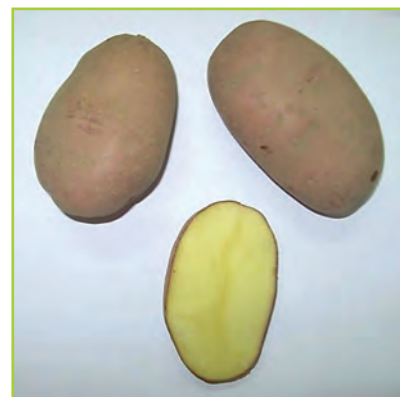
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к вирусным болезням; средняя устойчивость к фитофторозу по листьям и клубням, ризоктониозу, парше обыкновенной, сухой фузариозной гнили, антракнозу, альтернариозу.

Морфологические признаки: клубни от овальных до удлиненно-овальных, кожура красная, гладкая; глазки мелкие, мякоть светло-желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- эффективно использует естественное плодородие почв;
- раннее клубнеобразование и быстрое накопление урожая в первой половине вегетации;
- устойчив к механическим повреждениям;
- лежкость хорошая.



Сорт ЗОРАЧКА

Государственный реестр сортов РБ: 2013 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2013 г.

Скороспелость: ранний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 77,1 т/га.

Содержание крахмала: до 13,8 %.

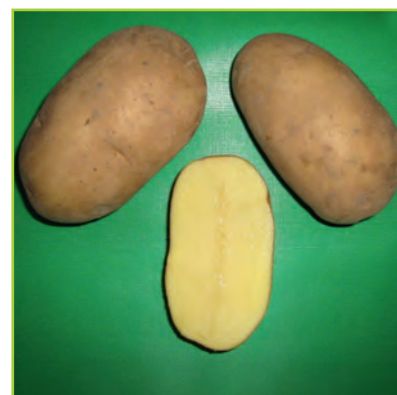
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); средняя устойчивость к фитофторозу по клубням и листьям, черной ножке, ризоктониозу, парше обыкновенной.

Морфологические признаки: клубни от овальных до удлиненных, кожура желтая, гладкая; глазки мелкие, мякоть светло-желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- раннее клубнеобразование и быстрое накопление урожая в первой половине вегетации;
- отзывается на повышение фона минерального питания увеличением доли товарной фракции.



Сорт УЛАДАР

Государственный реестр сортов РБ: 2008 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2011 г.

Скороспелость: ранний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 71,6 т/га.

Содержание крахмала: до 17,8 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип В; пригоден для производства картофеля фри и изготовления гарнирного картофеля.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к вирусным болезням; относительно высокая устойчивость к фитофторозу по клубням, сухой фузариозной гнили; средняя устойчивость к черной ножке.

Морфологические признаки: клубни от овальных до удлиненно-овальных, кожура желтая, гладкая; глазки мелкие, мякоть светло-желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- раннее клубнеобразование и быстрое накопление урожая в первой половине вегетации.



Сорт ЮЛИЯ

Проходит государственное сортоиспытание.

Группа спелости: ранний.

Урожайность: до 61,5 т/га.

Содержание крахмала: до 14,5 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к вирусам Y, L, X; относительно высокая устойчивость к черной ножке, ризоктониозу, парше обыкновенной, сухой фузариозной гнили, вирусу М; средняя устойчивость к фитофторозу по листьям и клубням, антракнозу, альтернариозу, вирусу S.

Морфологические признаки: клубни округлые, кожура желтая, гладкая; глазки мелкие, мякоть желтая, цветки белые.

Особенности сорта:

- эффективно использует естественное плодородие почв;
- раннее клубнеобразование и быстрое накопление урожая в первой половине вегетации;
- устойчив к механическим повреждениям;
- лежкость хорошая.



Сорт МАСТАК

Проходит государственное сортоиспытание.

Скороспелость: среднеранний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 70,5 т/га.

Содержание крахмала: до 16,5 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ.

Пригоден для переработки на сухое картофельное пюре на протяжении всего периода хранения в зависимости от почвенно-климатических условий выращивания.

Устойчивость к болезням: устойчив к раку, картофельной нематоды; относительно высокоустойчив к фитофторозу клубней и листьев, парше обыкновенной и серебристой, ризоктониозу по клубням, сухой фузариозной гнили; отличается средней устойчивостью к черной ножке, раневой водянистой гнили, высокой – к вирусам Y, L, X, A, средней – к вирусу М, S.

Морфологические признаки: клубни удлиненно-овальные, желтые с мелкими глазками, кожура гладкая, мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- отзывается на повышение фона минерального питания увеличением доли товарной фракции;
- высокоустойчив к механическим повреждениям.



Сорт МАНИФЕСТ

Государственный реестр сортов РБ: 2014 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2014 г.

Скороспелость: среднеранний.

Урожайность: до 73,7 т/га.

Содержание крахмала: до 15,1 %.

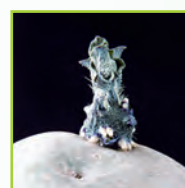
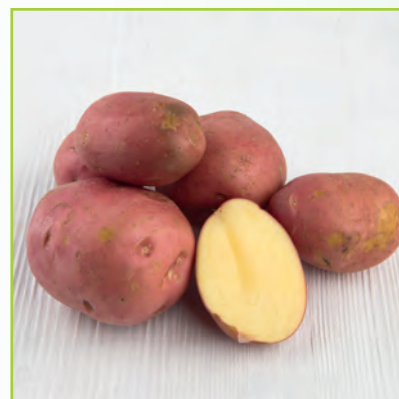
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип АВ; пригоден для производства картофеля фри, изготовления гарнирного картофеля, вакуумирования.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоды (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к черной ножке, вирусным болезням; средняя устойчивость к фитофторозу по листьям и клубням, ризоктониозу, парше обыкновенной.

Морфологические признаки: клубни от овальных до удлиненно-овальных, кожура красная, гладкая; глазки мелкие, мякоть светло-желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- хорошо отзывается на интенсивные условия выращивания;
- высокоустойчив к механическим повреждениям.



Сорт БРИЗ

Государственный реестр сортов РБ: 2006 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2009 г.

Скороспелость: среднеранний.

Урожайность: до 60,0 т/га.

Содержание крахмала: до 16,4 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип В; пригоден для производства замороженных овощных смесей и картофеля фри.

Устойчивость к болезням: устойчив к обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к вирусам Х, S, М, Y; средняя устойчивость к фитофторозу по листьям и клубням, черной ножке, ризоктониозу, парше обыкновенной, вирусу L.

Морфологические признаки: клубни овальные, кожура желтая, гладкая; глазки средние, мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- раннее клубнеобразование и быстрое накопление урожая в первой половине вегетации;
- отзывается на повышение фона минерального питания увеличением доли товарной фракции;
- продолжительный физиологический период покоя клубней;
- лежкость хорошая.



Сорт СКАРБ

Государственный реестр сортов РБ: 1997 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2002 г.

Скороспелость: среднеспелый.

Урожайность: до 63,0 т/га.

Содержание крахмала: до 17,0 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип В; пригоден для производства замороженных овощных смесей и картофеля фри.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематодe (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к черной ножке, ризоктониозу, вирусам Х, S, М; относительно высокая устойчивость к мокрым гнилям; средняя устойчивость к фитофторозу по листьям и клубням, парше обыкновенной, вирусу Y.

Морфологические признаки: клубни от округло-овальных до овальных, крупные; кожура желтая, гладкая; глазки мелкие, мякоть желтая, цветки белые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на всех типах почв;
- эффективно использует естественное плодородие и отличается высокой окупаемостью вносимых минеральных удобрений;
- лежкость отличная;
- продолжительный физиологический период покоя клубней.



Сорт ЛЕЛЬ

Государственный реестр сортов РБ: 2017 г.

Скороспелость: среднеспелый.

Урожайность: до 65,9 т/га.

Содержание крахмала: до 18,3 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип ВС; пригоден для производства хрустящего картофеля.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематодe (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к ризоктониозу, вирусам Х, L; относительно высокая устойчивость к фитофторозу по листьям и клубням, черной ножке, парше обыкновенной, антракнозу, раневой водянистой гнили, сухой фузариозной гнили, альтернариозу, вирусам S, М.

Морфологические признаки: клубни округло-овальные, кожура красная, гладкая; глазки мелкие, мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- устойчив к механическим повреждениям;
- лежкость хорошая.



Сорт ГАРАНТИЯ

Проходит государственное сортоиспытание.

Скороспелость: среднеспелый.

Урожайность: до 64,0 т/га.

Содержание крахмала: до 17,2 %.

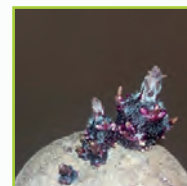
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип С; пригоден для изготовления гарнирного картофеля, производства картофеля фри, сухого картофельного пюре в зависимости от агроклиматической зоны выращивания, вакуумированного картофеля в послеуборочный период.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к фитофторозу по листьям, парше обыкновенной, вирусам Y, L; относительно высокая устойчивость к ризиктониозу, вирусам X, M; средняя устойчивость к фитофторозу по клубням, черной ножке, вирусу S.

Морфологические признаки: клубни овальные, кожура красная, гладкая; глазки мелкие, мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на всех типах почв;
- положительно реагирует на интенсивные условия выращивания;
- лёжка хорошая;
- рекомендуемая густота посадки при выращивании на продовольственные цели – 50–55 тыс. клубней/га, на семенных участках – 60–65 тыс. клубней/га.



Сорт ВЕКТАР

Государственный реестр сортов РБ: 2013 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2013 г.

Скороспелость: среднепоздний.

Урожайность: до 67,3 т/га.

Содержание крахмала: до 19,2 %.

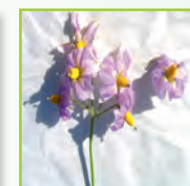
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип BC; пригоден для производства картофеля фри, изготовления гарнирного картофеля, вакуумирования.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к фитофторозу по листьям, черной ножке, парше обыкновенной, сухой фузариозной гнили, вирусам X, Y, M; относительно высокая устойчивость к ризиктониозу; средняя устойчивость к фитофторозу по клубням, вирусам L, S.

Морфологические признаки: клубни округло-овальные, кожура красная, слабосетчатая; глазки мелкие, мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на всех типах почв;
- устойчив к засухе.



Сорт НАРА

Государственный реестр сортов РБ: 2018 г.

Скороспелость: среднепоздний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 63,7 т/га.

Содержание крахмала: 15,7–17,5 %.

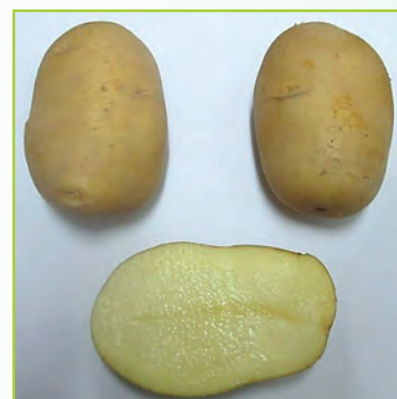
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип BC; пригоден для переработки на хрустящий, гарнирный картофель, сухое картофельное пюре.

Устойчивость к болезням: устойчив к раку и картофельной нематоде; высокоустойчив к сухой фузариозной гнили, раневой водянистой гнили, ризиктониозу; средневосприимчив к фитофторозу листьев, антракнозу, парше обыкновенной; слабо поражается вирусными болезнями.

Морфологические признаки: клубни овальные, желтые; кожура гладкая, мякоть желтая, цветки белые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- отзывается на интенсивные условия выращивания;
- высокоустойчив к механическим повреждениям;
- рекомендуемая густота посадки при выращивании на продовольственные цели – 48–52 тыс. клубней/га, на семенных участках – 55–58 тыс. клубней/га.



Сорт ЖУРАВИНКА

Государственный реестр сортов РБ: 2004 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2005 г.

Скороспелость: среднепоздний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 64,0 т/га.

Содержание крахмала: 19,5 %.

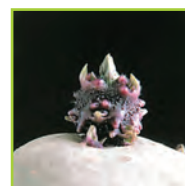
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип ВС; пригоден для производства хрустящего картофеля, картофеля фри, льезонированного пищевыми добавками, изготовления гарнирного картофеля, вакуумирования.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к черной ножке, парше обыкновенной, вирусам X, S, M; средняя устойчивость к фитофторозу по листьям и клубням, ризоктониозу, вирусам Y, L.

Морфологические признаки: клубни округло-овальные, кожура красная, гладкая; глазки мелкие, мякоть светло-желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на легких и средних по гранулометрическому составу почвах;
- отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений;
- лежкость хорошая.



Сорт КРОК

Проходит государственное сортоиспытание.

Скороспелость: среднепоздний.

Хозяйственное назначение: технический.

Урожайность: до 61,5 т/га.

Содержание крахмала: до 22,0 %.

Потребительские качества: пригоден для производства крахмала и спирта, а также хрустящего картофеля и сухого картофельного пюре.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде и раку картофеля; высокая устойчивость к альтернариозу, парше обыкновенной, средняя – к фитофторозу клубней, сухой фузариозной гнили, черной ножке, антракнозу и раневой водянистой гнили.

Морфологические признаки: клубни округло-овальные, желтые с мелкими глазками; мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на всех типах почв;
- отзывается на интенсивные условия выращивания;
- рекомендуемая густота посадки при выращивании на продовольственные цели – 48–52 тыс. клубней/га, на семенных участках – 55–58 тыс. клубней/га;
- лежкость хорошая;
- требует оптимальной влагообеспеченности почвы;
- уникальный сорт по содержанию и сбору крахмала.



Сорт РАГНЕДА

Государственный реестр сортов РБ: 2011 г.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ: 2011 г.

Скороспелость: среднепоздний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 75,7 т/га.

Содержание крахмала: до 19,0 %.

Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип ВС.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде (Ro1), обычному патотипу рака (1); высокая устойчивость к фитофторозу по листьям, ризоктониозу, антракнозу, вирусам X, Y; относительная устойчивость к альтернариозу; средняя устойчивость к фитофторозу по клубням, черной ножке, парше обыкновенной, сухой фузариозной гнили, вирусам S, M, L.

Морфологические признаки: клубни от округло-овальных до овальных, кожура желтая, гладкая; глазки мелкие, мякоть кремовая, цветки белые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на всех типах почв;
- хорошо отзывается на интенсивные условия выращивания;
- устойчив к механическим повреждениям;
- устойчив к засухе.



Сорт РУБИН

Проходит государственное сортоиспытание.

Скороспелость: среднепоздний.

Хозяйственное назначение: столовый.

Урожайность: до 64,0 т/га.

Содержание крахмала: 14,0–20,3 %.

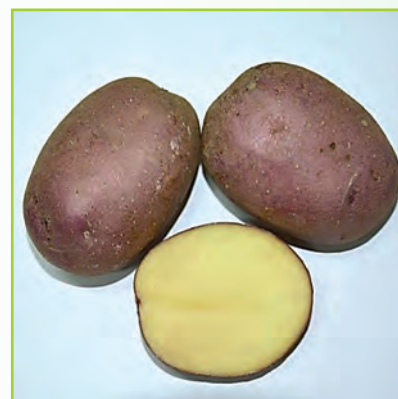
Потребительские качества: вкусовые качества хорошие, кулинарный тип ВС; пригоден для производства хрустящего, гарнирного картофеля, сухого картофельного пюре на протяжении всего периода хранения с учетом агроклиматической зоны выращивания, вакуумированного картофеля в течение 3 месяцев после уборки.

Устойчивость к болезням: устойчив к картофельной нематоде и раку картофеля; высокоустойчив к комплексу вирусных болезней, сухой фузариозной гнили; средневосприимчив к черной ножке, фитофторозу по клубням, альтернариозу, раневой водянистой гнили.

Морфологические признаки: клубни овальные, красные с интенсивным фиолетовым оттенком; кожура гладкая, глазки мелкие, мякоть желтая, цветки красно-фиолетовые.

Особенности сорта:

- пригоден для выращивания на всех типах почв;
- отзывается на интенсивные условия выращивания;
- высокоустойчив к механическим повреждениям;
- рекомендуемая густота посадки при выращивании на продовольственные цели – 48–52 тыс. клубней/га, на семенных участках – 55–58 тыс. клубней/га;
- лежкость хорошая;
- средний период покоя клубней.



Контактная информация

Пискун Георгий Иванович (8017) 5 066 227

УДК 635.21:631.53.01:631.589:631.53.02:631.81.095.337.

ПРОИЗВОДСТВО ОРИГИНАЛЬНОГО И ЭЛИТНОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. И. Дударевич, заведующий отделом семеноводства картофеля,

В. В. Анципович, заведующий лабораторией микроклонального размножения картофеля,

Н. А. Анципович, А. И. Попкович, научные сотрудники

НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

Разнообразие почвенно-климатических условий, сортовых особенностей картофеля и длительности их вегетации, различное назначение картофеля (на семена, продовольственные цели или для переработки на полуфабрикаты) диктуют применение различных технологий их возделывания. Нарушение отдельных элементов технологий приводит в конечном счете к снижению величины и качества клубней картофеля, к увеличению затрат труда и денежных средств на единицу продукции не только в текущем году, но и в последующие годы.

Семенной картофель по качеству клубней и качеству посадок в зависимости от этапов их воспроизводства подразделяют на категории:

- **категория оригинального семенного картофеля** включает микро-

растения в культуре *in vitro*, первое клубневое поколение, питомник предварительного размножения и супер-суперэлита. Категория равнозначна категории предбазисного семенного картофеля (PB, S, SEE) по классификации, принятой в странах ЕС;

- **категория элитного семенного картофеля** включает суперэлитный и элитный семенной картофель. Категория равнозначна категории базисного семенного картофеля (SE, E) по классификации, принятой в странах ЕС;
- **категория репродукционного семенного картофеля** включает первую и вторую репродукции после элиты для реализации на семенные цели, а также последующие, после второй, репро-



Адаптация *in vivo*

дукции для использования их на собственные нужды субъектов семеноводства. Категория равнозначна категории сертифицированного семенного картофеля (А, В) по классификации, принятой в странах ЕС.

Семеноводство картофеля в Республике Беларусь осуществляется по 7-летней схеме (таблица 1).

На семенные цели используются клубни картофеля, отвечающие требованиям нормативно правовых актов в области семеноводства, зарегистрированные в Государственном реестре сортов или включенные в государственное испытание, если иное не предусмотрено законодательством. При исключении сортов картофеля из Государственного реестра или государственного испытания семена этих сортов могут использоваться как репродукционные в течение последующих 2-х лет.

Оригинальное семеноводство

Микрорастения в культуре *in vitro*.
Формирование базисной коллекции



Рисунок 1 – Отбор клонов в полевых питомниках

здоровых растений *in vitro* состоит из следующих этапов:

- отбор клонов из полевых семеноводческих и селекционных питомников по визуальной оценке ботвы во время вегетации растений (рисунок 1) и клубней при уборке;
- вычленение индексов и оценка полученных растений на зараженность вирусными, грибными, бактериальными болезнями методами иммуноферментного, иммунофлуорисцентного и ПЦР анализов с последующим получением здоровых линий (клон – линия) *in vitro*;
- повторный анализ здоровых линий *in vitro* на вирусные, виroidные и бактериальные инфекции биохимическими методами (ИФА, иммунофлуоресценция, ПЦР), а при необходимости и на сортовую типичность;
- отбор исходных линий *in vitro* по результатам диагностики для формирования базисной коллекции сортов картофеля.

Коллекция обновляется не реже одного раза в четыре года. Выделение исходных линий *in vitro* выполняется учреждением-оригинатором сорта

картофеля РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Из базисной коллекции здоровых растений *in vitro* формируются исходные партии как для собственного производства, так и для реализации потребителям (юридическим и физическим лицам), которые пассируются в течение зимне-весеннего периода методом черенкования в условиях искусственного климата. Допускается не более четырех последующих циклов черенкования исходных партий.

Партии растений *in vitro*, предназначенные для реализации субъектам семеноводства, тестируются методом ИФА ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» или ее территориальными подразделениями с выдачей соответствующих документов. Реализуемая партия растений *in vitro* сопровождается свидетельством на семена сельскохозяйственных растений.

Первое клубневое поколение.

Размноженный до необходимых объемов *in vitro* материал высаживают в сооружения защищенного грунта для



Рисунок 2 – Производство первого клубневого поколения в сооружениях защищенного грунта

Таблица 1 – Схема производства семян картофеля в Республике Беларусь

Год	Категория семенного картофеля	Этап воспроизводства	Международный класс
1	Оригинальные семена (ОС)	микрорастения в культуре <i>in vitro</i> , первое клубневое поколение	PB
2		питомник предварительного размножения (ППР)	S
3		супер-суперэлита (ССЭ)	SEE
4	Элитные семена (ЭС)	суперэлита (СЭ)	SE
5		элита (Э)	E
6	Репродукционные семена (РС)	1 репродукция	A
7		2 репродукция	B

получения первого клубневого поколения (рисунок 2).

Для исключения возможности заражений фитопатогенами извне проводятся следующие мероприятия: системная замена субстрата; ежедневное соблюдение температурных и влажностных показателей; борьба с переносчиками вирусов с применением современных инсектицидов и кратности обработок; защита растений от болезней; апробация и диагностика растений методом ИФА в период вегетации.

Уборку клубней питомника проводят вручную. Полученные клубни сортируют по фракциям.

Питомник предварительного размножения. Клубни, полученные в сооружениях защищенного грунта, высаживают в питомнике предварительного размножения по фракциям.

Технологические операции, связанные с подготовкой почвы, посадкой, междурядной обработкой, опрыскиванием растений в период вегетации, предуборочным удалением ботвы и уборкой урожая, проводят с применением современных машинных технологий согласно действующему регламенту. Схема посадки – 70 × 30–40 см или 75 × 30–40 см в зависимости от фракции клубней. Пространственная изоляция – не менее 500 м от источников повторного заражения (садов, ягодников, овощных и бобовых культур, теплиц, парников и участков ЛПХ). Для проведения работ по уходу за посадками предусматривается использование чистой технологической колеи (рисунок 3, 4). В период вегетации проводят не менее трех сортофитопрочинок, защитные мероприятия от вредителей и болезней с применением современных пестицидов согласно регламенту.

Для выявления вирусной и бактериальной инфекции в скрытой форме в период вегетации – диагностика растений методом ИФА.

Оценку сортовых качеств растений питомника предварительного размножения проводят методом полевой апробации данной категории семян.

Питомник супер-суперэлиты. Для получения семян супер-суперэлиты высаживают клубни, выращенные в питомнике предварительного размножения. Подготовка почвы, посадка, междурядные обработки, опрыскивания, ботвоудаление, уборка проводятся на основе применения современных машинных технологий.

Размер посадочных клубней по наибольшему поперечному диаметру не нормируется. Густота посадки –

60–70 тыс. клубней/га. Схемы посадки: 70 × 30 см или 75 × 30 см – традиционная технология; 105 × 75 см и 96 × 42 × 42 см – грядковая технология.

Пространственная изоляция – не менее 100 м от источников повторного заражения (товарных посадок, садов, ягодников, овощных и бобовых культур, участков ЛПХ).

В период вегетации – не менее трех сортофитопрочинок и проведение полного комплекса технологических и защитных мероприятий. Уборка – в оптимально ранние сроки с предварительным удалением ботвы при формировании максимальной семенной товарности клубней. Оценка сортовых качеств данного питомника проводится



Рисунок 3 – Технологическая колей для проведения защитных мероприятий



Рисунок 4 – Питомники оригинального семеноводства (общий вид)

методом апробации специалистами ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» и её территориальными подразделениями по заявлению производителя в соответствии с требованиями «Руководство по апробации сортовых посевов».

Тестирование супер-суперэлита методом ИФА на наличие вирусной и бактериальной инфекции в скрытой форме является обязательным. Данный вид анализа выполняется ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» или её территориальными подразделениями в период вегетации или по клубням с использованием индексации по заявлению производителя семян.

Семенной материал супер-суперэлита является исходным материалом для дальнейшего элитного семеноводства.

На ближайшую перспективу в производстве оригинального семенного картофеля необходимо решить следующие задачи:

- переход на стандарты ЕАЭС с учётом климатических условий Республики Беларусь;
- ежегодный фитосанитарный мониторинг болезней и вредителей картофеля, снижающих потенциал сорта;
- выделение зон, свободных от основных переносчиков вирусных болезней с плодородными почвами для производства оригинальных семян.

Элитное семеноводство

Элитное семеноводство используется для обеспечения ускоренного размножения семенного материала при одновременном сохранении и поддержании его высокой сортовой чистоты, урожайных свойств и посевных качеств и осуществляется по двухлетней схеме: суперэлита и элита.

Питомник суперэлита. На посадку в питомнике суперэлитного картофеля используются партии клубней супер-суперэлита. Густота посадки – 50–70 тыс. клубней/га. Схема посадки – согласно типам почв и технологии возделывания картофеля у производителей семян. Пространственная изоляция – не менее 100 м от источников повторного заражения.

Во время вегетации – проведение полного комплекса технологических и защитных мероприятий с количеством не менее трех сортофитопрочисток.

Качество посадок суперэлитного семенного картофеля устанавливают по результатам апробации.

Питомник элиты. Закладку элитных посевов проводят клубнями этапа воспроизводства суперэлита. Технология производства элитных семян определяется производителем в зависимости от условий выращивания, типов почв и материально-технической базы.

Обязательно выполнение комплекса специальных агроприемов, ограничивающих распространение болезней и вредителей в полевых условиях и обеспечивающих получение оптимального уровня урожайности, количественного выхода (80 %) стандартной фракции семенных клубней и качества семенного материала в соответствии с нормативными требованиями действующих правовых актов.

Репродукционное семеноводство

Репродукционные семена (РС-1, РС-2). Репродукционное семеноводство обеспечивается через сортообновление и сортомену путем ежегодного приобретения 80 т элиты на 100 га общей площади посадки картофеля. Площадь посадки 1 репродукции должна составлять 20,0 га.

Вторая репродукция является последней ступенью в размножении семян картофеля и используется на продовольственные и технические цели. О влиянии репродукции на урожайные

качества картофеля свидетельствуют данные рисунка 5.

Сокращенная схема семеноводства применяется производителями, имеющими лаборатории микрклонального размножения и включенные в Государственный реестр производителей, заготовителей семян по подразделу «элитное семеноводство»:

- 1-й год – 1-е клубневое поколение;
- 2-й год – питомник предварительного размножения;
- 3-й год – суперэлита;
- 4-й год – элита.

Для снижения риска механического засорения, а также распространенности и степени поражения грибными, бактериальными, вирусными и другими болезнями и повреждения вредителями при полевом репродуцировании субъекты семеноводства Республики Беларусь проводят плановую сортомену и сортообновление.

Периодическая замена семенного картофеля низких репродукций высококачественным семенным материалом репродукции элита или более высокой (сортообновление) проводится согласно схеме производства элиты (таблица 2).

В зависимости от направленности возделывания картофеля в хозяйстве, наличия и требований рынков сбыта, состояния культуры земледелия, естественного плодородия и свойств почв, а также возможности самого хозяйства обеспечить технологию производства с целью максимальной реализации биологического потенциала сорта производители регулярно проводят замену

Таблица 2 – Схема производства элиты картофеля

Год	Репродукция	Площадь, га	Количество, т
	SSE(супер-суперэлита) – приобретение		80
1-ый	SE (суперэлита)	20	315 (семена)
2-ой	Е (элита) реализация	80	2000 (вал), 1260 (семена)
Всего посадок		100	

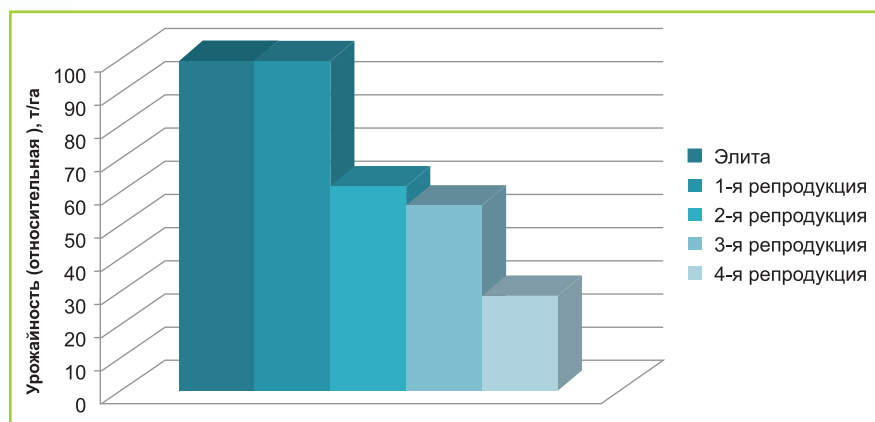


Рисунок 5 – Влияние репродукции на урожайные качества картофеля

ранее возделываемых сортов на новые, более урожайные и ценные по качеству продукции и другим хозяйственным свойствам (сортосмена).

Контактная информация

Дударевич Владимир Иванович (8017) 5 066 137

УДК 635.21:631.5:631.17.631.8.631.816.631.54.631.563

ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ (семенного, продовольственного, технического)

В. Л. Маханько, Д. Д. Фицуро, И. И. Бусько, В. А. Сердюков, И. В. Леванцевич,
Д. С. Гасило, В. Н. Назаров, С. Н. Мартыненко, Л. А. Манцевич
НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

Цель агрономической работы при выращивании картофеля в течение вегетационного периода – обеспечить оптимальные условия для роста и развития растений, способствующие наиболее полной реализации генетического потенциала сорта, использованию агроклиматических ресурсов на накопление урожая клубней. В распоряжении специалистов такие средства, как возможность изменения сроков проведения агротехнических работ, различные варианты обработки при основной и предпосадочной подготовке почвы, удобрения, пестициды, уход за посадками, подготовка посадок к уборке и уборка урожая. С помощью этих средств можно продлить период активной вегетации, создать оптимальные водный и воздушный режимы, агрофизические параметры почвы в зоне клубнеобразования, устранить негативное влияние вредителей, болезней и сорняков, удовлетворить потребность растений в питательных веществах, выполнить качественно уборку картофеля, заложить на длительное хранение выращенный урожай клубней.



Д. Д. Фицуро,

кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией технологий производства и хранения картофеля

Выбор предшественника

Лучшими предшественниками для картофеля являются зернобобовые, зерновые, сидеральные культуры, оборот пласта многолетних трав, однолетние травы. Эти культуры создают оптимальные условия для обеспечения картофеля элементами питания, улучшают водно-воздушный режим почвы, снижают в ней запас инфекции и численность вредных насекомых.

Наибольшее фунгистатическое действие на патогенов оказывают рапс, редька масличная, люпин и горох. Они почти в 2 раза снижают запас инфекции возбудителей парши обыкновенной, в 2,5 раза – ризоктониоза и в 3–10 раз – резиновой гнили. Их очищающий эффект сравним с применением для этих целей протравителей семенного материала.

При наличии в почве возбудителя стеблевой нематоды в качестве предшествующих культур рекомендуются вико-овсяная смесь, озимые зерновые, а для семенных посадок – черный пар. В борьбе с паршой обыкновенной кар-

тофель целесообразно высаживать по озимой ржи, бобовым, люпину, зернобобовым культурам, а также по сидератам (люпин, озимая рожь, редька масличная, рапс и др.). Следует иметь в виду, что гречиха, кукуруза, клевер, овощные культуры способствуют накоплению в почве стеблевой нематоды. Рекомендуется избегать в качестве предшественников свеклу, морковь и капусту, поскольку они усиливают поражение клубней паршой обыкновенной и ризоктониозом. Насыщение севооборотов семенным картофелем не должно превышать 25 %.

Для выращивания семенного картофеля рекомендуются следующие схемы севооборотов:

- 1 – картофель, 2 – яровые зерновые с подсевом клевера, 3 – клевер, 4 – озимые, 5 – бобовые (сидерат);
- 1 – картофель, 2 – ячмень + клевер, 3 – клевер, 4 – кукуруза на зерно, 5 – овёс, 6 – бобовые (сидерат).

Схемы чередования культур в севообороте при выращивании продовольственного и технического картофеля приведены в таблице 1.

В неспециализированных севооборотах картофель должен возвращаться на одно и то же поле не ранее чем через 4 года. При выращивании продовольственного картофеля в исключительных случаях (каменистые почвы, отсутствие подходящих почв по агрохимическим показателям и др.) допускается его возвращение на прежнее место через 2–3 года при условии использования наиболее эффективных предшественников и проведения полного объема защитных мероприятий.

Снижение численности и вредоносности золотистой картофельной нематоды может быть достигнуто путем выращивания нематоустойчивых сортов в специальных противонематодных севооборотах с включением в них многолетних злаковых и бобовых трав, зернобобовых культур и кукурузы. Лучшими звеньями севооборотов по очищению почвы от золотистой картофельной нематоды являются

следующие: люпин – озимая рожь – нематодоустойчивый сорт картофеля; капустные культуры – озимая рожь – нематодоустойчивый сорт картофеля.

Картофель является хорошим предшественником для зерновых культур, льна, рапса и пропашных культур.

Обработка почвы

Целью обработки почвы под картофель является создание оптимального водно-воздушного и питательного режимов, объемного гребня, оптимальной плотности и комковатости в зоне клубнеобразования, равномерное распределение органических и минеральных удобрений, уничтожение сорных растений.

Основные этапы подготовки почвы включают разделку стерни, вспашку, предпосадочную культивацию и нарезку гребней. Надземную массу сидеральных культур разделяют двукратным дискованием или с помощью косилок-измельчителей, или ботводробителей.

Почву под картофель пахут плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя через 10–15 дней после лущения или внесения гербицидов (глифосатсодержащих). Глубина вспашки должна соответствовать заданной, допустимое отклонение средней глубины от заданной ± 2 см, под свальными гребнями – не менее половины заданной. Пласт должен быть перевёрнут, раскрошен на мелкие комки и уложен без пустот. Пласты от всех корпусов должны быть одинакового размера, а борозда – прямолинейной. Все пожнивные остатки и внесенные удобрения должны быть запаханы, поверхность поля – ровной.



Почвоуглубление АКР-3



Гребнеобразование АМПК-4-90 -1

Таблица 1 – Рекомендуемые схемы чередования культур в севообороте при выращивании продовольственного и технического картофеля

Севооборот, процент насыщения картофелем	Почва	Чередование культур
4-польный, 25,0 %	дерново-подзолистая суглинистая	1 – вико-овсяная смесь; 2 – озимые зерновые + сидерат; 3 – картофель; 4 – ячмень
5-польный, 20 %	-//-	1 – бобовые; 2 – озимые зерновые; 3 – картофель; 4 – яровые зерновые; 5 – кукуруза на силос
6-польный, 33,3 %	-//-	1 – картофель; 2 – яровые зерновые; 3 – люпин; 4 – картофель; 5 – ячмень + клевер; 6 – клевер
7-польный, 28,6 %	-//-	1 – картофель; 2 – ячмень + клевер; 3 – клевер; 4 – озимая пшеница; 5 – картофель; 6 – яровая пшеница; 7 – горох
8-польный, 25 %	-//-	1 – вико-овсяная смесь; 2 – озимая пшеница; 3 – картофель; 4 – кукуруза на зерно; 5 – яровое тритикале; 6 – люпин; 7 – картофель; 8 – ячмень + пожнивная редька масличная
5-польный, 20 %	дерново-подзолистая супесчаная и песчаная	1 – люпин на силос; 2 – озимые; 3 – картофель; 4 – ячмень; 5 – озимый рапс
7-польный, 28,6 %	-//-	1 – картофель; 2 – ячмень + клевер; 3 – клевер; 4 – озимая рожь; 5 – картофель; 6 – яровые зерновые; 7 – бобовые

Скрытые и открытые огрехи не допускаются. Свальные гребни и развальные борозды должны быть выровнены.

Поля с пологими склонами (до 7°) обрабатывают поперёк склона, а со сложным рельефом – по горизонтали. По мере прорастания сорняков обработку проводят по типу полупара на глубину 10–15 см в диагонально-поперечном направлении. Последняя культивация проводится не позднее, чем за 2 недели до наступления устойчивых заморозков. Подпахотное рыхление полей проводится в осенний период на глубину до 50 см чизельными агрегатами.

Весенняя обработка начинается при наступлении физической спелости почвы. Спелой считается почва, которая не мажется, а при сжатии ее в руке образуется комок, рассыпающийся при падении с высоты 1 м. На легких почвах проводят боронование, на связных и уплотненных – культивацию на глубину 8–10 см с целью закрытия почвенной влаги. На легких и средних почвах весной также проводят культивацию в два следа на глубину 18–20 см чизельными культиваторами с приставками (рыхление и выравнивание почвы). Культивацию выполняют под углом 45° к направлению вспашки и каждую последующую – в диагонально-перекрестном направлении к предыдущей.

Весеннюю обработку средних суглинистых почв, не засорённых камнями, лучше выполнять активным фрезерованием роторными машинами и их аналогами, а также вертикально-фрезерными культиваторами и др., которые позволяют создать мелкокомковатую структуру таких почв в зоне клубнеобразования.

Нарезку гребней проводят за 3–7 дней до посадки. Высота гребней:

на суглинистых почвах – 12–14 см; на лёгких – 14–16 см; в условиях избыточного увлажнения – 16–18 см от дна борозды. Отклонения – не более ±2 см. На лёгких почвах нарезка гребней нецелесообразна.

Требования к контролируемым параметрам обработки почвы:

- отклонение от заданной глубины – не более ±2 см;
- отклонение от средней высоты гребней – не более 5 см;
- содержание комков размером до 25 мм – не менее 95 %;
- глыбистость (% поверхности почвы, занятой комками почвы крупнее 5 × 5 см) – не более 8 %;
- степень уничтожения и подрезания сорняков, заделки удобрений – не менее 90 %;
- необработанные участки и поворотные полосы не допускаются.

Внесение удобрений

На формирование 10 т картофеля требуется 40–60 кг д. в. азота, 15–20 – фосфора, 70–90 – калия, 20–40 – серы, 10–25 – магния, 25–50 кг д. в. кальция и ряд микроэлементов.

На дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах необходимо вносить 50–60 т/га органических удобрений с осени или под предшествующую культуру. Весеннее внесение органических удобрений, особенно на суглинистых почвах, приводит к задержке сроков проведения полевых работ и значительному переуплотнению почвы. **Лучшими формами органических удобрений под картофель являются хорошо перепревший соломистый навоз и торфонавозные компосты,**

которые способствуют увеличению запасов гумуса в почве.

Обязательные требования при внесении любых видов органических удобрений – равномерность их распределения по поверхности поля и быстрая заделка в почву в течение 3–5 часов после разбрасывания.

Запашка сидеральных культур (редька масличная, рапс, озимая рожь, люпин узколистный и др.) с урожайностью биомассы более 20 т/га эквивалентна внесению 30 т/га органических удобрений. На семенных посадках выращивание сидератов по фитосанитарным показателям и влиянию на качество клубней предпочтительнее использованию органических удобрений.

Минеральные удобрения под картофель традиционно вносят до посадки разбросным способом или локально при посадке сажалками с туковывсевающими аппаратами. Дозы минеральных удобрений рассчитывают с учётом почвенного плодородия, количества и форм вносимых органических удобрений, планируемой урожайности (таблица 2).

Полная доза **азотных удобрений** на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах применяется под культивацию или нарезку гребней в один приём, на супесчаных – в два. При необходимости проведения подкормки (особенно для легких почв) вносят до 30–40 кг/га д. в. при высоте растений 10–15 см. Лучшие формы азотных удобрений для подкормки – калиевая и аммиачная селитры или КАС.

Фосфорные удобрения на средних и тяжелых почвах вносят с осени, на легких – под предпосевную культивацию. При использовании сажалок с туковывсевающими аппаратами их

Таблица 2 – Дозы минеральных удобрений под картофель на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах (РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси)

Удобрения, кг/га д. в.	Содержание P ₂ O ₅ и K ₂ O, мг/кг почвы	Планируемый урожай картофеля*, т/га		
		30,0	50,0	70,0**
Азотные		85–90	110–120	140–150
Фосфорные	151–200	60–70	90–100	120–140
	201–300	50–60	80–90	90–100
	301–400	25–30	50–60	70–80
Калийные	141–200	80–90	140–150	180–200
	201–300	70–80	120–140	160–180
	301–400	60–70	100–110	120–140

Примечание – При планировании урожайности картофеля 50,0 т/га и выше обязательными условиями должны быть максимальная химическая защита растений от болезней и вредителей, а также некорневые подкормки борными (50–60 г/га д. в.) и медными (100–120 г/га д. в.) микроудобрениями;

* на фоне внесения 50–60 т/га органических удобрений, обязательно внесенных с осени;

** для планирования урожайности 70,0 т/га необходимо иметь сорта картофеля с потенциальной (полученной в Государственной инспекции по сортоиспытанию) урожайностью клубней на уровне 70,0 т/га и выше.

вносят в рядки с нормой внесения 20–30 кг/га д. в.

Калийные хлорсодержащие удобрения рекомендуется применять осенью под основную обработку, на супесчаных и песчаных почвах возможно весеннее внесение. Повышенные дозы калийных удобрений в зоне радиоактивного заражения снижают загрязнение продукции цезием-137 и стронцием-90.

Лучшими формами удобрений для картофеля являются сульфат калия, аммофос, сульфат аммония. Рекомендуется использовать комплексные азотно-фосфорно-калийные удобрения с микроэлементами («калийфос-картофельное» НРК 13:7:15–19 и др.), которые следует вносить локально при посадке картофеля.

При выращивании картофеля используют следующие формы удобрений: азотные – сульфат аммония, сульфат аммония с защитным покрытием, карбамид, карбамид медленнодействующий с регулятором роста растений Гидрогумат, калиевая селитра, КАС; фосфорные – аммофос, суперфосфат, аммонизированный суперфосфат; калийные – калий хлористый гранулированный, калий хлористый мелкий, калий хлористый крупнозернистый, соль калийная смешанная; комплексные медленнодействующие азотно-фосфорно-калийные: нитрофоска азотносульфатная, нитроаммофоска. Комплексные удобрения Эколист, Басфолиар, Акварин и др., согласно рекомендациям фирм-изготовителей, вносятся в виде некорневых подкормок в период вегетации растений. В борьбе с паршой обыкновенной часть минеральных удобрений целесообразно заменять на физиологически кислые формы (суперфосфат, сульфат аммония). Положительный эффект против данного заболевания дает внесение этих удобрений в дозах 0,15–0,25 т/га в физическом весе одновременно с посадкой картофеля. На полях, где особенно сильно распространена парша обыкновенная, можно провести подкормку картофеля при массовом завязывании клубней сернокислым марганцем или сернокислым аммонием – 60 кг/га. Под картофель целесообразно дополнительно к основным удобрениям вносить 30–50 кг/га магния и 30–60 кг/га серы до посадки и использовать специальные составы микроудобрений (в т. ч. в хелатной форме, например, Поликом-Картофель и др.) в период вегетации.

Требования к внесению органических удобрений:

- отклонение от заданной нормы внесения – не более 5 %;
- равномерность внесения – не менее 90 %;

- полнота заделки в почву – не менее 97 %;
- заделка удобрений в почву после внесения – сразу после разброса по полю.

Требования к внесению минеральных удобрений:

- отклонение от заданной дозы внесения – не более 5 %;
- равномерность внесения разбрасывателем – не менее 85 %;
- равномерность внесения по рабочей ширине захвата – не менее 90 %;
- наличие огрехов не допускается;
- заделка удобрений в почву – не более одних суток.

Применение регуляторов роста растений

В картофелеводстве регуляторы роста используются в меньшей мере, чем на зерновых, овощных и других культурах, хотя ими можно регулировать процессы роста, развития и влиять на урожайность картофеля. Регуляторы роста увеличивают число проснувшихся почек в глазах клубня, что положительно влияет на количество ростков, образующихся на клубне, густоту стеблестоя и урожайность картофеля. Активизация ростовых процессов в семенном клубне в самом начале развития растений картофеля способствует более раннему появлению всходов и наступлению основных фаз онтогенеза. Более интенсивное развитие растений дает возможность быстрее перейти на питание собственной корневой системой, эффективнее использовать для формирования вегетативных органов запасы весенней продуктивной влаги, полнее и на протяжении более длительного периода потреблять элементы питания из почвы, в более ранние сроки накопить урожай.

Физиологически активные вещества неодинаково влияют на растения картофеля в разных фазах его развития. Их эффективность зависит от погодных условий и биологических особенностей сорта. Для стимуляции роста и развития растений, повышения болезнеустойчивости, урожайности и качества клубней на картофеле рекомендованы к использованию препараты Агат-25 К, Гидрогумат, Оксигумат, Потейтин, Экосил Плюс, Эпин и др.

Подготовка посадочного материала

Подбор сорта зависит от целей использования урожая и почвенно-климатических условий. Кроме того,

возделывание устойчивых сортов – один из главных приемов защиты картофеля от болезней и вредителей. Сорта с повышенной устойчивостью к вредным организмам требуют проведения минимального количества обработок химическими и биологическими препаратами, повышают эффективность защитных мероприятий, существенно снижают загрязнение окружающей среды пестицидами, уменьшают количество инфекции и агрессивность возбудителей болезней. На устойчивых сортах слабее размножаются вредители, и потомство их менее жизнеспособно.

Для посадки используют сорта картофеля, включенные в Государственный реестр сортов в Республике Беларусь, а посадочный материал должен соответствовать требованиям Постановления № 37 «О семеноводстве» (изменение № 49 от 04.10.2017) Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Подготовка посадочного материала включает сортировку, калибровку, воздушно-тепловой обогрев (проращивание), протравливание и обработку клубней стимулирующими веществами.

Семенной материал сортируют на фракции по наибольшему поперечному диаметру:

- для сортов округло-овальной формы – менее 30 мм, 30–60 мм, более 60 мм;
- для сортов с удлиненной формой – соответственно менее 28 мм, 28–55 мм и свыше 55 мм.

В каждой фракции может быть не более 3 % по массе клубней смежных фракций.

Для посадки картофеля на технические и продовольственные цели используют клубни фракций 30–60 мм в диаметре и массой 50–80 г.

В семенных посадках при размножении высоких репродукций и дефицитных сортов используют все фракции, но высаживают их отдельно.

Воздушно-тепловой обогрев проводят в течение 10–14 дней. При этом в хранилище с активной вентиляцией температуру насыпи клубней постепенно поднимают подогретым воздухом на 1 °С в сутки и доводят ее до 8...15 °С.

Для получения ранней продукции проводят предварительное проращивание клубней картофеля ранних и среднеранних сортов. Для этого семенной картофель, слоем 2–3 клубня, засыпают в деревянные или полиэтиленовые ящики и помещают для проращивания в специальные помещения с регулируемым микроклиматом. Картофель проращивают на свету при темпера-

туре 15...18 °С в течение 20–25 суток. Необходимо, чтобы длина световых ростков не превышала 1 см. При более интенсивном росте ростков или при задержке сроков посадки, связанной с неблагоприятными климатическими условиями, температуру в течение суток снижают до 5 °С.

Резка семенных клубней не целесообразна, так как она приводит к перезаражению клубней грибными, бактериальными и вирусными болезнями. Доказано, что на ноже после разрезания клубня, пораженного бактериозом, остается инфекция, достаточная для заражения последующих 12–15 клубней.

При острой необходимости резки нож после разрезания каждого клубня дезинфицируется в растворе лизола или лизоформа. Разрезанные клубни можно смачивать (не позднее чем через ½ часа после их разрезания) суспензией ТМТД (4–5 кг/т).

Важным приемом, способствующим лучшему сохранению семенного картофеля, повышению всхожести и предотвращению поражения растений болезнями, является осеннее и весеннее озеленение клубней.

При выборе густоты посадки необходимо учитывать назначение возделываемого картофеля, гранулометрический состав и плодородие почвы, биологические особенности сортов. Норма расхода зависит от крупности посадочного материала. Более крупные клубни дают большее количество ростков, чем мелкие (одна из причин необходимости калибровки клубней по размерам (массе) перед посадкой). Для клубней семенных фракций количество стеблей может составлять от 2 до 7 шт. и более, и этот показатель зависит от сорта. Окончательную густоту посадки устанавливают с учетом всхожести клубней. Для определения всхожести картофеля из партии семенного материала отбирают среднюю пробу клубней посадочной фракции. Из общей массы пробы закладывают на проращивание в полиэтиленовые пакеты размером 0,3 × 0,9 м по 100 клубней в 3-кратной повторности. В пакетах для воздухообмена предусматривают отверстия диаметром 1–1,5 см на расстоянии 10–15 см друг от друга. Пакеты завязывают и выдерживают в темноте при 15...20 °С в течение 10–15 дней. Определяют долю (%) клубней с ростками от общего числа клубней, взятых для проращивания. Полученную величину уменьшают для ранних и среднеранних сортов на 7–10 %, для средних и позднеспелых – на 10–15 %. Это и будет полевая всхожесть клубней в производственных условиях с учетом неблагоприятных факторов произрастания.

Густоту посадки с учетом всхожести клубней определяют по формуле:

$$Г = \frac{См}{n \times Вс} \times 100,$$

где: $Г$ – густота посадки, тыс. клубней/га;

$См$ – стеблестой, тыс. шт./га;

n – среднее количество стеблей на клубне;

$Вс$ – полевая всхожесть клубней, %.

Норму расхода посадочного материала определяют по формуле:

$$Н = Г \times m,$$

где: $Н$ – норма расхода, кг/га;

$Г$ – густота посадки, тыс. клубней/га;

m – средняя масса клубня, г.

К химическому обеззараживанию клубней следует подходить дифференцированно. Использование данного приема для защиты картофеля от болезней и вредителей допустимо только в том случае, если картофель перебран, клубни сухие, без признаков заболеваний. Протравливание же клубней с симптомами болезней способствует резкому усилению развития гнилей после посадки в переувлажненную или недостаточно прогретую почву, к снижению всхожести на 20 % и более. Рекомендованные для обеззараживания препараты не действуют на инфекцию внутри клубня, а дополнительное их смачивание рабочей жидкостью фунгицидов или инсектофунгицидов лишь благоприятствует ее проявлению.

С целью повышения устойчивости картофеля к заболеваниям и получения дружных всходов в рабочие растворы протравителей следует добавить медный купорос (0,02–0,1 %), вытяжку из суперфосфата (20 %), аммиачную селитру (2 %), микроэлементы (бор, цинк, марганец, магний,

молибден), а также использовать регуляторы роста (Агат-25 К, Гидрогумат, Мальтамин, Оксигумат, Оксидат торфа, Потейтин и др.).

Во время посадки картофеля необходимо проводить дезинфекцию тары, транспортных средств, сажалок, сортировальных пунктов 2–3%-ным раствором медного купороса, уничтожать остатки клубней после весенних сортировок и переборок, убирать растительные остатки и клубни на буртовых площадках. Отходы клубней после переборки следует закопать в ямы или сначала сложить в кучи и накрыть полиэтиленовой пленкой, под которой в солнечные дни температура достигает 30...40 °С. Высокая температура губительна для возбудителей фитофтороза и других болезней.

Участки, где были расположены временные бурты, перепахивают плугом на глубину 25–30 см, а постоянные буртовые площадки дезинфицируют 5%-ным раствором медного купороса (до 5 л на 1 м²).

Против стеблевой нематоды тару, транспортные средства, сельхозинвентарь и буртовые площадки обрабатывают 3%-ным раствором аммиака.

Посадка картофеля

Оптимальный срок посадки для картофеля – когда почва на глубине посадки прогреется до +7...+8 °С. В Беларуси традиционно картофель выращивают гребневым способом с одинаковыми междурядьями – 70–75 см и 90 см. На участках с почвами, временно избыточно увлажненными, тяжелосуглинистыми и засоренными камнями, имеет смысл размещать картофель на грядах одно- или двухстрочным способом по схемам:



Сажалка ГБ-330

105 + 75 см; 110 + 70; 80 + 60; 90 + 50; 120 + 60 см и др.

Посадку проводят поперек направления предпосадочной обработки почвы, лучше всего – с северо-запада на юго-восток; на полях со склонами более 7° – вдоль склона.

Каждый сорт картофеля необходимо высаживать на одном поле в самые короткие сроки (не более 7–8 дней), так как в противном случае обработки посадок картофеля фунгицидами будут недостаточно эффективны.

Клубни для выращивания картофеля на продовольственные цели высаживают:

- размером 25–35 мм при норме расхода посадочного материала 1,5–2,0 т/га;
- размером 35–60 мм – норма расхода посадочного материала – 2,0–3,5 т/га.

Глубина посадки клубней (относительно вершины гребня):

- на суглинистых почвах – 6–8 см;
- на супесчаных и песчаных – 8–10 см;
- на торфяных – до 12–14 см.

При использовании на посадку клубней размером 25–35 мм глубина заделки должна быть меньше на 2–3 см, чем семенных клубней крупных фракций. Отклонение от средней глубины посадки не должно превышать ± 2 см.

Густота посадки зависит от целей возделывания картофеля и особенностей сорта:

- **на продовольственные цели** – не менее 35 тыс. клубней – 150–200 тыс. продуктивных стеблей на 1 га;
- **на технические цели** – не менее 40 тыс. клубней – 180–250 тыс. стеблей на 1 га.

почвы проводят третью междурядную обработку – эффективный прием для уменьшения позеленения клубней. Высокое окучивание играет важную роль в защите от фитофтороза – клубни на глубине более 10–15 см поражаются фитофторой в 5–10 раз меньше, чем на глубине 3–5 см.

При появлении почвенной корки ее необходимо разрушить не позже чем через 48 часов после образования. В противном случае большая часть ростков погибнет в результате поражения их ризиктониозом.

Следует учитывать некоторые правила использования гербицидов. Если применены гербициды почвенного действия (Зенкор, Рейсер и др.), необходимо на 30–40 дней отменить междурядные обработки посадок картофеля, так как почвенные препараты эффективно подавляют сорняки, создавая защитный экран. После применения Раундапа весной до всходов картофеля обработки междурядий возможны через 5–7 дней. Если известно, что сорт картофеля чувствителен к метрибузину, следует отдать предпочтение довсходовому применению гербицидов, в состав которых входит данное действующее вещество (Зенкор, Магнат, Молбузин и др.).

Для междурядной обработки на почвах легкого и среднего гранулометрического состава наиболее эффективно использовать культиваторы с пассивными рабочими органами типа КНО-2,8; ОКГ-4; АК-2,8 и др., на которых устанавливают разнообразные рабочие органы (двух-, трехъярусные стрельчатые лапы; ротационные, пружинные, подпружиненные бороны; окучивающие корпуса; рыхлительные долота) с учетом состояния почвы, засоренности, наличия камней, влажно-

сти почвы. Культиватор КГО-3,0 лучше использовать на участках с почвами легкого гранулометрического состава, не засоренных камнями.

Обработку суглинистых почв, не засоренных камнями, в довсходовый период рекомендуется осуществлять с помощью роторных активных фрез, которые позволяют создать объемный гребень и оптимальную плотность в зоне клубнеобразования. Одно- или двукратное фрезерование проводится не позднее чем через 14–18 дней после посадки.

Глубина междурядной обработки должна быть: на супесчаных почвах при первой обработке – 10–12 см, при последующих – 6–8 см, при недостатке влаги – 5–6 см; на влажных средне-суглинистых – при первой обработке 14–16 см, при последующих – 10–12 см, при недостатке влаги – соответственно 8–10 и 6–8 см.

Культиваторы-окучники по рабочему захвату должны соответствовать посадочному агрегату и перемещаться по его следам.

Посадки картофеля с междурядьями 75 см должны иметь гребни трапецевидной формы высотой до 28–30 см, шириной вершины 10–15 см и площадью поперечного сечения не менее 1000 см²; с междурядьями 90 см – высоту гребня до 30 см, ширину вершины 18–20 см и площадь поперечного сечения – 1200–1300 см².

Только правильное комплектование сельскохозяйственных агрегатов и переоборудование тракторов на узкую пропашную шину шириной 9,5 дюйма (241,3 мм) для проведения работ по уходу за посадками картофеля обеспечит высокий урожай клубней необходимого качества. Стандартные уни-

Уход за посадками

Цель междурядной обработки – уничтожение сорняков, формирование объемного гребня, поддержание оптимальной плотности, водного и воздушного режимов почвы в зоне клубнеобразования.

Довсходовый период у картофеля зависит от биологических особенностей сорта и погодных условий и может продолжаться от 10–15 до 30 дней и более. На суглинистых почвах первую междурядную обработку проводят на 5–7-й день после посадки, вторую – на 10–15-й день с последующим внесением почвенных гербицидов. На легких почвах объемный гребень формируют за один проход через 12–14 дней после посадки. При необходимости перед смыканием ботвы в междурядьях с целью высокого окучивания и рыхления



версальные шины шириной 15,5 дюйма (393,7 мм) на тракторах класса 1,4 приводят к переуплотнению почвы, и их применение является грубым нарушением технологии возделывания картофеля.

В результате проведенных полевых исследований агрофизических показателей дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы (аг. Самохваловичи Минского района) установлено, что перед посадкой картофеля влажность почвы составила 10,2 и 16,0 % в горизонте 0–10 см; 13,5 и 19,6 % – 10–20 см и 15,0–18,4 % в горизонте 20–30 см при плотности почвы 0,99–1,11 г/см³, 1,11–1,17 и 1,14–1,18 г/см³ соответственно. В период всходов верхний слой почвы подсох, и влажность находилась в пределах 7,8–10,1 % – горизонт 0–10 см, а нижние горизонты почвы были умеренно влажные – 17,5–19,6 % при плотности 1,04–1,27 г/см³. В июле прошедшие дожди способствовали увлажнению почвы, что благоприятно сказалось на формировании урожая картофеля по всем вариантам опыта (влажность почвы – 19,1–23,0 % в горизонте 0–20 см при плотности 0,97–1,07 г/см³). Перед уборкой почва также была умеренно влажной – 15,4–21,0 % с плотностью 1,06–1,13 г/см³ (таблица 3).

Показатель твердости почвы перед посадкой и до всходов составлял 14,6–19,3 кгс/см² и 12,1–15,2 кгс/см² в слое 0–20 см; в фазе бутонизации после дождей почва была более «мягкой» – 13,9–16,9 и 13,4–16,5 кгс/см²; перед уборкой показатели несколько возросли – до 20,3 кгс/см². Таким образом, при проведении вспашки и почвоуглубления перед посадкой картофеля, уходов по формированию объемных гребней культиваторами АК-3 и ГР-4 складываются благоприятные агрофизические показатели в гребнях почвы по влажности – 19,1–23,0 % с плотностью почвы 0,97–1,07 г/см³ на протяжении всего периода вегетации картофеля.

Для защиты картофеля от колорадского жука и других вредителей наиболее эффективны биологический и химический методы. Своевременное и качественное применение биологических и химических препаратов позволяет избежать значительных потерь урожая картофеля. При определении необходимости применения пестицидов следует учитывать экономический порог вредоносности фитофага. В условиях Беларуси опрыскивание посадок этой культуры рекомендуется проводить при заселении вредителем 10 % и более растений с преобладаю-

щей численностью 20 особей и более на одном растении в период массового появления личинок 1–3 возрастов.

Предпочтение следует отдавать крайним обработкам экологически безопасными биологическими препаратами (Бацитурин, Биопестицид Ксантрел, Битоксибациллин, Боверин зерновой–БЛ, Фитоверм и др.). Двух-трехкратное опрыскивание с интервалом 6–7 дней по личинкам 1–2-го возрастов не уступает по эффективности химическим препаратам. Более высокой эффективностью характеризуются химические препараты с новым механизмом действия (Актара, Моспилан, Конфидор экстра или их аналоги). Пиретроиды необходимо применять с максимальной разрешенной нормой расхода, так как в республике выявлены случаи резистентности к данным препаратам.

С целью предотвращения возникновения устойчивости вредителя к инсектицидам следует чередовать препараты с разным механизмом действия.

Для снижения вредоносности вирусных и фитоплазменных болезней картофеля в оригинальном и элитном семеноводстве необходимо опрыскивание картофеля в период вегетации инсектицидами против тлей-переносчиков возбудителей болезней. Для этих целей

Таблица 3 – Агрофизические показатели почвы (влажность, плотность, твердость) в период вегетации картофеля (2017–2019 гг.)

Горизонт почвы, см	Вспашка, 20–22 см				Вспашка + почвоуглубление, 30–35 см			
	перед посадкой	всходы	бутони- зация	перед уборкой	перед посадкой	всходы	бутони- зация	перед уборкой
Влажность почвы, %								
0–10	16,0	7,8	23,0	18,3	10,2	10,1	21,4	18,2
10–20	13,5	18,4	19,1	18,9	19,6	17,5	20,1	13,5
20–30	18,4	19,6	21,7	20,5	15,0	16,9	20,5	18,3
HCP _{0,05}	Фактор В (почвоуглубление) 1,819							
	Фактор С (вспашка) 2,587							
	Взаимодействие факторов (В + С) 3,633							
Плотность почвы, г/см³								
0–10	1,11	1,03	1,02	1,06	0,99	1,05	0,97	0,99
10–20	1,17	1,04	1,07	1,15	1,11	1,04	1,04	1,12
20–30	1,18	1,27	1,21	1,26	1,14	1,08	1,14	1,18
HCP _{0,05}	Фактор В (почвоуглубление) 0,035							
	Фактор С (вспашка) 0,052							
	Взаимодействие факторов (В + С) 0,068							
Твердость почвы, кгс/см²								
0–10	14,6	14,9	13,9	14,9	12,1	13,4	13,3	14,1
10–20	19,3	19,6	16,9	20,3	15,2	16,5	14,5	16,1
20–30	24,3	27,7	21,7	25,4	18,2	23,5	18,9	24,0
HCP _{0,05}	Фактор В (почвоуглубление) 1,267							
	Фактор С (вспашка) 1,865							
	Взаимодействие факторов (В + С) 2,414							

разрешены такие препараты, как Акта-ра, Адмирал, Мовенто Энерджи, БИ-58 новый и др.

Обработки начинаются с фазы полных всходов. На ранних и среднеспелых сортах рекомендуются 2–3 опрыскивания, на поздних – 3–4. При совпадении сроков обработок против колорадского жука, тлей и фитофторы в рабочую жидкость фунгицида добавляется один из названных выше инсектицидов.

При защите картофеля от фитофтороза и альтернариоза необходимо строго соблюдать сроки опрыскивания картофеля фунгицидами. Первую (профилактическую) обработку производственных и семенных посевов проводят до появления болезней при смыкании ботвы в рядах (высота растений 15–20 см), вторую – через 7–8 дней. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Последующие опрыскивания производственных посевов осуществляют по краткосрочному прогнозу: в сухую погоду через каждые 7–8 дней, в дождливую (осадков свыше 10 мм) – через 4–5 дней; семенных – через каждые 7–8 дней в сухую погоду и через 4–5 дней в дождливую независимо от про-

гноза вплоть до уничтожения ботвы перед уборкой. Расход рабочей жидкости при наземном опрыскивании – 400–600 л/га, при авиаобработках – не менее 100 л/га.

Для профилактических обработок производственных и семенных посевов можно использовать как контактные, так и комбинированные фунгициды.

Выбор фунгицида для последующих обработок определяется видом доминирующей болезни (фитофтороз, альтернариоз) и уровнем резистентности возбудителя фитофтороза к фунгицидам системного действия. В том случае, если преобладающим заболеванием является альтернариоз, а количество резистентных форм в популяции возбудителя фитофтороза превышает 30 %, должны использоваться только контактные фунгициды. В годы, когда возбудитель фитофтороза будет представлен только чувствительными формами или же количество резистентных изолятов не будет превышать 30 %, на протяжении всей вегетации следует применять комбинированные препараты.

Количество обработок определяет степень развития фитофтороза и

альтернариоза. В годы депрессивного развития болезней достаточно двух опрыскиваний; умеренного – не менее 3–4; эпифитотийного – 5 и более. В фунгициды рекомендуется добавлять азотные удобрения (карбамид) из расчета 20 кг/га для стабилизации суспензии, усиления сопротивляемости растений и токсичности препарата.

Орошение

Орошение картофеля в нашей республике используется незначительно, что, как правило, не позволяет полностью раскрыть потенциал сортов картофеля – 50–75 т/га. В странах Западной Европы, которые так же, как и Беларусь, относятся к регионам достаточной влагообеспеченности, полив (при необходимости) в норме 100–150 мм позволяет получить дополнительно 10–15 т/га картофеля, повысить товарность (выполненность формы клубней, уменьшение растрескиваемости, образования «деток» и израстания клубней), стабилизировать биохимические параметры клубней, что особенно важно для промышленной

Таблица 4 – Влияние доз удобрений, способа обработки почвы на урожайность сортов картофеля и ее структуру (2017–2019 гг.)

Дозы удобрений	Вспашка						Вспашка + почвоуглубление					
	урожай- ность, т/га	структура урожая, %			товарность		урожай- ность, т/га	структура урожая, %			товарность	
		>55 мм	55– 28 мм	<28 мм	%	т/га		>55 мм	55– 28 мм	<28 мм	%	т/га
Сорт Палац												
Контроль – без удобрений	27,4	54,9	42,4	2,7	97,3	26,7	31,1	52,5	45,0	2,5	97,5	30,3
Фон – 40 т/га органических удобрений	35,6	66,4	31,8	1,8	98,2	34,9	36,9	55,9	41,6	2,5	97,5	21,0
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀	46,3	69,8	28,4	1,9	98,2	45,4	46,1	71,7	26,5	1,9	98,2	45,3
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	49,3	70,1	26,5	3,4	96,6	47,6	53,3	67,8	30,4	1,9	98,2	52,4
HCP _{0,05}	удобрения – 3,91; обработка почвы – 2,58											
Сорт Лад												
Контроль – без удобрений	26,2	27,2	63,6	9,2	90,8	23,8	29,3	31,8	62,4	5,9	94,2	27,6
Фон – 40 т/га органических удобрений	33,4	37,0	56,6	6,4	93,6	31,2	35,1	49,5	47,7	2,8	97,2	34,1
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀	44,6	42,0	51,9	6,1	93,9	41,9	42,2	49,7	45,4	4,9	95,1	40,1
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	48,2	43,0	51,3	5,7	94,3	45,4	47,5	45,5	50,3	4,2	95,8	45,5
HCP _{0,05}	удобрения – 4,12; обработка почвы – 2,40											
Сорт Лель												
Контроль – без удобрений	28,9	45,7	48,2	6,1	93,9	27,1	32,5	51,8	45,4	2,8	97,2	31,5
Фон – 40 т/га органических удобрений	36,5	53,3	42,2	4,5	95,5	34,8	37,7	46,1	50,7	3,2	96,8	36,5
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀	45,3	51,1	44,0	4,9	95,1	43,1	47,2	57,8	36,9	3,3	96,7	45,7
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	48,7	55,5	40,6	4,0	96,1	46,8	51,9	59,7	36,7	3,6	96,4	50,1
HCP _{0,05}	удобрения – 3,80; обработка почвы – 2,98											

переработки картофеля. Достаточная влажность почвы предотвращает развитие на клубнях парши обыкновенной, снижает повреждение картофеля подгрызающими совками.

Орошение картофеля при недостатке почвенной влаги проводят с момента клубнеобразования (начальная стадия бутонизации) до начала созревания урожая (пожелтение и осветление нижних листьев растений картофеля).

Опыт выращивания картофеля (обработка почвы, удобрения)

В наших исследованиях по способам обработки почвы в 2017–2019 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве установлен рост урожайности при выполнении вспашки + почвоуглубления – у сорта Палац на 1,3–4,0 т/га, Лад – 1,7–3,1 т/га и Лель – на 1,2–3,6 т/га, однако только в двух вариантах прибавка урожая превышает НСР_{0,05} (достоверна у сорта Палац – 3,7 т/га и 4,0 т/га) (таблица 4).

В остальных вариантах увеличение урожайности по сортам находится в пределах НСР (т. е. прибавка урожая незначительна), а в некоторых вариантах при вспашке отмечен рост урожайности на 0,2–2,4 т/га (прибавка урожая незначительна) в сравнении со вспашкой + почвоуглублением. Дозы удобрений N₉₀P₆₀K₁₅₀ и N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ на фоне 40 т/га органических удобрений достоверно повышали урожайность картофеля. Прибавка по сортам составила: Палац – на 10,7–13,7 т/га при вспашке и 9,2–16,4 т/га – при вспашке + почвоуглублении; Лад – 10,2–14,8 и 7,1–12,4 т/га; Лель – 8,8–12,2 и 9,5–14,2 т/га. Окупаемость 1 кг NPK по сортам составила: Палац – 30,7–42,1 кг клубней, Лад – 23,7–38,0 кг и Лель – 29,3–36,4 кг клубней. Рассматривая структуру урожая, следует отметить высокий выход крупной фракции клубней у сортов Палац и Лель. У сорта Палац крупная фракция (более 55 мм) составила 67,8–71,7 %, сорта Лель – 51,1–59,7 %, а товарность урожая – 96,6–98,2 % и 95,1–96,7 % со-

ответственно. У сорта Лад также высокая товарность – 91,5–93,9 %, но крупной фракции меньше – 42,0–49,7 %.

В целом густота посадки в наших исследованиях не оказала существенного влияния на урожайность (прибавки незначительны) в сравнении с дозами удобрений (таблица 5).

У сорта Палац при густоте 55–60 тыс. клубней/га прибавка урожая составила 1,4–2,3 т/га в двух вариантах из четырех, а в одном из вариантов (доза удобрений N₉₀P₆₀K₁₅₀) прибавка урожая отмечена при густоте посадки 45–50 тыс. клубней/га – 2,2 т/га. У сорта Лад прибавка урожая отмечена при густоте посадки 45–50 тыс. клубней/га – 0,7–1,2 т/га, а в контрольном варианте (без удобрений) при густоте 55–60 тыс. клубней/га прибавка урожая составила 1,4 т/га. Варьирование прибавки урожая отмечается и у сорта Лель: при густоте 55–60 тыс. клубней/га прибавка составила 1,3–2,0 т/га, и в варианте с дозой удобрений N₉₀P₆₀K₁₅₀ при густоте посадки 45–50 тыс. клубней/га – 2,7 т/га.

Таблица 5 – Влияние доз удобрений и густоты посадки на урожайность сортов картофеля и ее структуру (2017–2019 гг.)

Дозы удобрений	Густота посадки, тыс. клубней/га											
	45–50						55–60					
	урожай- ность, т/га	структура урожая, %			товарность		урожай- ность, т/га	структура урожая, %			товарность	
		>55 мм	55– 28 мм	<28 мм	%	т/га		>55 мм	55– 28 мм	<28 мм	%	т/га
Сорт Палац												
Контроль – без удобрений	28,5	50,4	46,8	2,9	97,2	27,7	29,9	57,0	40,7	2,3	97,7	29,2
Фон – 40 т/га органических удобрений	35,1	57,8	39,6	2,8	97,4	34,2	37,4	64,5	33,8	1,7	98,3	36,7
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀	47,6	67,8	30,2	2,0	98,0	46,6	44,8	73,7	24,7	1,6	98,4	44,1
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	51,3	65,8	32,0	2,2	97,8	50,2	51,3	72,1	24,9	3,0	97,0	49,8
НСР _{0,05}	удобрения – 3,98; густота посадки – 2,78											
Сорт Лад												
Контроль – без удобрений	27,0	28,4	64,3	7,3	92,7	25,1	28,4	30,6	61,6	7,8	92,2	26,3
Фон – 40 т/га органических удобрений	34,6	43,3	52,6	4,1	95,9	33,2	33,9	43,2	51,7	5,1	94,9	32,2
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀	44,0	30,7	63,8	5,5	94,5	41,5	42,8	41,1	53,5	5,4	94,6	40,5
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	48,9	45,4	49,9	4,7	95,3	46,6	46,8	43,0	51,6	5,4	94,6	44,3
НСР _{0,05}	удобрения – 3,75; густота посадки – 2,55											
Сорт Лель												
Контроль – без удобрений	29,8	46,2	48,0	5,8	94,2	28,1	31,5	51,3	45,6	3,2	96,9	30,5
Фон – 40 т/га органических удобрений	36,1	49,2	46,3	4,5	95,5	34,5	38,1	50,1	46,6	3,4	96,7	36,9
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀	47,6	54,0	39,6	4,5	95,6	45,5	44,9	54,9	41,3	3,8	96,2	43,2
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀	49,7	58,9	36,9	4,2	95,8	47,6	51,0	56,3	40,4	3,3	96,7	49,3
НСР _{0,05}	удобрения – 4,11; густота посадки – 2,14											

Опыт выращивания картофеля в хозяйствах республики

КФХ «Диана», Шкловский район, Могилевская область. Почвы в хозяйстве дерново-подзолистые легкосуглинистые, подстилаемые глиной, содержание гумуса – 1,7 %; pH – 5,5–6,0; P_2O_5 – 230 мг/кг, K_2O – 290 мг/кг почвы. Предшественники для картофеля – озимые зерновые и озимый рапс.

Общая площадь выращивания картофеля в 2019 г. – 935 га, из них сорт Бриз – 500 га, Журавинка – 150 га. Средняя урожайность по хозяйству – 62,2 т/га, в том числе сорт Бриз – 61,0 т/га, Журавинка – 63,5 т/га.

Осенью выполнили вспашку на глубину пахотного горизонта (22–25 см), весной – культивацию для закрытия влаги (8–10 см). Выполняли почвоуглубление машиной HELIOS SP (GREGOIRE BESSON, Франция) на глубину 40–45 см, затем нарезка гребней и посадка. Густота посадки клубней: Бриз – 60 тыс. шт./га; Журавинка – 50 тыс. шт./га. Перед посадкой вносили Регент 20 Г, 7 кг/га, а также проводили обработку клубней (протравливание) смесевой композицией: Серкадис, КС (0,15 л/т) + Табу, ВСК (0,4 л/т).

Минеральные удобрения: $N_{130}P_{90}K_{300}$ в основное внесение в виде сульфата аммония, суперфосфата двойного, хлористого калия, а также N_{20} в подкормку в фазе бутонизации в виде карбамида. Калийные удобрения вносили осенью под вспашку, азотные и фосфорные – весной.

Обработку от сорняков проводили 2 раза: 1) до всходов – Зенкор ультра, КС 2) по вегетации – Кассиус, ВРП (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Сателлит, Ж). Инсектициды по вегетации не применяли. Против болезней обработку проводили 5-кратно: 1) Пиктор актив, КС (0,3 л/га); 2) Орвего, КС (0,8 л/га); 3) Ревус топ, КС (0,6 л/га); 4) Трайдекс, ВДГ (1,6 кг/га); 5) Ширлан, 50 % с. к. (0,4 л/га).

Из микроудобрений использовали Амко-Бор, П (2 кг/га) 2-кратно и КомплеМет-Картофель, Ж (2,5 л/га) 2-кратно. Совместно со второй обработкой против болезней вносили Альбит, ТПС (40 мл/га) (биологический регулятор роста), а при первой обработке – Лигногумат, ВР. За 3 недели до уборки на сорте Журавинка проводили десикацию ботвы препаратом Реглон форте, ВР (1,5 л/га).

РУП «Толочинский консервный завод», Толочинский район, Витебская область. Почвы в хозяйстве дерново-подзолистые легкосуглинистые, содержание гумуса – 2,10 %; pH – 6,2–6,3; P_2O_5 – 180 мг/кг, K_2O – 198 мг/кг

почвы. Предшественники для картофеля – озимые зерновые.

Общая площадь выращивания картофеля в 2019 г. – 900 га. Сорта белорусской селекции – Першацвет, Палац, Лель, Нара. Средняя урожайность картофеля – 49,9 т/га, в том числе Першацвет – 35,1 т/га, Палац – 55,4; Лель – 64,9; Нара – 57,7 т/га.

Осенью выполнили вспашку на глубину пахотного горизонта (22–25 см), весной – культивацию для закрытия влаги (8–10 см). Минеральные удобрения вносили под картофель в дозе $N_{150}P_{160}K_{300}$ в виде сульфата аммония, КАС, суперфосфата двойного, хлористого калия. Калийные удобрения вносили осенью под вспашку, азотные и фосфорные – весной. Используют АФК (азотно-фосфорно-калийное) комплексное удобрение ($N_{16}P_{16}K_{16}$) при посадке локально в дозе $N_{32}P_{32}K_{32}$ (200 кг/га в физическом весе). При посадке клубни обрабатывали смесевой композицией: Койот, КС (0,25 л/т) + Максим, КС (0,4 л/т). После посадки проводили формирование гребней культиваторами КГО-3,0 и фрезами.

Для защиты посадок от сорняков применяли гербициды: 1) до всходов – Зенкор ультра, КС; 2) по вегетации – Кассиус, ВРП (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Сателлит, Ж).

Защиту картофеля от фитофтороза осуществляли с использованием препаратов Инфинито, КС (1,6 л/га) (60 %); Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га); Консенто, КС (2,0 л/га); Ревус топ, СК (0,6 л/га); Ширлан, 50 % с. к. (0,4 л/га). Всего проведено 5–6 фунгицидных обработок посадок картофеля против болезней. Из микроэлементов использовали МикроСтим-Бор (N – 50 г/л, В – 150 г/л, гуминовые вещества – 0,6–0,8 г/л).

Уборка, послеуборочная доработка и хранение картофеля

Уборка картофеля

Уборка картофеля является завершающим этапом его возделывания и на ее долю приходится до 60–70 % прямых энергозатрат. Способы уборки выбирают с учетом почвенных условий выращивания картофеля, целевого назначения урожая.

Перед засыпкой картофеля в картофелехранилище его очищают от остатков мусора, земли, проводят дезинфекцию хранилища и контейнеров 3%-ным раствором медного купороса, выполняют профилактический ремонт электротехнических и автоматических систем.

Оптимальным сроком начала уборки картофеля является наступление физиологической спелости не менее чем у 90 % растений (естественное отмирание ботвы, образование плотной кожуры на клубнях).

Предуборочное удаление ботвы – обязательный агротехнический прием, необходимый для ускорения созревания картофеля, просыхания гребней и гряд, предупреждения поражения клубней фитофторозом, повышения качества клубней. Своевременная десикация ботвы является также важным фактором борьбы с вирусными болезнями. Она предотвращает переход вирусов из растений в клубни и тем самым ограничивает распространение инфекции в клубневом потомстве.

При выращивании картофеля для *продовольственных и технических* целей ботву удаляют за 10 дней до уборки. Высота среза ботвы: при уборке комбайном – до 20 см; картофелекопателями – 8–10 см.

После уничтожения ботвы при сильном уплотнении почвы следует провести рыхление междурядий, что позволит предотвратить удушье клубней и заражение их возбудителем резиневой гнили.

Массовую уборку картофеля необходимо начинать в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий, но не раньше 10 дней после уничтожения ботвы. Картофель, который выкопали с избыточно увлажненных почв, как наиболее подверженный поражению болезнями, хранится отдельно.

Способ уборки зависит от типа почвы. На суглинистых малозасоренных камнями почвах его убирают прямым комбайнированием с групповой работой комбайнов. **На мелкоконтурных с неровным рельефом и повышенной влажностью почвы** участках картофель убирают картофелекопателями.

Требования при уборке комбайном:

- высота падения клубней при погрузке и выгрузке в транспортные средства не должна превышать 30 см;
- потери клубней после комбайна – не более 3 % или 0,6 т/га;
- количество механически поврежденных клубней – не более 12 %.

Послеуборочная доработка и хранение картофеля

Хранение картофеля зависит от многих факторов: сорта, условий выращивания, технологии уборки и послеуборочной доработки клубней, способа хранения и конструкции хранилища, системы контроля и управления температурно-влажностным режимом.

Различают три технологии закладки клубней на хранение: поточную, перевалочную и прямооточную.

Поточная. Картофель, убранный комбайном или копателем, поступает на сортировальный пункт или приемный бункер для отделения примесей и калибровки на фракции с последующей закладкой на хранение. Ее применяют, когда клубни полностью вызрели, имеют окрепшую кожуру и не поражены болезнями.

Перевалочная. Картофель перед закладкой на хранение выдерживают во временных буртах. Ее применение обязательно при значительном поражении клубней фитофторозом, мокрой гнилью, удущем или в случае уборки комбайнами в дождливую погоду на суглинистых почвах.

Прямооточная. Картофель, поступающий с поля, сразу закладывается на хранение без сортирования. При этом допускается примесь почвы в ворохе до 12–15 %.

Закладка на хранение партий картофеля, содержащих пораженные мокрой и кольцевой гнилью, черной ножкой, подмороженные или задохнувшиеся клубни, не допускается.

Перед засыпкой картофеля на хранение определяют его лежкоспособность. От партии картофеля отбирают здоровые клубни и помещают в полиэтиленовые пакеты, которые плотно завязывают и хранят при температуре около +15...+20 °С в течение 2-х недель. В каждый пакет помещают по 100 клубней, повторность – трехкратная.

Все пробы по количеству клубней, пораженных мокрой гнилью, разделяют на 3 группы. К первой группе относят те пробы, где нет клубней, пораженных мокрой гнилью. Ко второй – пробы, где обнаружены клубни, пораженные мокрой гнилью, но массового развития болезни не происходит. К третьей группе относят пробы, у которых все клубни поражены мокрой гнилью.

Партии картофеля, отнесенные к первой группе, при поддержании благоприятных температурно-влажностных режимов сохраняются хорошо. Партии картофеля второй группы требуют очень тщательного поддержания температурно-влажностных режимов в период хранения, контроля и сбора загнивших клубней с поверхности насыпи.

Партии картофеля, отнесенные к третьей группе, к хранению не пригодны. Насыпь такого картофеля отпотевает, образуются очаги гнили, происходит заражение здоровых клубней.

Послеуборочная доработка картофеля включает:

- очистку от примесей;
- сортировку по фракциям;

- удаление больных, дефектных клубней.

Клубни в зависимости от диаметра калибруют на три основные фракции:

- крупную – диаметром более 60 мм – для реализации в качестве продовольственного картофеля;
- среднюю – 30–60 мм – для закладки на семена (не ниже 2 репродукции);
- мелкую – менее 30 мм – на фураж.

Размер фракций картофеля может варьировать в зависимости от категории хозяйств (семеноводческие, товарные) и целей использования картофеля (продовольственный, технический, для промышленной переработки).

Переборку картофеля, его сортировку и послеуборочную доработку клубней проводят не ранее чем через 20 дней после уборки.

Требования к отсортированному картофелю:

- примесь клубней смежных фракций не должна превышать по массе 3 %;
- примесь почвы, комков, камней и растительных остатков – не более 2 %;
- клубней, поврежденных механизмами при сортировании биологически зрелого картофеля, допускается не более 5 %.

В зависимости от объема хранилища и его технической оснащенности применяют навалый (секционный) и контейнерный способы хранения картофеля. Наиболее эффективными являются хранилища с полностью изолированными секциями, вместимостью от 200 до 500 т и регулируемой системой контроля микроклимата. Секционные хранилища позволяют хранить картофель длительный период, так как имеется возможность автоматически поддерживать микроклимат в отдельно взятой секции в зависимости от целевого назначения и времени реализации картофеля. При хранении картофеля в типовых хранилищах с активной вентиляцией высота насыпи может достигать 4 м.

Условия хранения должны отвечать следующим основным требованиям:

- система активной вентиляции должна обеспечить подачу в массу картофеля 100 м³/ч воздуха на 1 м³ продукции;
- скорость вентиляруемого воздуха на выходе из каналов в массу клубней должна быть до 1 м/с и отличаться по всему хранилищу не более чем на 10–15 %;
- на каждые 5–100 т картофеля должен быть предусмотрен термометр (или термодатчик). Их уста-

навливают в насыпь на глубину 0,5–0,7 м на расстоянии 2 м от стен;

- относительная влажность воздуха в хранилище во время основного периода хранения должна быть 80–85 %;
- норма естественной убыли семенного картофеля при длительном хранении без искусственного охлаждения не должна превышать 6...7 %.

При хранении картофеля выделяют три периода: лечебный, период охлаждения и основной период.

Лечебный период. В первые 8–10 дней после уборки клубни проходят лечебный период с целью заживления механических повреждений, полученных при уборке, транспортировке и подготовке к хранению. Наиболее активно заживление ран происходит при температуре 12...18 °С. Хранилища вентилируют теплым воздухом 5–6 раз в сутки по 30 мин с перерывами 3,5–4 ч.

Период охлаждения. После завершения лечебного периода наступает период охлаждения. Если клубни здоровые, температуру в насыпи снижают постепенно на 0,5 °С в сутки в течение 20–30 дней до температуры хранения 2...4 °С. Механически поврежденный картофель охлаждают более интенсивно, в среднем на 1 °С в сутки. Вентилируют воздухом, температура которого на 2...3 °С ниже температуры в насыпи клубней.

Основной период. При температуре в насыпи клубней на уровне 2...4 °С картофель вентилируют 2–3 раза в неделю по 30 мин для смены воздуха в межклубневых пространствах. Недостаток кислорода и избыток углекислого газа приводят к ухудшению лежкости и качества картофеля, вызывают внутреннее потемнение мякоти клубней.

Если в верхнем слое насыпи наблюдается отпотевание, то необходимо выровнять температуру в хранилище и в насыпи за счет обогрева верхней зоны с помощью электроколориферов. Для исключения образования конденсата в верхнем слое температура воздуха над насыпью должна быть выше на 1...2 °С, чем в насыпи. Режим хранения картофеля приведен в таблице 6.

Контроль за показателями температуры и влажности в хранилищах и буртах проводят:

- в лечебный период – ежедневно;
- послелечебный – один раз в двое суток;
- в основной период хранения – 2 раза в неделю.

Замеры показателей проводят в трех разных местах. Колебания тем-

Таблица 6 – Режимы хранения картофеля

Период хранения	Продолжительность, дни	Температура, °С	Относительная влажность, %	Расход воздуха, м³/ч на 1 м³ продукции
Лечебный (обсушивание влажного картофеля, заживление механических повреждений)	8–10 (до 20)	12...18	90–95	50–60; вентилирование 5–6 раз в сутки по 0,5 ч
Охлаждение (до уровня оптимальной температуры хранения сорта)	15–20 (25–40)	в сутки температуру снижают на 0,5–1,0 до 2...5 °С	90–95	50–60; вентилирование 8–10 ч в сутки
Основной (поддержание необходимого режима температуры и влажности)	до 230	1,5...5,0	80–85	50–60; вентилирование 2–3 раза в сутки по 0,5 ч

температуры в хранилище не более ± 1 °С, в буртах – $\pm 1,5$ °С, относительной влажности – ± 10 %.

Особенности грядовой и широкорядной технологий возделывания картофеля

Грядковая технология возделывания картофеля на закамененных почвах

В Беларуси около 20 % пашни засорено камнями. Возделывание картофеля на таких землях приводит к значительному износу механизмов и большому количеству поломок техники. При уходе за посадками, уборке и загрузке в хранилища клубни получают многочисленные повреждения, что существенно влияет на сохранность картофеля и его качество.

Для возделывания картофеля на закамененных почвах рекомендуется технология, которая основана на использовании специальных сельскохозяйственных машин: грядообразователя – GRIMME Combi Star CS1500; сепаратора каменистой почвы – GRIMME Shapeforma BSF 2000; картофелесажалки – GRIMME GL 32B и двухрядного картофелеуборочного комбайна с шириной захвата 2-х рядов (75 + 75 см).

Данная технология позволяет при посадке, уходе за посадками и уборке использовать высокопроизводительные трактора класса МТЗ 1221, снизить энергозатраты при комбайновой уборке за счет уменьшения объема сепарируемой почвы на 38–44 %, снизить расход посадочного материала, уменьшить плотность почвы в результате минимизации проводимых обработок, повысить товарность и качество картофеля.

Особенно эффективна грядковая технология на избыточно увлажненных почвах, применение которой позволяет повысить урожайность картофеля на 17–25 %.

Если поле, на котором планируется выращивать картофель, сильно засорено камнями, то осенью, после зяблевой вспашки, проводится уборка камней размером от 5 до 30 см специальными камнеуборочными машинами с шириной захвата от 4 до 6 м. Камни убираются с глубины 10–12 см.

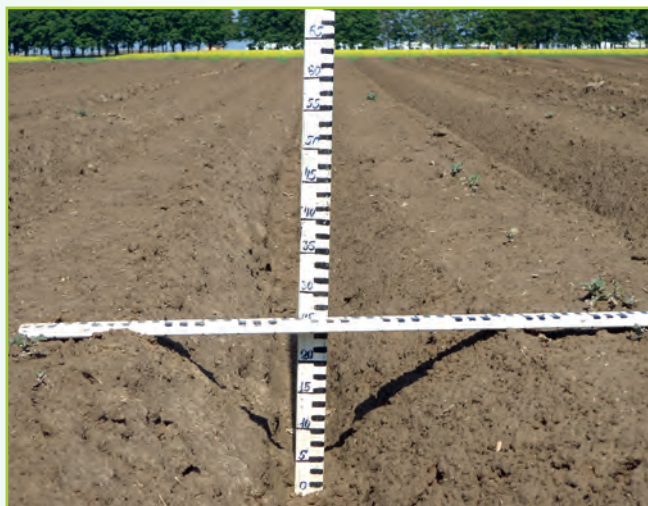
Весной проводится нарезка гряд грядообразователем с глубиной траншеи до 60 см. Ширина захвата камнеуборочных машин-сепараторов составляет 1 или 3 гряды. Крупные камни накапливаются в специальном бункере и свозятся на край поля. Мелкие камни, размером менее 5 см, укладываются на дно траншеи и прикатываются коле-

сами трактора. Почва сепарируется на глубину до 30 см. Посадка картофеля проводится специальными 2-, 4- или 6-рядными сажалками с одновременным протравливанием клубней, формированием объемных гребней высотой 30–35 см и заделкой клубней на 15–18 см от вершины гребня. Рабочая колея составляет 180 см, расстояние между рядами в гряде – 75 см, между грядками – 105 см. Густота посадки зависит от целей возделывания картофеля. На продовольственные цели достаточно высаживать 35–40 тыс. клубней на 1 га.

Через 3–5 дней после посадки, когда почва полностью осядет, вносятся гербициды почвенного действия. Последующие междурядные обработки полностью исключаются. Перед уборкой ботву сжигают десикантами.

Система удобрений, защиты посадок от вредителей и болезней аналогична, как и при возделывании картофеля с шириной междурядий 70 см и 75 см.

Применение данной технологии позволяет получать на засоренных камнями землях высокие урожаи картофеля хорошего качества. При этом почва на глубину пахотного горизонта значительно освобождается от камней, и на таких участках в последующие годы можно с успехом выращивать как зерновые, так и пропашные и технические культуры.



Геометрия картофельного поля



Культиватор-окучник-растениепитатель КОР-4

Ширококорядная технология возделывания картофеля

При использовании энергонасыщенных тракторов типа МТЗ 1221 целесообразен переход к технологии выращивания продовольственного, технического и предназначенного для промышленной переработки картофеля с шириной междурядий 90 см. Данная технология особенно актуальна при возделывании крупноклубневых сортов интенсивного типа.

Применение ширококорядной технологии позволяет повысить производительность сельскохозяйственных машин до 20 %, уменьшить плотность почвы в зоне клубнеобразования в 1,5–1,9 раза, повысить товарность картофеля, сократить расход семян при выращивании на продовольственные цели с 50 до 40–45 тыс. шт./га. Создаваемый при такой технологии водно-воздушный режим снижает пораженность растений фитофторозом на 10–15 %, клубней – в 2–3 раза.

На легких почвах посадку проводят по маркерам, на средних и тяжелых почвах – в предварительно нарезанные гребни.

Гребни нарезают культиваторами с шириной междурядий 90 см. Глубина

обработки должна составлять 12–14 см, высота гребня в зависимости от типа почвы – 10–15 см. Нарезка гребней и все последующие операции по уходу за посадками и уборке картофеля осуществляются тракторами с шириной рабочей колеи 1800 мм.

Глубина посадки на суглинистых почвах не должна превышать 5–8 см, на легких – 10–12 см. Наиболее целесообразно при посадке картофеля использовать комбинированные агрегаты, которые за один проход обрабатывают почву, высаживают картофель и формируют объемные гребни.

Плотность посадок картофеля на продовольственные цели формируют из расчета 200 тыс. стеблей на 1 га для среднеспоздних и поздних сортов и 250 тыс. стеблей – для среднеранних и ранних сортов. При посадке картофеля комбинированными агрегатами и формировании гребня фрезами дальнейшая междурядная обработка полностью исключается.

Система ухода за посадками картофеля должна быть дифференцирована с учетом почвенных и погодных усло-

вий. Для формирования объемного гребня используют те же культиваторы, что и для нарезки гребней.

Система удобрений, защиты посадок от болезней, вредителей и сорняков аналогична традиционной технологии возделывания картофеля с шириной междурядий 75 см.

Уборку картофеля осуществляют одно- и двухрядными комбайнами. Особого внимания заслуживает раздельная уборка. Вначале клубни с двух рядков укладывают при помощи копателя в одну ленту. По истечении 1,5–2 часов, когда клубни достаточно проветрятся и обсохнут, проводят уборку картофеля однорядным комбайном со специальной насадкой, которая представляет собой небольшой транспортер с резиновыми щетками. При таком способе уборки снижается засоренность вороха землей, уменьшаются затраты на обсушку клубней, увеличивается скорость уборки, сокращаются поломки комбайна за счет исключения попадания камней и прочих инородных тел в рабочие органы комбайна.

Контактная информация

Фицуро Дмитрий Дмитриевич (8 017) 5 066 576

УДК 635.21:632

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ от болезней, вредителей и сорняков

И. И. Бусько, В. Н. Назаров, И. В. Леванцевич, Л. А. Манцевич
НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

С учетом сложившейся ситуации в Республике Беларусь для защиты картофеля от болезней, вредителей и сорняков рекомендуется следующий комплекс мероприятий.

Проведение тщательного клубневого анализа всех партий семенного картофеля за 2–3 недели до посадки. При обнаружении очагов кольцевой, резиновой, раневой водянистой гнили зараженные партии семян не следует использовать, так как посадки сильно изреживаются или клубни израстают, что снижает урожай на 30 % и более. Весной необходимо перебрать семенной картофель с последующим солнечным обогревом его в течение 10–15 дней и проращиванием при температуре

12–15 °С, что позволит отбраковать больные клубни.

Химическое обеззараживание (протравливание) семенного материала допустимо только в том случае, если картофель перебран, клубни сухие, без признаков сухих и мокрых гнилей, поскольку протравливание клубней с симптомами болезней способствует резкому усилению развития гнилей после посадки их в переувлажненную и недостаточно прогретую почву, снижению всхожести почти на 20 %.

Для борьбы с проволочниками, тлей, колорадским жуком и ризоктониозом необходимо проводить предпосадочную обработку клубней препаратами Серка-



И. И. Бусько,
кандидат с.-х. наук, доцент,
заведующий отделом иммунитета
и защиты картофеля

дис, КС – 0,15–0,2 л/т; Селест Топ, КС – 0,3–0,4 л/т; Табу Супер, СК – 0,3–0,4 л/т; Эместо Квантум, КС – 0,3–0,35 л/т; Престиж, КС – 0,7–1 л/т и др.

Внесение под картофель сбалансированных доз минеральных удобрений. Для семенного картофеля оптимальным является соотношение элементов питания (N:P:K) – 1:1–1,2:1,6–2, для продовольственного – 1:0,8–1:1,5–1,8. На полях, где существует опасность заражения клубней возбудителем резиневой гнили, азот следует вносить только с учетом обеспеченности им пахотного горизонта. С целью повышения устойчивости картофеля к вирусным болезням рекомендуется использовать микроэлементы: цинк, бор, медь, марганец и др.

Соблюдение севооборота – один из важнейших факторов защиты картофеля от вредных организмов. Особое внимание должно уделяться выбору предшественника. Лучшими предшественниками картофеля являются озимые зерновые, оборот пласта многолетних трав (1–2 года), бобово-злаковые смеси, рапс, редька масличная, люпин, лен, кукуруза. Эти культуры создают условия для обеспечения картофеля необходимыми элементами питания, улучшают водно-воздушный режим почвы, снижают запас инфекции (таблица) и число вредных насекомых в ней.

Из таблицы видно, что наибольшее фунгистатическое действие на патогены оказывают озимый рапс, редька масличная, люпин, горох. Эти культуры почти в 2 раза снижают в почве запас инфекции возбудителей парши обыкновенной, в 2,5 раза – ризиктониоза и в 3–10 раз – резиневой гнили. Их очищающий эффект сравним с применением для этих целей протравителей семенного материала.

Семенные участки следует удалять от производственных посадок

Влияние различных предшественников на поражение клубней картофеля почвенными возбудителями болезней

Предшественник	Ризиктониоз, %	Парша обыкновенная, %	Резиновая гниль, %
Картофель	100	100	100
Озимая рожь	47,8	71,0	95,7
Озимая пшеница	38,7	70,0	–
Ячмень	51,0	–	82,7
Овес	46,0	–	–
Кукуруза	43,0	–	–
Лен	62,6	–	–
Озимый рапс	46,4	58,7	0
Редька масличная	40,0	54,1	10,0
Люпин	42,0	59,0	25,9
Горох	44,0	56,8	82,0

картофеля, садов, овощных культур не менее чем на 100 м.

При необходимости размещения картофеля на землях с большой численностью проволочников целесообразно применение приманочных посевов. Семена овса, ячменя, кукурузы и др. из расчета 20 кг/га обрабатываются инсектицидами (Децис, Каратэ и др.), высушиваются и высеваются на участке за 2–3 недели до посадки картофеля. Это приводит к гибели значительной части вредителей. Всходы высеванных культур уничтожаются во время уходов.

Под картофель следует использовать аммиачные формы азотных удобрений (сульфат аммония, аммиачная селитра, хлористый аммоний), которые повышают концентрацию соков тела личинок и его обезвоживание, что ведет к гибели большей части проволочников.

Уничтожать проволочников можно при заготовке торфа. Его рекомендуется заготавливать летом. Основная масса вредителей обитает на глубине 10 см, поэтому верхний слой торфа на глубину 15 см заготавливается отдельно и используется для приготовления компостов с поливом его навозной жижей. Торф, залегающий ниже, можно вывозить сразу в поле.

Система мероприятий по уничтожению проволочников предусматривает также частое тщательное рыхление почвы и борьбу с сорняками, особенно пыреем, механическим способом и с помощью гербицидов.

Обязательно применение гербицидов: для опрыскивания посадок картофеля до появления всходов – Стомп Професионал, МКС (2,0–3,0 л/га); Фронтьер Оптима, КЭ (0,7–1,0 л/га); Экстракорн, СЭ (3,0–3,5 л/га); Камелот, СЭ (3,0–3,5); Гезагард, КС (3,0–4,0); Прометрекс Фло, КС (3,0–4,0); Зенкор Ультра, КС (0,9–1,2 л/га); Стомп, 33 % к. э. и др.; для опрыскивания вегетирующих сорняков до всходов – Воль-

ник Супер, ВР (1,0–2,6 л/га); Вольник, ВР (1,0–2,7); Торнадо 540, ВР (1,3–2,7); Глифос Премиум, ВР (1,6–3,2); Клиник, ВР (1,5–4,0); Спрут Экстра, ВР (1,0–1,8); Фрейсорт, ВР (1,5–4,0 л/га) и др.

Опрыскивание по всходам проводится при высоте растений картофеля до 5 см – Лазурит Супер, КНЭ (1,35 л/га); Лазурит, СП в водорастворимых пакетах (0,75 кг/га); Зенкор Ультра, КС (0,85 л/га); Экран, КС (0,85); Зонтран, ККР (1,1–1,4 л/га); Зенкор, ВДГ (0,75 кг/га); Магнат, ВДГ (0,7–0,75); Мистрал, ВДГ (0,75); Молбузин, ВДГ (0,7 кг/га); при высоте картофеля 10–15 см – Агритокс, в. к. (1,4 л/га); Агроксон, ВР (0,7); Дикопур М, в. р. (0,7 л/га).

Для опрыскивания при высоте картофеля 5–25 см, в фазе 2–4 листьев двудольных сорняков, высоте пырея ползучего 10–15 см применяют Титус, 25 % с. т. с. (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90); Кассиус, ВРП (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Сателлит, Ж); Сатир, ВДГ (45–55 г/га + 200 мл/га ПАВ Тоник); Эскудо, ВДГ (25 г/га + 200 мл/га ПАВ Адью, Ж); Майтис, в. г. (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Талант); Префект, ВДГ (25 г/га + 200 мл ПАВ Биотон); Гриме, ВДГ (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Альф Ж); Маис, СТС (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Бит 90).

Возможно одновременное внесение смесей гербицидов с различным механизмом действия (Зенкор + Титус, Зенкор + Агритокс, Зенкор + Фюзилад и т. д.), однако при этом сорняки не всегда находятся в необходимой для эффективного действия препаратов стадии развития.

Важно высокое окучивание картофеля до смыкания ботвы, поскольку клубни на глубине более 10 см поражаются фитофторозом в 5–10 раз меньше, чем на глубине 3–5 см.

На семеноводческих посадках необходимо проводить не менее трех фитопатологических прочис-

ток, начиная с появления полных всходов при высоте растений 15–20 см и заканчивая в фазе полного цветения с обязательным удалением с поля больных растений, клубней и сортовых примесей.

Для защиты картофеля от колорадского жука используют инсектициды, начиная опрыскивание при заселении вредителем 10 % и более растений и преобладающей численности 20 особей и более в период массового появления личинок I–III возрастов. Предпочтение следует отдавать краевым обработкам экологически безопасными биопрепаратами: Бацитурин, Ж (3 л/га); Биопестицид Ксантрел, Ж (6 л/га); Битоксибациллин, П (2–5 кг/га); Боверин зерновой-БЛ (4 кг/га); Актюфит 0,2 % к. э. (0,3–0,4 л/га); Фитоверм, 0,2 % КЭ (0,3–0,4 л/га). Двукратное или трёхкратное опрыскивание этими препаратами с интервалом 6–7 дней по личинкам I–II возрастов по эффективности не уступает химическим инсектицидам. Из химических средств защиты картофеля от колорадского жука можно использовать Фаскорд, КЭ (0,07–0,1 л/га); Фастак, КЭ (0,05–0,1); Цунами, КЭ (0,07–0,1 л/га); Агролан, РП (0,06 кг/га); Визард 200, РП (0,06); Гигант, РП (0,06); Гринда, РП (0,04–0,06); Моспилан, РП (0,06); Рекс-флор, РП (0,06); Децис профи, ВДГ (0,03 кг/га); Кинмикс, КЭ (0,15–0,2 л/га); Вантекс, МКС (0,04–0,07); Тарзан, ВЭ (0,07); Фьюри, ВЭ (0,07 л/га) и др.

При проведении защитных мероприятий против колорадского жука необходимо учитывать тот факт, что в Беларуси в последние годы отмечено значительное снижение чувствительности вредителя к инсектицидам группы пиретроидов, поэтому они должны применяться в максимально рекомендуемой норме расхода. Предпочтение же следует отдавать инсектицидам с новым механизмом действия (Актара, Моспилан, Протеус, Регент, Мовенто энтерджи и др.). Для предотвращения возникновения устойчивости колорадского жука к инсектицидам следует чередовать препараты с разным механизмом действия. Перечисленные выше химические средства защиты инсектицидного действия эффективны также против всех видов совков, повреждающих картофель.

Важно строгое соблюдение сроков опрыскивания картофеля фунгицидами против фитофтороза и альтернариоза: первое (профилактическое) на производственных и семенных посадках – до появления болезней при смыкании ботвы в рядках (высота растений 15–20 см); второе – через

10–12 дней. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Последующие обработки необходимо проводить по краткосрочному прогнозу с повторением в сухую погоду через 7–8 дней, в дождливую (при выпадении осадков 10 мм и более) – через 4–5 дней. Семенные участки необходимо опрыскивать через каждые 7–8 дней в сухую погоду и через 4–5 дней в дождливую независимо от прогноза вплоть до уничтожения ботвы перед уборкой. Расход рабочей жидкости – 400–600 л/га. В годы депрессивного развития болезней проводят 1–2 обработки, при умеренном их проявлении – 3–4, в годы эпифитотий – 5 и более.

Для профилактических обработок картофеля целесообразно использовать комбинированные препараты, в составе которых ингредиенты контактного и системного действия.

Контактные фунгициды: Азофос, 50 % к. с. (6–7 л/га); Браво, СК (2,2–3); Купроксат, 34,5 % к. с. (5 л/га); Антракол, ВДГ (1,75 кг/га); Дитан Нео Тек 75, ВДГ и Трайдекс (Пеннкоцеб), ВДГ (1,2–1,6); Полиазофос (ПКС-2), 63 % п. с. (4–7); Полирам ДФ, 700 г/кг в. д. г. (2 кг/га).

Комбинированные фунгициды: Акробат МЦ, ВДГ (2 кг/га); Метаксил, СП в водорастворимых пакетах (2,5); Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5); Ордан, СП в водорастворимых пакетах (2,5–3,0); Сектин феномен, ВДГ (1,0–1,25); Танос, ВДГ (0,6 кг/га); Орвего, КС (0,8 л/га) и др.

Выбор фунгицида для последующих обработок определяется видом доминирующей болезни (фитофтороз, альтернариоз) и уровнем резистентности возбудителя фитофтороза к системным препаратам. Если преобладает альтернариоз, а количество резистентных форм в популяции фитофторы превышает 30 %, необходимо использовать только контактные фунгициды либо фунгициды Пиктор Актив, КС (0,3 л/га); Пропульс, СЭ (0,8–1,0 л/га). В годы, когда возбудитель фитофтороза представлен только чувствительными формами или же количество резистентных изолятов не превышает 30 %, на протяжении всей вегетации следует применять комбинированные препараты.

Питомники размножения семенного материала опрыскивают инсектицидами против тлей-переносчиков вирусов: Данадим эксперт, КЭ (2–2,5 л/га); Би-58 Новый, КЭ (2–2,5 л/га);

Актара, ВДГ (0,06–0,08 кг/га) и др. Обработки необходимо начинать с фазы полных всходов. На ранних и средне-спелых сортах следует проводить 2–3 опрыскивания, на поздних – 3–4. При совпадении сроков обработок против колорадского жука, тлей и фитофтороза, альтернариоза в рабочую жидкость с фунгицидом можно добавлять один из вышеуказанных инсектицидов.

Численность и вредоносность цистообразующей золотистой картофельной нематоды рекомендуется снижать путем возделывания нематоустойчивых сортов в специальных противонематодных севооборотах с включением в них многолетних злаковых и бобовых трав, зернобобовых культур и кукурузы. Лучшими звеньями севооборота по очищению почвы от картофельной нематоды являются следующие: люпин – озимая рожь – нематоустойчивый сорт картофеля; капустные культуры – озимая рожь – нематоустойчивый сорт картофеля.

Десикацию ботвы на производственных и семеноводческих посевах проводят не позднее чем через 7–8 дней после последней обработки фунгицидами с последующим удалением ее с поля. Для этого используют на семенном картофеле Реглон супер, ВР (2 л/га), на семенном и продовольственном – Сухолей, ВР (2 л/га). Расход рабочей жидкости – 400–600 л/га. При проведении этого приема в более поздние сроки резко увеличивается опасность заражения клубней фитофторозом.

Рыхление междурядий на уплотненных почвах после уничтожения ботвы необходимо для предупреждения удушения клубней и поражения их водянистой раневой и резиновой гнилями.

Начинать массовую уборку следует через 10–14 дней после десикации ботвы. Картофель с участков с избыточным увлажнением почвы необходимо убирать и хранить отдельно от остальных партий.

Применение всего комплекса защитных мероприятий в картофелеводстве Беларуси позволяет снизить степень поражения ботвы болезнями и поврежденность вредителями с 80–100 % до 5–10 %; пораженность клубней возбудителями гнилей – с 15–20 % до 1–1,5 %, что дает возможность дополнительно сохранить на гектаре до 10–12 т высококачественной продукции.

Контактная информация

Бусько Иван Иванович (8 017) 5 066 504

Система мероприятий по защите картофеля от болезней, вредителей и сорных растений

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат (норма расхода)
1	2	3	4
После уборки предшественника	Сорная растительность	Опрыскивание вегетирующих сорняков (3–5 листьев, высота 10–20 см, температура не ниже +12 °С) гербицидами общеистребительного действия	Буран Макс, ВР (1,6–3,2 л/га); Гроза Ультра, ВР (1,0–2,6); Гроза, ВР (2,0–4,0); Торнадо 500, ВР (1,0–3,0); Торнадо, ВР (1,5–4,0); Глифос, ВР (1,5–4,0); Доминатор, ВР (1,5–4,0); Пилараунд, 360 г/л в. р. (1,5–4,0); Раундап Макс Плюс, ВР (1,2–3,0); Раундап Макс, ВР (1,6–3,2); Раундап Экстра, ВР (1,0–3,5); Раундап, ВР (1,5–4,0); Ураган Форте, ВР (1,5–2,0 л/га)
		Лущение стерни и глубокая зяблевая вспашка плугом с предплужником	–
Весной до посадки картофеля	Ризиктониоз, виды парши, фитофтороз, мокрые и сухие гнили, стеблевая нематода	Переборка посадочного материала с отбраковкой клубней, пораженных болезнями, с целью доведения семенного материала до требований СТБ 1224-2000	–
		Проращивание ранних сортов в течение 25–30 дней при температуре +16–20 °С	–
После переборки перед посадкой или в процессе посадки	Колорадский жук	Приманочные посадки пропущенными клубнями ранних сортов из расчета 0,15 га на каждые 100 га с последующей обработкой инсектицидами против вредителя	–
	Ризиктониоз, фомоз, парша обыкновенная, фитофтороз, сухая фузариозная гниль, мокрая гниль	Протравливание семенного материала одним из указанных препаратов. В рабочую жидкость фунгицида добавляют микроэлементы и регуляторы роста растений. Расход рабочей жидкости 2–10 л/т	Протравители: Максим, КС (0,4 л/т); Эместо Сильвер, КС (0,2–0,3); Протект, КС (0,4); Серкадис, КС (0,15–0,2); Фунгицид-П (0,1 л/т). Биопрепараты: Бактосол, Ж (1,0 л/т), Фитоспорин-М, Ж (1,0 л/т), Лигнорин, ПС (0,2–0,4 кг/т) Микроэлементы и регуляторы роста растений: медный купорос (0,02 кг/т); борная кислота (0,05); KMnO ₄ (0,05 кг/т); Агат-25 К (0,135 л/т); Гидрогумат, Оксигумат (0,2–0,5 л/т) и другие, разрешенные для применения препараты
	Тли, колорадский жук, проволочники	То же	Агровиталь, КС (0,2–0,4 л/т); Акиба, ВСК (0,3); Имидор Про, КС (0,5–0,7); Койот, КС (0,15–0,25); Командор, ВРК (0,5–0,7); Нуприд 600, КС (0,15–0,3); Пикус, КС (0,15–0,3); Имидалит, ТПС (0,3–0,4 л/т)
	Тли, колорадский жук, проволочники, ризиктониоз	То же	Престиж, КС (0,7–1 л/т); Селест Топ, КС (0,3–0,4); Эместо Квантум, КС (0,3–0,35 л/т)
	Все виды болезней клубней	Обеззараживание отходов клубней после переборки и буртовых площадок	Медный купорос, 5 % раствор (5 л/м ²).
		Перепахка буртовых площадок на глубину 25–30 см	–
Не позднее 2–3 дней после посадки	Однолетние злаковые и двудольные сорняки (просо куриное, виды мятлика, ярутка полевая, марь белая, редька дикая и др.)	Опрыскивание почвы	Рейсер, КЭ (2–3 л/га)

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Через 5–7 дней после посадки	Однолетние сорняки, возбудители болезней	Довсходовые рыхления почвы	–
До всходов картофеля	Однолетние двудольные сорняки, чувствительные к 2М-4Х (василек синий, ярутка полевая, пастушья сумка, редька дикая, марь белая, сурепка и др.)	Опрыскивание вегетирующих сорняков	Агритокс, в. к. (0,9–1,7 л/га); Агроксон, ВР (0,6–1,1); Гербитокс, ВРК (0,9–1,7); Дикопур М, в. р. (0,75–1,5); Хвастокс экстра, ВР (4 л/га)
	Многолетние злаковые и двудольные (пырей ползучий, осот полевой, попынь в начале вегетации и др.)	Опрыскивание вегетирующих сорняков до всходов картофеля.	Вольник Супер, ВР (1,0–2,6 л/га); Вольник, ВР (1,0–2,7); Торнадо 540, ВР (1,3–2,7); Глифос Премиум, ВР (1,6–3,2); Клиник, ВР (1,5–4,0); Спрут Экстра, ВР (1,0–1,8); Фрейсорт, ВР (1,5–4,0 л/га)
	Однолетние злаковые и двудольные (просо куриное, виды мятлика, ярутка полевая, марь белая, редька дикая и др.)	То же	Буран Макс, ВР (1,6–3,2 л/га); Гроза Ультра, ВР (1,0–2,6); Гроза, ВР (2,0–4,0); Торнадо 500, ВР (1,0–3,0); Торнадо, ВР (1,5–4,0); Глифос, ВР (1,5–4,0); Доминатор, ВР (1,5–4,0); Пилараунд, 360 г/л в. р. (1,5–4,0); Раундап Макс Плюс, ВР (1,2–3,0); Раундап Макс, ВР (1,6–3,2); Раундап Экстра, ВР (1,0–3,5); Раундап, ВР (1,5–4,0); Ураган Форте, ВР (1,5–2,0 л/га)
	Однолетние злаковые и двудольные (просо куриное, виды мятлика, ярутка полевая, марь белая, редька дикая и др.)	Опрыскивание почвы до всходов картофеля	Стомп Профессионал, МКС (2,0–3,0 л/га); Фронтьер Оптима, КЭ (0,7–1,0 л/га); Экстра-корн, СЭ (3,0–3,5 л/га); Камелот, СЭ (3,0–3,5); Гезагард, КС (3,0–4,0); Прометрекс Фло, КС (3,0–4,0); Зенкор Ультра, КС (0,9–1,2); Стомп, 33 % к. э. (5,0); Калиф, КЭ (0,2–0,35); Тавас, КС (1,0–1,2); Экран, КС (0,9–1,2); Бандур Форте, КС (2,0–3,0); Аркаде, КЭ (4,0–5,0); Гербитокс, ВРК (0,9–1,7); Агритокс, в. к. (0,9–1,7); Агроксон, ВР (0,6–1,1); Дикопур М, в. р. (0,75–1,5); Метафен, ВРК (0,75–1,0); Хвастокс Экстра, ВР (4,0); Хвастокс 750, ВР (0,6–1,1 л/га); Зенкор, ВДГ (0,75–1,0 кг/га); Мистрал, ВДГ (0,75–1,0); Молбузин, ВДГ (0,75–1,0); Лазурит, СП в водорастворимых пакетах (0,75–1,0); Магнат, ВДГ (0,95); Соил, ВДГ (0,75–1,0 кг/га)
При появлении всходов картофеля. Высота растений до 5 см	То же	Двукратное внесение: первое – до всходов; второе – после всходов, при высоте картофеля до 5 см	Зенкор Ультра, КС (0,6 → 0,3–0,55 л/га); Зонтран, ККР (1,0 → 0,5); Лазурит Супер, КНЭ (0,9 → 0,45); Экран, КС (0,6 → 0,4 л/га); Зенкор, ВДГ (0,5 → 0,25–0,5 кг/га); Мистрал, ВДГ (0,5 → 0,25–0,5); Молбузин, ВДГ (0,5 → 0,25–0,5); Лазурит, СП в водорастворимых пакетах (0,5 → 0,25–0,5); Соил, ВДГ (0,5 → 0,25 кг/га)
При высоте картофеля 10–15 см	Однолетние двудольные сорняки, чувствительнее к 2М-4Х (василек синий, ярутка, пастушья сумка, марь, редька, сурепка и др.)	Опрыскивание посадок по вегетирующим сорнякам	Агритокс, в. к. (1,4 л/га); Агроксон, ВР (0,7); Дикопур М, в. р. (0,7); Метафен, ВРК (0,7 л/га)
При высоте картофеля 5–25 см	Однолетние и многолетние злаковые, двудольные (просо куриное, виды мятлика, пырей ползучий, ярутка полевая, виды мари,	Опрыскивание посадок по вегетирующим сорнякам при высоте пырея ползучего 10–15 см, 2–4 листьев двудольных сорняков	Титус, 25 % с. т. с. (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90); Кассиус, ВРП (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Сателлит, Ж); Сатир, ВДГ (45–55 г/га + 200 мл/га ПАВ Тоник); Сатир, ВДГ (45–55 г/га + 50–100 мл/га ПАВ Сильвет Голд); Эскудо, ВДГ (25 г/га + 200 мл/га ПАВ Адыо); Майтус, в. г. (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Талант); Префект, ВДГ

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	ромашки, редька дикая и др.)		(25 г/га + ПАВ Биотон); Гримс, ВДГ (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Альф Ж); Маис, СТС (50 г/га + 200 мл/га ПАВ Бит 90)
		Двукратное опрыскивание (если ожидается вторая волна сорняков): первое – при высоте пырея ползучего 10–15 см, 2–4 листьев двудольных сорняков; второе – не позднее 14 дней после первого	Титус, 25 % с. т. с. (30 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90 → 20 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд 90); Кассиус, ВРП (30 г/га + 200 мл/га ПАВ Сателлит, Ж → 20 г/га + 200 мл/га ПАВ Сателлит, Ж); Сатир, ВДГ (30 г/га + 200 мл/га ПАВ Тоник → 20 г/га + 200 мл/га ПАВ Тоник); Сатир, ВДГ (30 г/га + 50–100 мл/га ПАВ Сильвет Голд → 20 г/га + 50–100 мл/га ПАВ Сильвет Голд); Эскудо, ВДГ (15 г/га + 200 мл/га ПАВ Адью, Ж → 10 г/га + 200 мл/га ПАВ Адью, Ж); Майтус, в. г. (30 г/га + 200 мл/га ПАВ Талант → 20 г/га + 200 мл/га ПАВ Талант); Маис, СТС (30 г/га + 200 мл/га ПАВ Бит 90 → 20 г/га + 200 мл ПАВ Бит 90)
Независимо от фазы развития картофеля	Злаковые однолетние (просо куриное, виды мятлика, щетинника и др.) и многолетние сорняки (пырей ползучий и др.)	Опрыскивание посадок по вегетирующим сорнякам: в фазе 2–4 листьев однолетних, 3–5 листьев пырея ползучего (высота 10–15 см). Норма расхода: минимальная – для однолетних; максимальная – для пырея ползучего	Миура, КЭ (0,4–1,0 л/га); Леопард, КЭ (1,0–2,0); Зеллек супер, КЭ (0,5–1,0); Агросан, КЭ (2,0); Пантера, КЭ (0,75–1,5); Таргет супер, КЭ (0,9–2,0); Тарга супер, 5 % к. э. (1,0–2,0); Фюзилад форте, КЭ (0,75–2,0); Малибу 104 КЭ (0,5–1,0); Шедоу, КЭ (0,6–1,8); Шогун, КЭ (1,3–1,5 л/га)
Массовое появление личинок колорадского жука I–III возрастов	Колорадский жук, озимая, картофельная, желтая, сердцевинная совки, совка-гамма	Опрыскивание посадок при заселении не менее 10 % растений с численностью 20 особей и более на 1 куст	Биологические препараты: Бацитурин, Ж (3 л/га); Биопестицид Ксантрел, Ж (6); Актофит 0,2 % к. э. (0,3–0,4); Фитоверм, 0,2 % КЭ (0,3–0,4 л/га); Битоксибациллин, П (2–5 кг/га); Боверин зерновой-БЛ (4 кг/га). Химические препараты: Фаскорд, КЭ (0,07–0,1 л/га); Фастак, КЭ (0,05–0,1); Цунами, КЭ (0,07–0,1); Кинмикс, КЭ (0,15–0,2); Вантекс, МКС (0,04–0,07); Тарзан, ВЭ (0,07); Фьюри, ВЭ (0,07); Имидор, ВРК (0,1); Командор, ВРК (0,1); Танрек, ВРК (0,1–0,2); Борей, СК (0,06–0,1); Брейк, МЭ (0,05); Картэ зеон, МКС (0,1–0,15); Эфория, КС (0,15); Альверде, КС (0,25); Актеллик, КЭ (1,5); Биская, МД (0,2–0,3); Вирий, КС (0,2–0,3); Велес, КС (0,2–0,3); Протеус, МД (0,5–0,75); Корарен, к. с. (0,04–0,06); Цитрин 500 КЭ (0,05–0,08); Сэмпай, КЭ (0,15–0,2 л/га); Актара, ВДГ (0,06–0,08 кг/га); Гринда, РП (0,04–0,06); Агролан, РП (0,06); Визард 200, РП (0,06); Гигант, РП (0,06); Моспиан, РП (0,06); Рексфлор, РП (0,06); Децис профи, ВДГ (0,03); Конфидор экстра, ВДГ (0,03–0,04 кг/га)
Смыкание ботвы в рядах. Высота растений 20–25 см – бутонизация	Стимуляция роста и развития растений, повышение продуктивности	Опрыскивание растений. Расход рабочей жидкости 300–400 л/га	Агат-25 К, т. пс. (0,075 л/га); Гидрогумат, 10 % в. р. (1–1,5); Оксигумат, 10 % в. р. (1–1,5 л/га); Эпин, 0,025 % р. (80 мл/га); Потейтин, в. р. (3 ампулы по 100 мг д. в. на 1 га)
Перед смыканием ботвы в междурядьях	Фитофтороз клубней	Глубокое окучивание	–
Смыкание ботвы в рядах (высота растений 15–20 см) – уничтожение ботвы	Фитофтороз, альтернариоз	Опрыскивание посевов через каждые 7–8 дней в сухую погоду и через 4–5 дней в дождливую (осадков свыше 10 мм). Количество обработок определяется характером развития болезней (депрессивное – 1–2, умеренное – 2–3, эпифитотийное – 4–5).	Контактные фунгициды: Азофос 50 %, КС (6–7 л/га); Браво, СК (2,2–3,0); Купроксат, 34,5 % к. с. (5 л/га); Антракол, ВДГ (1,75 кг/га); Дитан Нео Тек 75, ВДГ (1,2–1,6); Трайдекс (Пеннкоцеб), ВДГ (1,2–1,6); Полиазофос (ПКС-2), 63 % пс. (4–7); Полирам ДФ, 700 г/кг в. д. г. (2 кг/га) Комбинированные фунгициды: Акробат МЦ, ВДГ (2 кг/га); Метаксил, СП в водорастворимых пакетах (2,5); Метамил МЦ, СП

Продолжение таблицы

1	2	3	4
		При совпадении сроков обработок против колорадского жука и болезней в рабочую жидкость с гектарной нормой фунгицида добавляют гектарную норму инсектицида	в водорастворимых пакетах (2,5); Ридомил голд МЦ, ВДГ (2,5); Сектин феномен, ВДГ (1–1,25 кг/га); Инфинито, КС (1,2–1,6 л/га); Орвего, КС (0,8); Синеккура, с. т. с (2,5); Консенто, КС (1,5–2 л/га)
	Альтернариоз		Пиктор Актив, КС (0,3 л/га); Пропульс, СЭ (0,3–0,5 л/га)
Через 7–10 дней после последней обработки посевов картофеля фунгицидами	Болезни картофеля	Химическое уничтожение ботвы с последующим удалением ее с поля. Расход рабочей жидкости 400–600 л/га	Баста, ВР (2–3 л/га); Реглон супер, ВР (2); Реглон форте, ВР (1,5); Голден ринг, ВР (2); Суховой, ВР (2 л/га)
Перед уборкой картофеля	Болезни картофеля	Рыхление междурядий при избыточном увлажнении и уплотнении почвы	–
В период уборки	Болезни картофеля	Просушка клубней в обычную погоду 3–4 ч, в дождливую – хранение во временных буртах 2–3 недели и после переборки закладка на постоянное хранение	–
Во время хранения	Мокрые и сухие гнили клубней	Активное вентилирование хранилищ, соблюдение оптимального температурного режима: в лечебный период – +13–18 °С; в основной – +1–3 °С	–
Дополнительные мероприятия на семеноводческих посевах			
Перед посадкой	Вирусные болезни	Прогревание клубней при температуре +18–20 °С в течение 7–8 дней, а затем световое проращивание при +5–8 °С в течение 20–25 дней. Переборка клубней и браковка в соответствии с СТБ 1224-2000	–
	Вирусные, виroidные болезни	Обработка клубней против тлей-переносчиков вирусов. Расход рабочей жидкости 5–10 л/т	Командор, ВРК (0,5–0,7 л/т); Имидор Про, КС (0,5–0,7); Нуприд 600, КС (0,15–0,3 л/т) и др.
Во время посадки	Все виды болезней картофеля	Пространственная изоляция посадок семенного картофеля от производственных посевов, приусадебных участков, теплиц, парников, плантаций пасленовых и других овощных культур. При наличии стеблевой нематоды не размещать картофель по люпину, гречихе, моркови, которые являются для нее кормовыми растениями	–
В период вегетации (полные всходы, бутонизация-цветение, перед уничтожением ботвы)	Вирусные и бактериальные болезни	Фитопатологические прочистки с обязательным удалением с поля больных растений и клубней	–
	Вирусные болезни	Опрыскивание посевов против тлей-переносчиков вирусов, начиная с фазы полных всходов, с интервалом 7–15 дней	Данадим эксперт, КЭ (2–2,5 л/га); Би-58 Новый, КЭ (2–2,5); Эфория, КС (0,15 л/га); Актара, ВДГ (0,06–0,08 кг/га) и др.

УДК 635.21:632.4

Раневая водянистая гниль — опасное заболевание картофеля

И. И. Бусько, И. В. Леванцевич

НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству

Поражение картофеля болезнями во время вегетации и хранения вызывает потери урожая, которые достигают 30–50 % и более.

Высокие потери урожая от болезней объясняются биологическими особенностями самого растения-хозяина и степенью приспособленности к нему возбудителей болезней, которые на картофеле развиваются в течение круглого года: от посадки в поле до закладки на хранение и затем во время хранения.

За последние годы в Беларуси возросла вредоносность многих не только широко распространенных болезней (фитофтороз, альтернариоз, все виды парши, бактериозы, сухие фузариозные гнили), но также и новых недостаточно изученных, таких как раневая водянистая гниль. Заболевание даже при небольшой распространенности способно приносить существенный ущерб, что вызвано отсутствием разработанных мер защиты и быстрым развитием при поражении клубней. Возбудителями болезни являются оомицеты рода *Pythium*.

Болезнь отмечена в Великобритании, Индии, Средней Азии. Раневая водянистая гниль клубней получила широкое распространение и в Беларуси. Заболевание было отмечено в

Гомельской, Брестской, Гродненской и Минской областях, где его распространенность в отдельных партиях сортов достигала 8–10 %.

В настоящее время меры защиты картофеля от раневой водянистой гнили мало изучены, для их разработки требуется более глубокое понимание биологии патогенов, динамики и структуры их популяции, механизмов взаимодействия с другими микроорганизмами, являющимися антагонистами, которые могут быть использованы в биологическом методе защиты.

При заболевании на поверхности клубней появляются влажные черные пятна, под которыми образуются язвы. Ткани вокруг язв влажные и темные. На поверхности язв покровная ткань натягивается, а когда прорывается, то из больных нижележащих тканей выделяется специфическая жидкость. Истинный размер поражения можно определить только на разрезе клубня, где видна серая пораженная ткань, отделенная от остальной части клубня черной каймой. На воздухе больная ткань коричневеет, а затем чернеет, выделяя спиртовой запах. Больные клубни размягчаются, внутренняя их часть часто полностью сгнивает, и остаются только наружные ткани выше сосудистого кольца (рисунок 1). От черной

ножки болезнь отличается отсутствием признаков поражения надземной части растений.

Возбудители болезни оомицеты рода *Pythium* сохраняются в почве и проникают в клубни только через механические повреждения. Возможно перезаражение клубней при резке. Зараженные семенные клубни являются причиной выпадения растений в поле.

По результатам исследований, проведенных в отделе иммунитета и защиты картофеля РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», выделенные из различных регионов Беларуси изоляты были отнесены к виду оомицета *Pythium ultimum* Trow var. *ultimum* по ряду морфологических признаков. Мицелий экзо- и эндогенный, эндофитный, хорошо ветвящийся, гифы до 10 мкм толщиной, без гаусториев, спорангии не дифференцированные (рисунок 2, А). Спорангии бочонкообразные, округлые, 14–17 × 23–28 мкм; эмиссионная трубка образуется при 5 °С. Спорангии и зооспоры формируются редко, зооспоры продуцируются ооспорами трехмесячной культуры гриба, помещенной в воду. Встречаются округлые гифальные вздутия 20–29 мкм в диаметре, часто интеркалярные, реже терминальные (рисунок 2 Б). Оо-



снаружи клубня



внутри клубня

Рисунок 1 – Симптомы проявления раневой водянистой гнили клубней картофеля

гонии округлые, терминальные, реже интеркалярные, 15–25 мкм в диаметре, с гладкой оболочкой (рисунок 2 В). Антеридий у оогония мешковидный, изогнутый, моноклинный, редко гипогинный или диклинный; соприкасается с оогонием верхушечной, часто клювовидной частью (рисунок 2 Г). Ооспора одиночная, аплеротическая, 12–20 мкм в диаметре, с гладкой оболочкой до 2 мкм толщиной и более (рисунок 2 Д). Оомицет хорошо растет в чистой культуре на картофельно-глюкозном агаре, дает белые колонии с пышным мицелием (рисунок 2 Е).

Анализ последовательностей нуклеотидов видоспецифичных участков

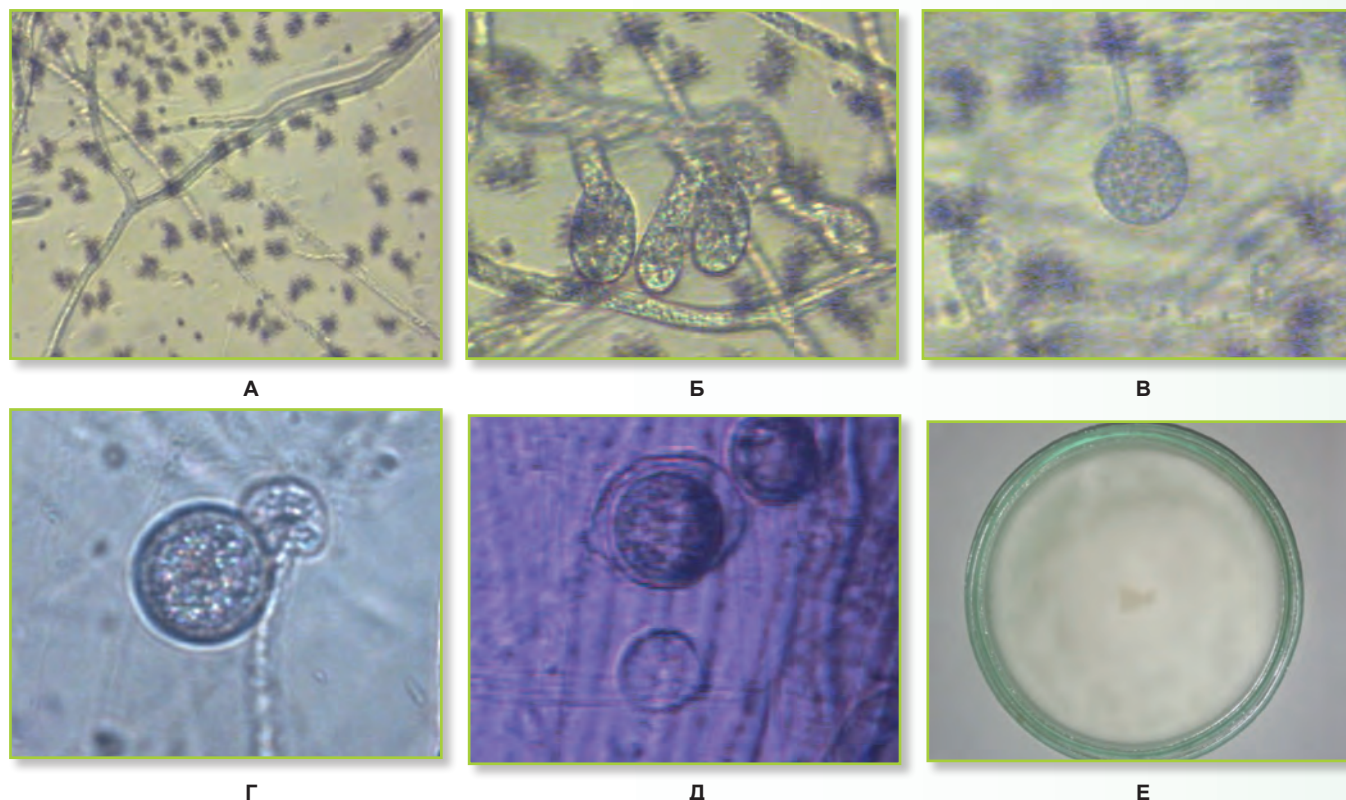
генома, проведенный в лаборатории кафедры микологии и альгологии биологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова для определения видовой принадлежности возбудителей раневой водянистой гнили, также показал принадлежность изучаемых штаммов к виду *Pythium ultimum* Trow (синоним *Globisporangium ultimum* (Trow) Uzuhashi, Tojo & Kakish).

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальный температурный диапазон для *Pythium ultimum* var. *ultimum* варьировал от +20 до +35 °С. Минимальная температура развития оомицета составила +10 °С,

максимальная – +35 °С (рисунок 3).

Следует отметить существенные изменения благоприятной температуры развития оомицета. По имеющимся данным литературных источников она составляла +25–30 °С, тогда как по нашим данным составила +20–35 °С.

Для чистой культуры *Pythium ultimum* var. *ultimum* установлен очень широкий размах экологической пластичности по отношению к кислотности среды. Активный рост и развитие оомицета наблюдали в диапазоне кислотности питательной среды от 4 до 12. При значениях pH 3 и pH 13 рост патогена в чистой культуре практически полностью ингибировался (рисунок 4).



Примечание – А – ветвление мицелия, Б – гифальные вздутия, В – оогонии, Г – оогония с антеридием, Д – ооспора, Е – колония оомицета.

Рисунок 2 – Морфологические признаки возбудителя раневой водянистой гнили картофеля оомицета *Pythium ultimum* var. *ultimum*

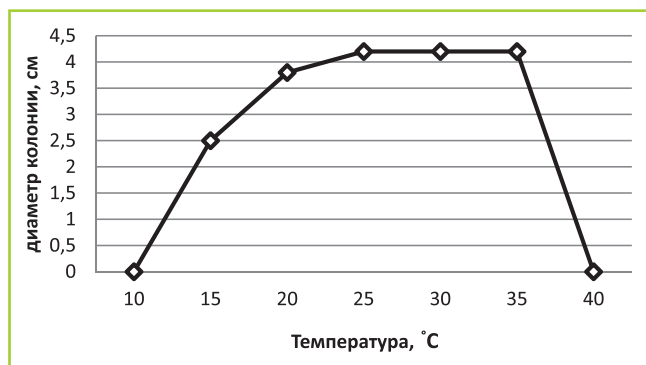


Рисунок 3 – Влияние температуры на рост оомицета *Pythium ultimum* var. *ultimum*



Рисунок 4 – Влияние кислотности питательной среды на рост оомицета *Pythium ultimum* var. *ultimum*

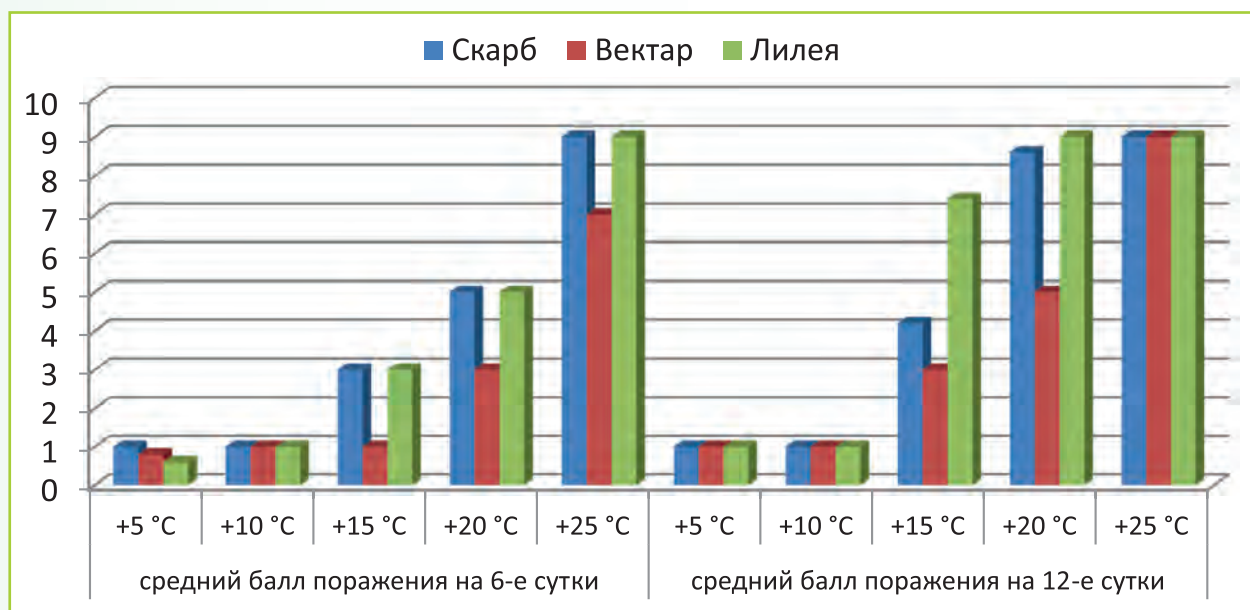


Рисунок 5 – Развитие раневой водянистой гнили клубней в зависимости от температуры

В результате изучения биоэкологических свойств (требований к pH и температуре) оомицета *Pythium ultimum* var. *ultimum* были отмечены существенные изменения оптимальной температуры развития патогена, которая варьировала от +20 до +35 °C. Также для чистой культуры патогена установлено, что оптимальный уровень кислотности питательной среды составляет от 4 до 12.

В лабораторных условиях нами изучены агрессивные и вирулентные свойства возбудителя раневой водянистой гнили картофеля. Все исследуемые сорта в различной степени поражались патогеном. Балл поражения варьировал в зависимости от сорта от 3 до 7,4. Наибольшая величина некроза среза клубня отмечалась на сортах Лилея и Скарб: балл поражения составил 7 и 7,4. Средняя степень поражения (4,4–4,6 балла) была отмечена на большинстве исследуемых сортов: Манифест, Дельфин, Вектар и Криница. Минимальной величиной некроза среза клубня характеризовались сорта Рагнеда и Здабытак: балл поражения составил 3,8 и 3 соответственно.

Данные свидетельствуют о высокой вирулентности и агрессивности возбудителя раневой водянистой гнили картофеля *Pythium ultimum* var. *ultimum*, так как среди проанализированных сортов не наблюдалось устойчивых. В зависимости от сорта степень поражения их патогеном варьировала от относительно невысокой до очень сильной.

Основной причиной эпифитотийного развития клубневых гнилей в период хранения является несоблюдение условий хранения, в первую очередь оптимальных показателей температуры. С целью установления степени

влияния этого показателя на развитие раневой водянистой гнили клубней был проведен лабораторный опыт. Инфицированные клубни инкубировались в условиях 100%-ной влажности при температуре от +5 до +25 °C с шагом +5 °C. Степень развития болезни определяли по 9-балльной шкале на 6 и 12 сутки после заражения.

При значениях от +5 до +10 °C развитие оомицета было на уровне одного балла (некроз среза клубня составлял менее 5 мм.). С ростом температуры – при +15 °C балл поражения возрастал: на 6 сутки в зависимости от сорта он варьировал от 1 до 3, а на 12 – от 3 до 7,4. При значении температуры +20 °C на 6 сутки балл некроза среза клубня составлял от 3 до 5, на 12 – от 5 до 9. Максимальный балл поражения раневой водянистой гнилью был отмечен при температуре +25 °C уже на 6 сутки: на сортах Скарб и Лилея он составил 9, на сорте Вектар – 7. Среди изучаемых сортов наиболее устойчивым оказался среднепоздний сорт Вектар (рисунок 5).

Температура оказывает существенное влияние на развитие патогена на сортах различных групп спелости, а основными причинами эпифитотийного развития раневой водянистой гнили в период хранения являются повышенная температура и наличие инфекции оомицета *Pythium ultimum* var. *ultimum* в клубнях. Следует отметить значительный рост развития болезни при температуре выше +10 °C, а также то, что

болезнь может развиваться при температуре хранения картофеля +5 °C. Полученные данные свидетельствуют, что ключевым фактором снижения потерь урожая от раневой водянистой гнили при производстве картофеля является соблюдение температурного режима хранения.

В полевых условиях установлено, что инфицирование клубней средне-раннего сорта Манифест, среднеспелого Скарб и среднепозднего Вектар чистой культурой возбудителя раневой водянистой гнили *Pythium ultimum* var. *ultimum* в условиях вегетационного периода 2019 г. вызывало 100%-ное поражение всходов.

Согласно полученным данным, основной причиной эпифитотийного развития раневой водянистой гнили в период вегетации является наличие инфекции оомицета *Pythium ultimum* var. *ultimum* в клубнях, которые инфицируются через механические повреждения.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что фитопатоген способен к быстрому росту в широком диапазоне температур, в том числе при температуре хранения +5 °C. Он является вирулентным для тканей клубней картофеля и образует ооспоры, способные к длительному сохранению жизнеспособности. Вид *Pythium ultimum* Trow var. *ultimum* является опасным фитопатогеном, который может представлять угрозу картофелеводству.

Контактная информация

Леванцевич Иван Владимирович (8017) 5 066 270

СЕРКАДИС® – новая эра в защите картофеля от ризоктониоза, серебристой парши, антракноза, альтернариоза и других болезней

Забота о будущем урожае картофеля начинается заблаговременно. В период посадки во всех регионах Беларуси при неустойчивой погоде со значительным похолоданием в I–II декадах мая и достаточном увлажнении складываются идеальные условия для развития ризоктониоза проростков картофеля с высоким риском дальнейшего развития болезни и увеличения выхода нестандартных (деформированных) фракций клубней.

Контроль ризоктониоза – гарантия товарных / семенных качеств урожая

Ризоктониоз, или черная парша, вызываемый грибом *Rhizoctonia solani* Kühn, поражает семенные клубни и ростки в хранилищах, всходы картофеля в поле, основание стеблей, корни, столоны и клубни нового урожая. Болезнь вредоносна при всех формах ее проявления. Заболевание особенно опасно при поражении ростков клубней в период после посадки: задерживается появление всходов, клубни дают ослабленные побеги или они погибают, не образуя всходов. В этом случае посадки картофеля сильно изреживаются. Ослаблен-

ные растения плохо растут, количество основных побегов уменьшается, а проявление "белой ножки" на взрослых растениях достигает 100 %. В отдельные годы гибель растений составляет 15–20 % и более. Ризоктониоз существенно снижает качество семенного картофеля и урожайность клубней. Потери урожая картофеля при благоприятных условиях для развития возбудителя болезни могут достигать 30–45 % (Иванюк В. Г. и др., 2004).

Однако финальный успех возделывания картофеля, рентабельность возделывания культуры и получение прибыли, оправдывающей все вложенные затраты, определяет качество полученного урожая, будь то товарный картофель для реализации в свежем виде или семена. И здесь ризоктониоз наносит основной вред путем ухудшения качества продукции в среднем до 60 %, выражающегося в растрескивании, деформации, снижении выхода товарных фракций, снижении лежкости при хранении, ухудшении внешнего вида (черная парша, сетчатый некроз). При благоприятных условиях пораженность клубней склероциями может достигать 100 %, что ведет к полной потере товарности.

Высокий и качественный урожай начинается со здорового семенного материала

Опасность ризоктониоза и сложность его контроля определяется тем, что у болезни 2 источника инфекции – зараженная почва и семенной материал, поэтому простым протравливанием клубней зачастую не обойтись. Дополнительные приемы агротехнической профилактики также не срабатывают ввиду высокой плотности картофеля в севооборотах специализированных картофелеводческих и овощеводческих хозяйств. Успех нехимической защиты картофеля от ризоктониоза сводит на нет широкую специализацию возбудителя. Ризоктониоз поражает все двудольные культуры севооборота. К тому же ряд штаммов гриба, поражающих картофель, развивается на остатках кукурузы, соломе, особенно в послеуборочный период, когда отсутствуют альтернативные источники питания. В этой связи в качестве предшественника картофеля следует избегать кукурузу, а соломистый навоз вносить как минимум за год до посадки культуры.

Контроль ризоктониоза – гарантия товарных / семенных качеств урожая



Протравленные клубни

Поражение *R. solani* без протравливания

Ризоктониоз картофеля (*Rhizoctonia solani*) в Беларуси:

- ежегодное развитие от умеренного до эпифитотийного на ростках (30–60 %), столонах (25–75 %) и на корнях (10–25 %);
- поражаемость клубней склероциями может достигать 100 % → полная потеря товарности;
- потери картофеля от болезни в хозяйствах республики иногда превышают 40 %;
- снижает качество семенного материала, в результате до 15–20 % клубней не дают всходов.



Source: BASF



Source: Topagrat



Source: BASF



Source: Topagrat



Source: Pflanzenbau



Source: Pflanzenbau

В дополнение к ризиктониозу семенные, товарные качества, лежкость урожая при хранении снижают **серебристая парша, антракноз и фомоз клубней, сухая фузариозная гниль, белая гниль, альтернариоз картофеля, фитофтороз** и другие болезни.

Передовой международный опыт возделывания картофеля давно определил, что бороться со столь универсальным перечнем возбудителей, в

столь длительный период, на разных стадиях развития картофеля можно лишь 2 способами:

- 1) предпосадочной обработкой клубней картофеля высокоэффективными препаратами длительного действия в севооборотах с низким риском развития ризиктониоза;
- 2) нанесение на клубни и в рядки при посадке с использованием специализированных сажалок в

севооборотах с высоким риском развития ризиктониоза и на восприимчивых к болезни сортах.

В обоих случаях с целью снижения запасов инфекции семенной материал картофеля перед посадкой или в процессе посадки рекомендуется протравливать протравителями фунгицидного действия, инсектицидного или комбинированными инсектофунгицидами, либо баковой смесью фунгицидного и

Контроль ризиктониоза – гарантия товарных / семенных качеств урожая



Поражение ростков в хранилище и после посадки



Поражение стеблей / столонов / молодых клубней

- В среднем потери урожая (16–34 %).
- Ухудшение качества продукции (до 60 %):
 - растрескивание, деформация;
 - ухудшает внешний вид (черная парша, сетчатый некроз)
 - снижает выход товарных фракций
 - снижает лежкость при хранении



Черная парша (склерозии) на клубнях картофеля



Деформация клубней (источник: Europlant)



Сетчатый некроз клубней



SERCADIS®

- ✓ Товарность
- ✓ Качество
- ✓ Прибыль

Действующее вещество	300 г/л Хетим (флуксапироксад) (Код 7, FRAC*)
Препаративная форма	Концентрат суспензии (КС)
Распределение в растении	Системное, постепенное равномерное поглощение
Характер действия	Защитный (профилактический), лечебный
Спектр действия	Ризиктониоз (регистрация в РБ), альтернариоз*, серебристая парша*, антракноз*, фомоз* (*применение в ЕС)
Норма расхода	0,15–0,2 л/т
Способ обработки	Протравливание клубней / обработка почвы и дна борозды
Упаковка	10 × 1 л
Срок хранения	не менее 3-х лет



инсектицидного протравителя. При этом максимальный эффект может быть получен от применения препаратов широкого и универсального спектра действия, что позволяет за одну обработку защитить культуру от нескольких вредных объектов.

1. При обычном предпосадочном протравливании финальный результат определяет выбор протравителя. Рекомендованные для обеззараживания **контактные препараты не действуют на инфекцию внутри клубня**, а дополнительное их смачивание рабочей жидкостью протравителей лишь благоприятствует ее проявлению. Не стоит ожидать повышения всхожести от протравливания при наличии в партии загнивших и травмированных клубней. Наоборот, их обработка способствует резкому усилению развития гнилей, особенно после посадки в переувлажненную или недостаточно прогретую почву, что приведет к снижению всхожести картофеля. Также при использовании такого типа препаратов не стоит рассчитывать на защиту столонов, проростков, молодых вновь образующихся клубней. Развитие знаний о химической природе протравителей контактного действия первого поколения показало, что данная группа препаратов подходит только для предпосадочного протравливания от семенной ин-

фекции возбудителей на поверхности клубней. Быстрое разложение данных препаратов в почве, химическое связывание и дезактивация действующих веществ не решают проблему почвенной инфекции возбудителей.

2. С появлением протравителей второго поколения системного действия второй способ применения (нанесение на клубни и в рядки при посадке) приобрел большую популярность ввиду контроля не только наружной, но и внутрисеменной инфекции. Однако и здесь стоит дифференцированно подходить к выбору препарата. Ряд действующих веществ также быстро дезактивируется почвой и быстро разлагается почвенной микробиотой; ввиду высокой водорастворимости – быстро вымывается из почвы и растений, сужая спектр действия только до обычного протравливания клубней. При этом ряд препаратов оказывает негативное действие и на саму культуру, снижая всхожесть ввиду высокой концентрации вносимого действующего вещества, обеспечивающего достаточную биологическую эффективность.

Знание вышеупомянутых свойств и характеристик определило то, что на сегодняшний день в мировой практике только 2 действующих вещества обладают оптимальными характеристиками

для обеспечения всесторонней защиты от семенной и почвенной инфекции ризиктониоза, столонов, проростков и вновь образующихся клубней.

СЕРКАДИС®

«Качественный картофель – прибыль под защитой!»

С сезона 2017 г. в Республике Беларусь, вслед за Канадой, Англией, Францией, Германией, в линейке протравителей компании BASF появился универсальный препарат СЕРКАДИС® как новый эталон в защите картофеля от ризиктониоза и других болезней картофеля.

Действующим веществом СЕРКАДИС® является КСЕМИУМ® (флуксапироксад), относящийся к химической группе карбоксамиды.

Компания BASF является лидером и пионером в разработке действующих веществ данного класса и решений на их основе. КСЕМИУМ® (флуксапироксад) (3-е поколение) – новейшая разработка компании BASF в группе ингибиторов сукцинатдегидрогеназы (SDHI), подавляет процессы дыхания, в результате чего лишает гриб источника энергии, вызывает его гибель. Обеспечивает профилактическое и лечебное действие. **Ингибирует прорастание спор, образование ростовой трубки и рост мицелия.**

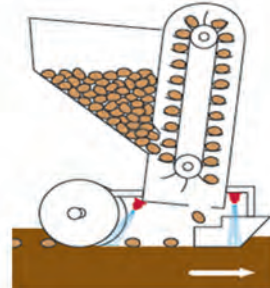
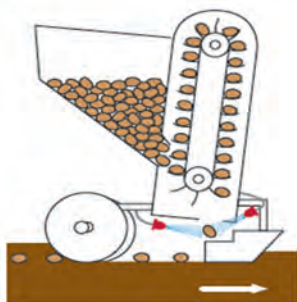
СЕРКАДИС® является системным препаратом с уникальным сочетанием **липофильных и гидрофильных**



Серкадис® Универсален на столько, на сколько Вам необходимо

Подходит для всех типов протравливания клубней:

- ✓ 1. обработка клубней при посадке ✓ 2. на стационарных агрегатах перед посадкой ✓ 3. обработка клубней и дна борозды при посадке



Maфex-Аппликатор (ULV)

Расход рабочей жидкости варьирует в зависимости от технологических настроек используемого оборудования и технологии применения:

- от 40 до 180 л/га. **Из расчета 0,15 л/т препарата.** Максимальный расход препарата 0,45 л/га (3 т/га).
- от 3,5 до 6 л/га (из расчета 2,5 т/га семян). **Из расчета 0,15 л/т препарата.** Максимальный расход препарата 0,45 л/га (3 т/га).
- от 40 до 180 л/га. **Максимальный расход препарата 0,8 л/га – в севооборотах с высокой насыщенностью двудольными культурами, на почвах с избыточным переувлажнением. Основная рекомендуемая норма 0,6 л/га.**

Источник: Grimme

свойств одновременно. Это способствует постепенному его поглощению из материнских клубней и корневой зоны в проростки, столоны и вновь образующиеся клубни, обеспечивая длительную и высокоэффективную защиту вплоть до уборки при концентрации в 3–4 раза меньше, чем препараты из класса стробилуринов или контактные протравители.

Выход препарата данного класса (флуксапироксад – Код 7, FRAC) ознаменовал собой новый этап в борьбе

с резистентными к стробилуринам и триазолам рассами возбудителей (ввиду широкого их применения не только в картофелеводстве и овощеводстве, но и на всех полевых культурах).

Серкадис® универсален на столько, на сколько ВАМ необходимо

Уникальные свойства флуксапироксада, входящего в состав СЕРКА-

ДИС®, обеспечивают не только высокую биологическую эффективность препарата, но и оптимальное сочетание всех необходимых характеристик для всех способов внесения (длительно действует в почве, медленно разлагается почвенной микробиотой, не вымывается из почвы осадками):

– подходит для всех типов протравливания (стационарные протравочные машины – перед посадкой, картофелесажалки с жидким протравливанием, оборудован-



Серкадис® – спектр действия на возбудителей:



Регистрация

Ризиктониоз/черная парша (*Rhizoctonia solani*)



Дополнительное действие

Серебристая парша (*Helminthosporium solani*)



Дополнительное действие

Антракноз клубней картофеля (*Colletotrichum coccodes*)



Дополнительное действие

Альтерналиоз листьев (*Alternaria solani*)



Регистрация



Дополнительное действие

Альтерналиоз клубней (*Alternaria solani*)

Опыт применения в Беларуси

Производственные посадки, сорт Джелли, КФХ «СУЛА», 2016 г.

Выход товарных фракций.

Контроль ризиктониоза препаратом Серкадис® на всех стадиях развития картофеля значительно снижает процент деформированных клубней, и значительно увеличивает выход товарной фракции на + ~ 20%



Серкадис®
0,2 л/т



Эталон –
флудиоксанил



Контроль ризиктониоза до уборки – залог качества урожая

ные форсунками – в период посадки, нанесение на клубни и в почву/рядки – при посадке);

- обеспечивает контроль повышенного инфекционного фона болезней **в период орошения**;
- не требует смешивания с другими фунгицидами для полноценной работы.

СЕРКАДИС® обеспечивает высокоэффективную и длительную защи-

ту от ризоктониоза (черной парши), серебристой парши, антракноза, сухой фузариозной гнили, фомоза, альтернариоза, обеззараживая материнские клубни, корни, столоны, проростки, молодые вновь формирующиеся клубни, а также почву, снижает общую инфекционную нагрузку в посадках до периода уборки.

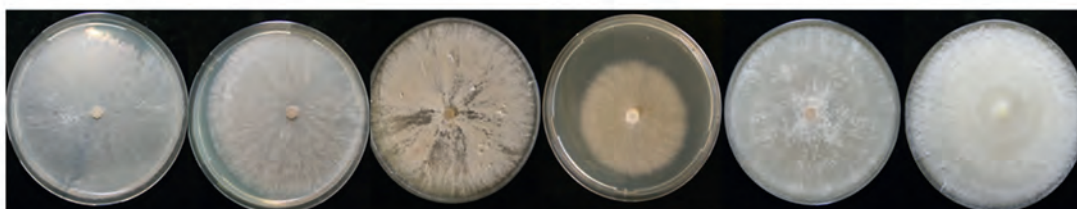
Особенно важным моментом является, что СЕРКАДИС® обеспечивает

высокую биологическую эффективность в севооборотах с высокой насыщенностью двудольными культурами (в овощных севооборотах) с высоким риском развития ризоктониоза на клубнях в период уборки. **Всесторонний и полный контроль ризоктониоза на всех стадиях развития картофеля обеспечивает внешний товарный вид и увеличивает выход товарных фракций, снижая выход деформированных ризоктониозом клубней.**

Контроль ризоктониоза – гарантия товарных / семенных качеств урожая

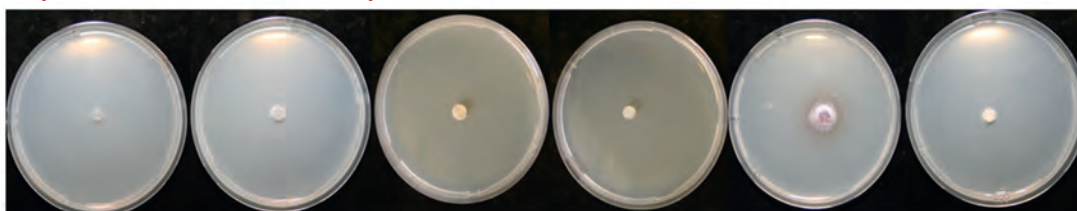
Серкадис® контролирует самые распространенные изоляты ризоктониоза, полностью подавляя рост мицелия.

Контроль:



Картофельная среда
необработанная препаратом

Серкадис® в полевой концентрации:



Полная и длительная защита от основного источника инфекции – растущего мицелия

Изолят 888
AG 11A

Изолят 1409
AG 3PT

Изолят 1272
AG 4HGIII

Изолят 1412
R. cerealis
AG unknown

Изолят Alex 1
AG CAG 5

Изолят 1426
AG 5



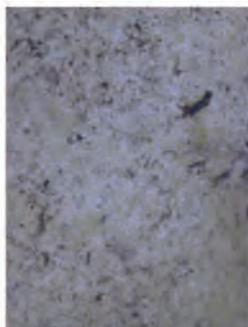
Серкадис®

- ✓ Товарность
- ✓ Качество
- ✓ Прибыль

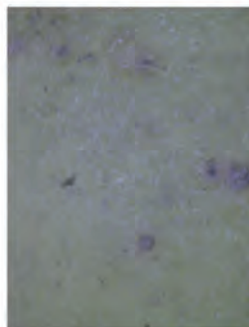
✓ **Дополнительные преимущества от применения**



Серебристая парша
(*Helminthosporium solani*)

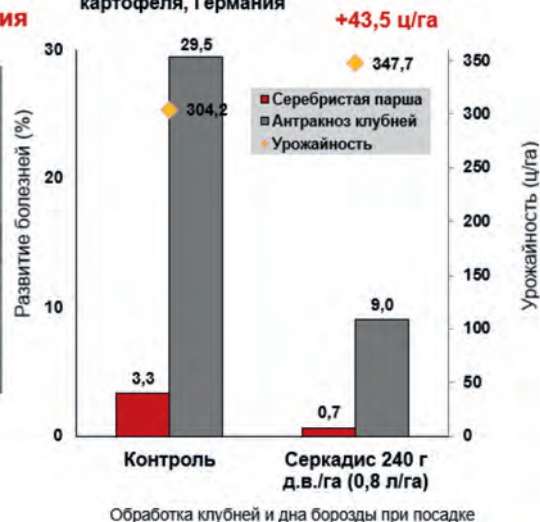


Контроль
(поверхность клубня, пораженного серебристой паршой – спороношение в период хранения)



Серкадис®
(поверхность клубня обработанного Серкадис при посадке – отсутствие спороношения в период хранения)

Эффективность Серкадис® в контроле серебристой парши и антракноза клубней картофеля, Германия



Контроль серебристой парши препаратом Серкадис® на всех стадиях развития картофеля значительно улучшает внешний товарный вид, сдерживая распространение спор возбудителя

СЕРКАДИС® не оказывает фитотоксического действия на защищаемую культуру, не обладает ингибирующим действием на проростки и всходы культур.

**Безопасный экологический
профиль препарата
СЕРКАДИС®**

Низкие нормы расхода, отсутствие фитотоксичности и высокая биологическая эффективность позволили одобрить СЕРКАДИС® для применения на всех овощных, садовых, ягодных культурах в странах с жесткими экологическими и токсикологическими требованиями (подробности по ссылке [https://agro.basf.ca/BASF/agrocan/agsolutions/horticulture.nsf/ProductProfile/PROD-ASUN-A9WRU2/\\$File/Sercadis_Product_Label.pdf](https://agro.basf.ca/BASF/agrocan/agsolutions/horticulture.nsf/ProductProfile/PROD-ASUN-A9WRU2/$File/Sercadis_Product_Label.pdf)).

С передовым опытом защиты картофеля и детальными рекомендациями по применению препарата более детально можно ознакомиться в информационном материале для скачивания «СЕРКАДИС®. Качественный картофель – прибыль под защитой!».

Контроль ризоктониоза проростков, основания стебля, столонов
Опыт применения в Беларуси

ООО «Агроцентр Сула», Минская область – 24.07.2019



СЕРКАДИС® 0,45 л/га



СЕРКАДИС® 0,45 л/га



Протравители только для защиты от семенной инфекции

РУП «Институт защиты растений», сорт **Бриз**, протравливание клубней до посадки



РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», сорт **Дельфин**



Контроль



Серкадис® 0,15 л/т
Протравливание клубней

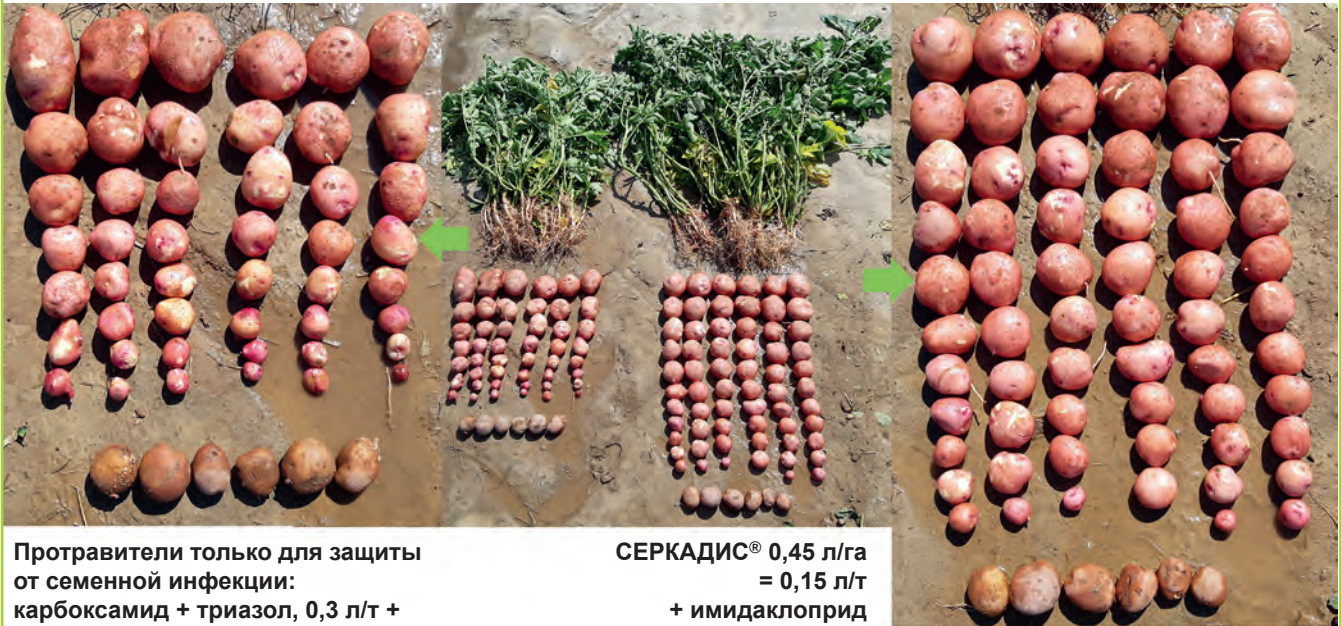


Эталон –
флудиоксанил

Контроль ризоктониоза – гарантия товарных / семенных качеств урожая

Опыт применения в Беларуси

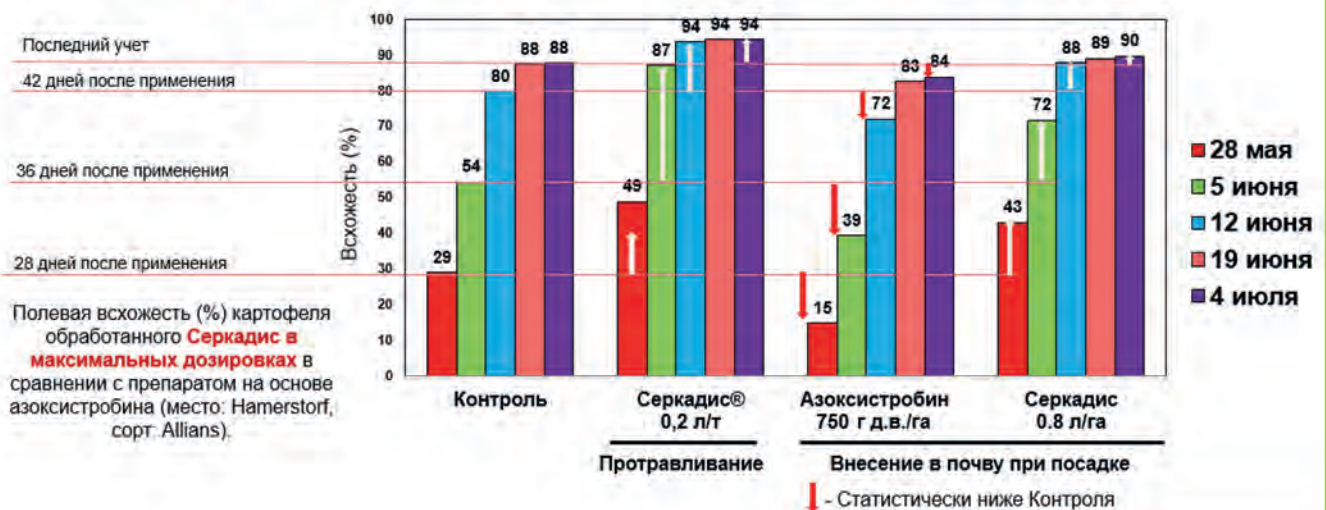
УО «БГСХА», Могилевская область – 29.07.2019



Протравители только для защиты
от семенной инфекции:
карбоксамид + триазол, 0,3 л/т +
имидаклоприд

СЕРКАДИС® 0,45 л/га
= 0,15 л/т
+ имидаклоприд

Не угнетает проростки и всходы = селективен по отношению к культуре



Серкадис® прошел независимую оценку ведущих экспертов Германии:

Pickny, J., Stelter, T., Scheid, L. 2014: Kartoffel-Beize: Drei auf einen Streich. Источник: Top Agrar

BASF
We create chemistry



Серкадис®

Качественный картофель - прибыль под защитой!

Универсальный протравитель для контроля ризоктониоза и других болезней картофеля

- Значительно увеличивает товарные качества клубней (внешний вид, выход товарных фракций)
- Гарантирует рентабельность возделывания картофеля
- Универсален в применении - подходит для всех типов протравливания
- Обеспечивает длительную защиту от почвенной и семенной инфекции ризоктониоза и др. болезней картофеля



BASF
We create chemistry

AgCelence®
Рассчитывай на большее.

КОНТАКТЫ ИООО «БАСФ» В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ:
www.agro.basf.by

Брестская область	Валерий Буравко	(029) 178-58-00
Витебская область	Александр Циркунов	(029) 101-23-77
Гомельская область	Виталий Калач	(029) 303-51-48
Гродненская область	Денис Бояр	(029) 136-27-05
Минская область	Дмитрий Евсинов	(029) 137-34-67
Могилевская область	Александр Циркунов	(029) 101-23-77

ОРВЕГО[®]

ИНИТИУМ

Специалист в борьбе с фитофторозом
и другими оомицетами при любых погодных условиях



 **BASF**

We create chemistry



Эффективная фунгицидная защита посадок картофеля

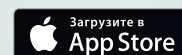
Получите подробную информацию о препаратах для защиты картофеля прямо сейчас! Загрузите бесплатное официальное приложение «Франдеса» в Google Play или AppStore.



Для скачивания приложения
перейдите по ссылке app.frandesa.by



Или воспользуйтесь
камерой вашего смартфона
и просканируйте QR-код,
размещенный слева



ПРИУМНОЖАЙ СВОЙ УРОЖАЙ

ПОЛУЧАЙТЕ СВЕЖИЕ НОВОСТИ
О КОМПАНИИ В ВАШИХ ЛЮБИМЫХ СОЦСЕТЯХ



Производство: Республика Беларусь, Брестская обл, Березовский р-н, 1
☎ +375 (1643) 3-74-61 / приёмная

Центральный офис в г. Минске: ул. Ф. Скорины, 8, 8 эт.
☎ +375 (17) 221-40-60 / приёмная
+375 (17) 221-40-61 / отдел продаж