

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИЗ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

В.И. Домаш, С.Г. Азизбекян*, Т.П. Шарпио, С.А. Забрейко, В.А. Тимофеева,
В.С. Голубева****

*ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им.В.Ф.Купревича НАН Беларуси», Минск,
Республика Беларусь*

**ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь*

***ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь*

Введение

В настоящее время перед человечеством стоит проблема обеспечения высокой продуктивности сельскохозяйственных культур и защиты растений от болезней. В современных условиях земледелия для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо использовать экологически безопасные удобрения, регуляторы роста и пестициды, снижать применение агрессивных химических средств. В сельском хозяйстве применяется большой перечень регуляторов роста и средств защиты растений искусственного происхождения, не разрушающихся ни ферментными системами растений, ни физическими и химическими воздействиями. Это приводит к их накоплению в урожае и, естественно, в организме человека и животных. Поэтому существует острая необходимость создания препаратов, использование которых позволяет получить экологически чистые продукты питания. Обработка растений биологически активными веществами вызывает активизацию основных жизненных процессов. В результате ускоряется нарастание зеленой массы и корневой системы, а поэтому более активно используются питательные вещества, возрастают защитные свойства растений. Кроме этого, регуляторы улучшают гормональный статус растений, их архитектуру, повышают физиологическую стойкость к стрессовым факторам. Регуляторы усиливают обменные процессы на уровне клеток растений. Регуляторы не заменяют органические минеральные удобрения, а дополняют их в системе удобрения культур, а также повышают коэффициент использования питательных элементов удобрений [1].

Большое значение для сохранения урожая имеет и применение средств защиты растений. Одним из элементов технологии выращивания растений является предпосевное протравливание семян для предотвращения инфекции болезней, проявляющихся в период вегетации. Система защиты растений от фитопатогенов предусматривает регуляцию популяций возбудителей болезней в ценозах до неощутимого уровня, причем путем воздействия экологически безопасных методов и средств [2, 3]. Создание оптимальной фитосанитарной обстановки в посевах и посадках достигается сочетанием применения агротехнических мероприятий и уменьшения применения химических средств защиты в пользу биологических препаратов. Такой принцип относится не только к сельскохозяйственной практике, но и городским посадкам декоративных культур. В особой мере это касается выращивания лекарственных растений, на которых ограничено применение химических удобрений, а использование пестицидов вообще запрещено.

Биохимические исследования показывают, что растения синтезируют собственные защитные вещества в ответ на неблагоприятные условия окружающей среды [4]. Кроме того, растения являются и источником природных ростовых веществ в виде аминокислот, функциональных пептидов и белков, макро- и микроэлементов, эфирных масел и др. Но скорость их выработки и количество могут быть недостаточными. Поэтому выделение таких веществ из природного сырья и обработка ими растений могут служить для повышения устойчивости и урожайности сельскохозяйственных культур. Биологически активные вещества, содержащиеся в растительном сырье, с успехом могут быть использованы в качестве биостимуляторов и средств защиты растений.

В «Каталоге пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь», имеется ограниченное количество отечественных экологически безопасных средств, обладающих ростстимулирующим и защитным действием.

Известно, что основным местным возобновляемым растительным сырьем для Беларуси является картофель. На крахмальных заводах Беларуси картофельный сок разбавляется водой и сбрасывается с жидкими отходами производства. Картофельный сок содержит около 6% сухих веществ, включая белки, свободные аминокислоты, сахара, микро- и макроэлементы, витамины [5].

Цель работы – изучение действия на растения экологически безопасных биостимуляторов роста тубелак и средства защиты растений туберит, технология производства которых была разработана в рамках выполнения проекта ГНХП «Фитопрепараты» (2006–2009 гг.).

Методы исследования

Объектом исследований служили клубни картофеля; растения и семена злаковых, овощных, лекарственных и декоративных культур. Проращивание семян на фильтровальной бумаге, определение энергии прорастания и всхожести семян проводили по ГОСТ 12038–84 [6]. Модельные опыты выполняли согласно метода [7]. Полевые испытания проводили на экспериментальных базах РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Институт овощеводства НАН Беларуси», в теплице МОУСП «Старо-Борисов» Борисовского района Минской области и в ЦБС НАН Беларуси.

Использовали чистые культуры фитопатогенных грибов: *Fusarium oxysporum* Schlecht., *Helminthosporium teres*, *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr., *Botrytis cinerea* Pers. и др. Фитопатологическую экспертизу семенного материала проводили рулонным методом. Фунгитоксическое действие препарата защитного действия изучали в лабораторных условиях по методам [8–10]. Зараженность болезнями определяли по ГОСТ 12044–93.

Биологическую эффективность (Б.э.,%) рассчитывали по показателю развития болезни или степени поражения: $Б.э. = (ПК - По) \times 100 / ПК$,

где Б.э. – процент развития или степень поражения растений; ПК – в контроле; По – в опыте.

Содержание свободных аминокислот в препарате определяли на газо-жидкостном хроматографе «UniChrom», а содержание протеиногенных аминокислот – на аминокселекторе Т339 (Чехия). Определение активности ингибиторов трипсина проводили по методу Гофмана и Вайсбляя [11].

Определение сахаров проводили по ГОСТ [12].

Определение витамина С проводили по ГОСТ [13].

Содержание нитратов определяли по ГОСТ [14].

Определение каротина проводили спектрофотометрическим методом [15].

Опыты проводили в трехкратной повторности. Статистическую обработку данных выполняли по программам Stadia и Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Проведенные экспериментальные исследования позволили разработать технологическую схему и материальный баланс процесса фракционирования картофельного сока. Из 1000 кг картофеля с содержанием сухих веществ (СВ) – 22% выделяется 500 кг сока (СВ – 6,0%), перерабатываемого с помощью операции ультрафильтрационного фракционирования, концентрирования и промывки на ~70 кг (СВ – до 12%) жидкого концентрата (фракция с молекулярным весом выше 1000 Да) и ~430 кг фильтрата с СВ – до 4% (фракция с молекулярным весом менее 1000 Да). Ультрафильтрационный концентрат высушивается в средство защиты растений туберит (~9 кг), основным действующим веществом которого являются белки-ингибиторы протеаз до (30%). Низкомолекулярный фильтрат после ультрафильтрационной мембранной установки концентрировался методом вакуумной выпарки в жидкий концентрат, основным действующим веществом которого являются свободные аминокислоты (СВ – до 30%) и затем высушивался в ~12 кг сухого

препарата биостимулятора роста растений тубелак. Аппаратурно-технологическая схема установки для производства препаратов из картофельного сока представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Аппаратурно-технологическая схема установки для производства биостимулятора и средства защиты растений из картофельного сока

Препарат тубелак может быть использован в виде жидкого концентрата и водорастворимого порошка. Основным действующим веществом препарата являются свободные аминокислоты. Кроме того, в препарате содержатся микро- и макроэлементы, углеводы, витамины и др. Препарат защитного действия туберит в качестве основного действующего вещества содержит ингибиторы протеолитических ферментов. В небольшом количестве присутствуют и другие указанные вещества.

Проведены лабораторные, вегетационные и полевые исследования действия препаратов на злаковых, овощных, декоративных и лекарственных культурах.

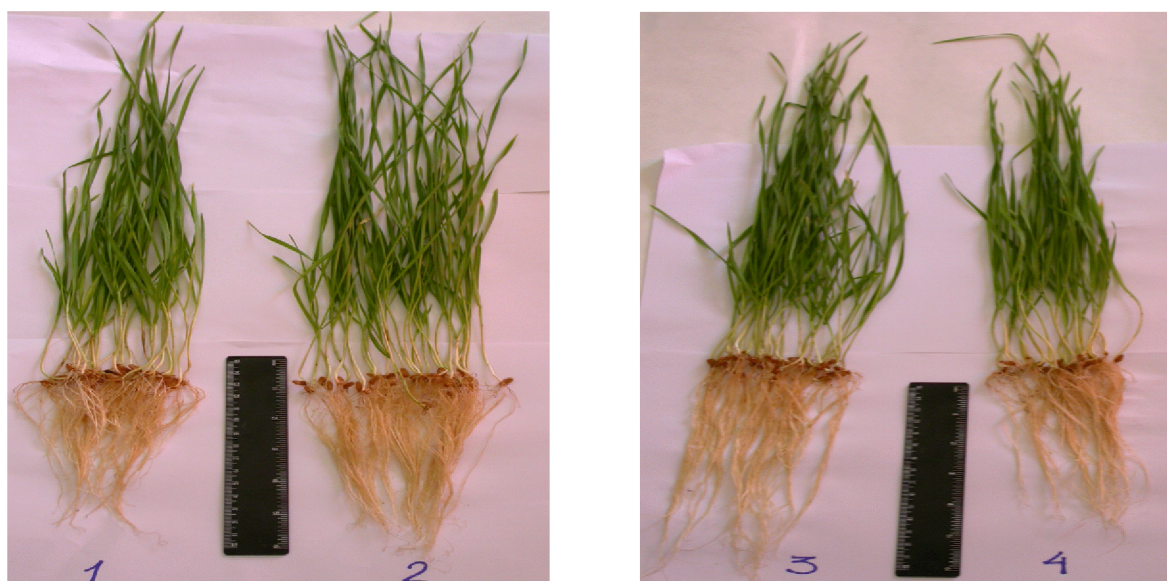
В лабораторных исследованиях выявлена высокая эффективность биостимулятора роста растений. Так, инкрустирование семян жидкой формой с 0,04–0,06%-ной концентрацией препарата (по д.в.) способствовало повышению энергии прорастания озимой ржи («Калинка») на 8–13%, увеличению длины корней на 15 сутки роста в водной культуре на 61%. Положительное действие препарат также оказал и на рост и развитие озимой пшеницы («Копылянка»). Наиболее эффективное действие обеспечила 0,12%-ная концентрация препарата, которая стимулировала на 69% рост корневой системы. Более высокие концентрации были менее эффективны (рисунок 2). Для растений гороха наиболее эффективной была 0,06%-ная концентрация, способствующая увеличению массы корней на 23% по сравнению с контролем.

В сравнительных исследованиях показана высокая эффективность действия на овощных культурах как жидкой, так и порошковой формы препарата тубелак (таблица 1).

Как видно из приведенных данных как жидкая, так и порошковая форма оказывали положительное действие на рост и развитие растений. Но, как показали исследования, более эффективной была порошковая форма препарата. Так, длина корней томатов и свеклы увеличилась по сравнению с контролем от действия жидкой формы соответственно на 59 и 96%, а при использовании порошковой формы соответственно на 91% и в 2,2 раза. Эталон (оксидат торфа) был менее эффективным.

Эффективность действия препарата тубелак ВРП проверили и в условиях полевого опыта. В частности, проведены исследования на яровом ячмене («Гонар») и пшенице

(«Рассвет») в 2008 и 2009 году на экспериментальной базе РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Учетная площадь делянки – 20 м², расположение делянок многорядное.



1 – контроль (вода); 2 – препарат в 0,06%, 3 – 0,12%; 4 – 0,24%-ной по д.в. концентрации
Рисунок 2 – Действие препарата тубелак Ж на 20-дневные растения пшеницы («Копылянка»)

Таблица 1 – Действие препарата тубелак в жидкой и порошковой форме на 20-дневные овощные растения (ср. данные 30 растений)

Варианты опыта	Всхожесть, %	Длина корней, мм	% к контролю
Томаты			
Контроль (вода)	100	69,16±1,05	100
Препарат Ж, 0,05% (по д.в.)	100	110,59±2,67	159,9
Препарат ВРП, 0,4% (по преп.)	100	132,17±1,67	191,1
Оксидат торфа (эталон)	100	85,50±1,01	123,6
Свекла			
Контроль (вода)	73	94,64±2,43	100
Препарат Ж, 0,05% по д.в.	77	186,07±3,56	196,6
Препарат ВРП, 0,4% (по преп.)	75	215,77±4,35	227,9
Оксидат торфа (эталон)	69	02,5±1,78	108,3

Почвы опытного участка дерново-подзолистые легкосуглинистые, средне окультуренные (степень насыщенности основаниями 55,1–59,0%), развивающиеся на легком песчаном суглинке, подстилаемом с глубины 30–50 см рыхлым песком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН 5,9–6,1, содержание гумуса от 2,2 до 2,4%, фосфора 341 и калия – 266 мг на кг почвы. Гидролитическая кислотность 1,68–1,85 и сумма поглощенных оснований – 10,0 мэкв/100 г почвы. Погодные условия в годы исследований отличались по водному и температурному режимам, что позволило более полно изучить влияние препарата на формирование урожайности исследуемых культур. Семена инкрустировали препаратом в дозе 40г/т и обрабатывали растения по вегетации (1,2 кг/га).

Результаты полевых испытаний препарата показали, что прибавка урожая зерна ячменя и пшеницы в среднем за два года составляла 10,9 и 10,7% по отношению к контролю, что

соответствовало 4,4 и 4,9 ц/га. Рост урожайности зерна происходил за счет достоверного увеличения плотности продуктивного стеблестоя. Достоверно возрастала и масса тысячи зерен. Препарат способствовал повышению устойчивости растений к болезням, снижая распространение корневых гнилей на 9,5–11,1% в зависимости от года исследований на посевах ярового ячменя и на 6,9–9,6% на посевах пшеницы. Препарат оказывал положительное влияние и на качество зерна (содержание белка, его аминокислотного состава и др.).

Опыты, проведенные в РУП «Институт овощеводства НАН Беларуси» на растениях лука-чернушки и моркови, также выявили высокую эффективность препарата. Так, замачивание семян в 0,2%-ном растворе препарата и двухкратное опрыскивание по вегетации 0,4%-ным раствором привело к значительному увеличению листовой массы лука и моркови. Увеличение числа листьев и массы лука составляло 16,2 и 30,5% по отношению к контролю и 11,3% и 22,7% по сравнению с эталоном. Препарат способствовал повышению урожайности лука на 12,7% и на 3,9% относительно эталона. Следует отметить образование более крупных луковиц со средней массой 48 г. Анализ данных показал, что действие препарата способствовало прибавке урожая моркови по сравнению с контролем и эталоном соответственно на 3,7 и 2,4 т/га или на 8,5 и 5,5%. Следует отметить существенное влияние препарата и на среднюю массу корнеплода. Применение препарата привело к увеличению содержания сухих веществ, суммы сахаров, аскорбиновой кислоты и каротина.

Положительное действие биостимулятор тубелак оказал и на рост и развитие томатов защищенного грунта сорта «Силуэт». Опыты были проведены в МОУСП «Старо-Борисов» Борисовского района Минской области в течение двух лет.

Растения томатов выращивали в теплице на торфосубстрате. Рассада высаживалась в первой декаде мая. После высадки рассады в грунт проводили однократный полив растений (0,2%-ный раствор) и двукратное опрыскивание растений (фаза бутонизации и фаза цветения). Обработка растений способствовала лучшей приживаемости и интенсивности роста томатов. Опрыскивание растений приводило к усилению интенсивности цветения и увеличению количества плодов на первой кисти. В среднем за два года количество цветущих растений увеличилось при обработке препаратом на 48%, количество плодов на 1-й кисти – на 46%, на 17% увеличилось количество плодов на 1 растении. Высота растений повышалась на 18% по отношению к контролю. Под действием препарата наблюдалась увеличение выхода продукции на 2,3 кг/м², что составляло 15% по отношению к контролю. Наблюдалось также снижение поражаемости томатов вершинной гнилью и бактериозом (на 30%), возможно, благодаря увеличению их мощности.

Большой интерес представляло исследование действия экологически чистого препарата тубелак на рост и развитие декоративных и лекарственных растений. Как показали результаты исследований наибольшее биологическое действие на всхожесть семян астры китайской и колокольчика персиколистного (в среднем на 10%) оказывал препарат в 0,1%-ной концентрации (экспозиция 1 час).

В результате исследований установлено, что биопрепарат тубелак, ВРП при обработке растений тагетеса низкого в период вегетации повышает декоративность растений (кустистость, продуктивность цветения, размер цветков, интенсивность окраски цветков). Четырехкратное опрыскивание растений 0,5% раствором препарата стимулировало рост растений, повышало продуктивность цветения (на 8 штук), диаметр цветка (на 0,4 мм) по сравнению с контролем. Повышение декоративности растений отмечено при опрыскивании вегетирующих растений 1% раствором препарата. Растения по высоте превышали (на 4,0 см) контрольные при увеличении продуктивности цветения (на 7 шт./раст.), диаметра цветка (на 0,6 мм). Растения характеризовались насыщенностью окраски, обильным и продолжительным цветением (рисунок 3).

Обработка препаратом тубелак растений алтея лекарственного и расторопши пятнистой в фазу отрастания растений 0,4%-ным раствором ускорило отрастание растений и на 3–5 дней сократило период вступления их в фазу цветения. Препарат способствовал

увеличению выхода лекарственного сырья с единицы полезной площади на 20–40% по отношению к контролю. Испытание препарата тубелак в жидкой и порошковой форме позволило установить, что он является эффективным экологически чистым регулятором роста и развития злаковых, овощных, декоративных и лекарственных растений, способствующим усилению роста и развития растений, повышению выхода продукции и улучшению ее биохимического состава.



1 – контроль; 2 – препарат тубелак ВРП; 3 – эталон (оксидат торфа)
Рисунок 3 – Влияние препарата тубелак ВРП на рост и развитие тагетеса низкого

Основным действующим веществом средства защиты растений туберит являются белки-ингибиторы протеиназ. Белки-ингибиторы протеолитических ферментов составляют большую и разнообразную группу белков растений, объединенных общей способностью образовывать с ферментами обратимые белок-белковые комплексы, в составе которых ферменты утрачивают свою активность. Многие белки-ингибиторы трипсина и химотрипсина из семян растений обладают способностью подавлять активность сериновых протеиназ микроорганизмов. Такие ингибиторы широко представлены у представителей семейства злаковых, тыквенных, амарантовых и гречишных. В структурном отношении эти белки относятся к семейству картофельного ингибитора протеиназ, который также является эффективным ингибитором ферментов микробного происхождения [16]. Предполагается участие белковых ингибиторов в регуляции активности эндогенных протеиназ [17, 18]. Они могут выступать в качестве антипитательного фактора [16]. Известны антиканцерогенные свойства ингибиторов протеиназ [19–21]. Но одной из основных функций белковых ингибиторов протеиназ является защита растений от вредителей и болезней. В настоящее время накапливается все больше сведений, подтверждающих это предположение [22, 23]. Имеются сообщения о принадлежности ингибиторов протеиназ к новому классу фунгицидов [24].

Известно [25], что создание оптимальной фитосанитарной обстановки в посевах и посадках достигается сочетанием применения агротехнических мероприятий и уменьшения применения химических средств защиты в пользу биологических препаратов. Такой принцип относится не только к сельскохозяйственной практике, но и городским посадкам декоративных культур. В особой мере это касается выращивания лекарственных растений, на которых ограничено применение химических удобрений, а использование пестицидов вообще запрещено.

Результаты исследований показали, что препарат туберит в концентрации 0,075–0,15% (по д.в.) снижает прорастание спор фитопатогенов рода *Helminthosporium*, *Colletotrichum* и *Fusarium* на 51–75%.

Проведено исследование действия препарата защитного действия на ряде сельскохозяйственных, декоративных и лекарственных культур.

Результаты исследований показали, что предпосевная обработка семян злаковых культур 0,15%-ным (по д.в.) препаратом и выращивание их до 20-дневного возраста снижает инфицирование растений ячменя, ржи, тритикале и пшеницы на 79; 39; 57 и 45% соответственно. От действия эталона азотфоса угнетение инфекции происходило в меньшей степени (на 40; 8; 47 и 11% соответственно). Снижение поражаемости бобовых культур (гороха и люпина от действия раствора препарата (0,15%-ная концентрация) составляло в среднем 60%.

Препарат способствовал снижению поражаемости растений озимой ржи в условиях полевого опыта (фаза колошения) на 30% по отношению к контролю (вода) и на 16% по отношению к фитотоксину (эталону). В посевах яровой пшеницы 0,15%-ная концентрация снижала поражаемость на 30%, а 0,2%-ная – на 42% по отношению к контролю (вода). По отношению к азотфосу эффект был на уровне эталона.

Проведены также исследования действия препарата на луке репчатом против возбудителя пероноспороза (*Peronospora destructor* Casp.). Семена замачивали в течение 5 часов в 0,3%-ном растворе препарата и дважды опрыскивали растения 0,5%-ным раствором в процессе вегетации. Результаты испытаний 2009 года показали, что профилактическая обработка лука сдерживала развитие пероноспороза на 39,7–41,4%. На луке, выращенном из севка, препараты сдерживали развитие пероноспороза на 52,9–58,8% (дата учета 27.07.). К концу вегетации биологическая эффективность составляла 10,3–16,0%. Следует отметить, что высокого фитотоксического действия препарата по отношению к пероноспорозу не выявлено, возможно, связи с тем, что препарат обладает более высокой специфичностью действия по отношению к фитопатогенам *Fusarium* и *Botrytis*. Но, несмотря на это, препарат способствовал повышению выхода продукции. Обработка растений препаратом способствовала увеличению диаметра луковиц и повышению урожайности на 10,6–13,2%. Наблюдалась существенная прибавка урожая (24,6 ц/га).

Исследование защитного действия препарата проводили и на декоративных и лекарственных растениях. Результаты исследований действия препарата против фузариоза гладиолуса в условиях полевого опыта показали (таблица 2), что однократное замачивание клубнелуковиц в 0,4% растворе препарата снизило на 8,5% распространенность болезней по сравнению с контролем, биологическая эффективность препарата в этом варианте составляла 17,1%. Более эффективной для защиты гладиолуса была предпосадочная обработка клубнелуковиц 0,4% раствором препарата с последующим четырехкратным поливом растений раствором, что позволило снизить на 9,8% развитие болезни по сравнению с контролем. Биологическая эффективность препарата составляла 33,4%. Прибавка здоровых клубнелуковиц достигала 13,8% по отношению к контролю. Наиболее эффективным в борьбе с фузариозом гладиолуса было применение препарата туберит ВРП в течение всего вегетационного периода, начиная с замачивания клубнелуковиц в 0,4% растворе препарата (24 часа). Последующая обработка – полив 0,4% раствором) проведена в фазу всходов, расход рабочей жидкости – 10 л/м².

Таблица 2 – Биологическая эффективность препарата туберит ВРП против фузариоза гладиолуса, полевой опыт, 2009 г. *ЗЛ* – замачивание луковиц. *О* – опрыскивание. *П* – полив

Препарат	Норма расхода препарата	Способ применения	Кратность обработок	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %	Выход здоровых клубнелуковиц, %	Прибавка урожая луковиц (к контролю)
Туберит	20,0 г/кг	<i>ЗЛ</i>	1	24,3	17,1	75,7	107,0
	10,0 г/кг 0,2 г/м ²	<i>ЗЛ+О</i>	1+4	23,7	19,1	76,3	107,9
	20,0 г/кг 0,4 г/м ²	<i>ЗЛ+О</i>	1+4	22,4	23,5	77,6	109,7
	10,0 г/кг 20,0 г/м ²	<i>ЗЛ+П</i>	1+4	20,8	29,0	79,2	112,8
	20,0 г/кг 40,0 г/м ²	<i>ЗЛ+П</i>		19,5	33,4	80,5	113,8
	20,0 г/кг 0,4 г/м ² 40,0 г/м ²	<i>ЗЛ+О+П</i>	1+4+4	18,3	37,5	81,7	115,5
Контроль			–	29,3	–	70,7	100,0
НСР ₀₅				2,7	5,8	11,3	14,9

Вторая обработка – опрыскивание растений 0,4% раствором в фазу активного роста. Третья (полив) и четвертая (опрыскивание) обработки растений проведены в фазу бутонизации и цветения. Развитие фузариоза в этом варианте было самым низким – 18,3%. Биологическая эффективность препарата составила 37,5%. Применение препарата Туберит ВРП на посадках гладиолуса позволило увеличить до 81,7% выход высококачественного посадочного материала. Следует отметить, что эффективность препарата значительно повышается при сочетании обработок растений с химическими пестицидами. Защитное действие препарата отмечено и на посадках лилии гибридной. Предпосадочная обработка луковиц 0,4% раствором препарата снизила на 10,3% распространенность болезни. Биологическая эффективность его составила 43,5%. Более действенным было применение препарата для замачивания луковиц и двукратной обработкой растений в период вегетации (опрыскивание 0,2% раствором с поливом почвы).

Известно, что промышленное возделывание лекарственных растений, в частности алтея лекарственного, сопряжено со значительным поражением их корневыми гнилями, что существенно снижает выход лекарственного сырья с единицы полезной площади. Результаты проведенных испытаний показали, что обработка растений 0,4%-ным препаратом снижала развитие фузариоза на 15,3%. Биологическая эффективность препарата составляла 23,8%. Использование препарата на посадках алтея лекарственного позволило в 2,8 раза по сравнению с контролем увеличить выход высококачественного экологически чистого лекарственного сырья (2,85 кг/м²).

На основании проведенных исследований и Регистрационных испытаний препараты тубелак и туберит включены в «Государственный реестр...» для применения на территории Республики Беларусь. В настоящее время на НТОО «АКТЕХ» проводится работа по налаживанию выпуска препаратов.

Выводы

Проведенная работа дала возможность получить экологически чистый биостимулятор роста тубелак и средство защиты растений туберит с использованием технологии безотходной переработки картофеля. Лабораторные и полевые исследования позволили установить, что препарат тубелак способствует повышению всхожести семян, усилению

развития корневой системы, кустистости, увеличению листовой массы, завязываемости плодов, урожайности злаковых и овощных культур. Препарат повышает приживаемость и побегообразование растений, увеличивает количество и размер цветков, интенсивность окраски декоративных растений, а также способствует увеличению выхода лекарственного сырья.

Установлено наиболее эффективное действие препарата туберит на угнетение прорастания спор, роста и развития фитопатогенов рода *Fusarium* и *Botrytis* на сельскохозяйственных, лекарственных и декоративных культурах. Препарат рекомендуется использовать на посадках гладиолуса и алтея лекарственного.

Список литературы

1. Деева, В.П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения: физиологические основы / В.П. Деева, З.И. Шелег, Н.В. Санько. – Минск: Наука и техника, 1988. – 227 с.
2. Агейчик, В.В. Эффективность протравителей на яровом рапсе / В.В. Агейчик // Ж. “Земляробства и ахова раслин”. – 2004, № 7.
3. Кадыров, М.А. Защита растений в адаптивной земледелии / М.А. Кадыров, Г.В. Будевич // Ж. “Защита растений”. – 2002, № 4.
4. Тарчевский, И.А. Метаболизм растений при стрессе / И.А. Тарчевский. – Казань: Наука, 2001. – 448 с.
5. Майонов, В.В. Механизация переработки картофеля на кормовые цели / В.В. Майонов, В.Н. Савиных, К.Ф. Терпиловский. – Минск: Ураджай, 1987. – 120 с.
6. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Госкомитет СССР по стандартам. – М.: Из-во стандартов. – 1985. – 57 с.
7. Алексейчук, Г.Н. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки / Г.Н. Алексейчук, Н.А. Ламан. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2005. – 48 с.
8. Дементьева, М.И. Фитопатология / М.И. Дементьева. – Агропромиздат, 1985. – 397 с.
9. Иванюк В.Г. Биологическое обоснование системы защитных мероприятий против ранней сухой пятнистости пасленовых культур в Беларуси: Дис. д-ра биол. наук. / В.Г. Иванюк. – Минск, 1980.
10. Методы экспериментальной микологии / под ред. Билай В.И. – Киев: Наукова думка, 1982.
11. Гофман, Ю.Я. Определение активности ингибиторов трипсина в семенах гороха / Ю.Я. Гофман, И.М. Вайсблай // Прикл. биохимия и микробиол. – 1975. – Т. 11, вып. 5. – С. 777–787.
12. ГОСТ 8756.13–87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров».
13. ГОСТ 24556–89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».
14. ГОСТ 29270–91 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов».
15. Спектрофотометрический метод определения содержания каротинов, ксантофиллов в экстрактах семян растений / О.В. Булда [и др.] // Физиология растений. – 2008. – Т. 55, № 4. – С. 604–611.
16. Мосолов, В.В. Растительные белковые ингибиторы протеолитических ферментов / В.В. Мосолов, Т.А. Валуева; под ред. В.Л. Кретовича. – М., 1993.
17. Локшина, Л.А. Протеолитические ферменты в процессинге белков / Л.А. Локшина, В.С. Былинкина // Успехи соврем. биологии. – 1990. – Т. 109, № 2. – С. 219–237.

18. Мосолов, В.В. Белковые ингибиторы как регуляторы процессов протеолиза / В.В. Мосолов // XXVI Баховские чтения, 17 марта 1980 / М.: Наука, 1983. – 40с.
19. Kennedy, A.R. Chemopreventive Agents: Protease Inhibitors / A.R. Kennedy // Pharmacol. Ther. – 1998. – Vol. 78, № 3. – P. 163–209.
20. Anticarcinogenic Bowman Birk inhibitor isolated from snail medic seeds (*Medicago scutellata*): solution structure and analysis of selfassociation behavior / M. Catalano [et al.] // Biochemistry. – 2003. – Vol. 42, № 10. – P. 2836–2846.
21. Kennedy A.R. The Bowman-Birk inhibitor from soybeans as anticarcinogenic agent / A.R. Kennedy // American Society for Clinical Nutrition. – 1998. – Vol. 68. – P. 14065–14125.
22. Habib, H. Plant protease inhibitors: a defense strategy in plants / H. Habib, K.M. Fazili // Biotechnol. And Molecular Biology. – 2007. – Vol. 2(3). – P. 68–85.
23. Polya, G. Protease inhibitory plant defensive proteins / G. Polya // Current Topics in Peptide and Protein Research. – 2001. – Vol. 4. – P. 37–54.
24. Proteinase inhibitors from plants as a novel class of fungicides / M. Lorito [et al.] // Mol. Plant-Microbe interact. – 1994. – № 7 (4). – P. 525–527.
25. Чумаков, А.Е. Вредоносность болезней с.х. культур / А.Е. Чумаков, Т.И. Захарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 227 с.

**ECOLOGICALLY CLEAN PREPARATION FOR PLANT CULTIVATION
ON THE BASIS OF BY-PRODUCTS PROCESSING OF POTATOES
V.I. Domash, S.G. Asisbecan*, T.P. Sharpio, S.A. Zabreiko, T.A. Timofeeva**,
V.S. Golubeva****

Kuprevich Institute of Experimental Botany NAS of Belarus, Minsk, Belarus

**Institute of Physicoorganic Chemistry NAS of Belarus, Minsk, Belarus*

***Central Botanic Garden NAS of Belarus, Minsk, Belarus*

Technology production of ecologically clean preparation tubelac and tuberit on the basis of by-products processing of potatoes was worked out. It was shown, that preparation tubelac capable germinating ability boost, rootage growth enhance, layering capacity, establishment, spear formation, productivity of grain crop, vegetables, ornamental and officinal plants.

It was determined, that preparation tuberit capable depress growth and germination of plant pathogenic fungi *Fusarium*, *Botrytis* and others. The preparation recommended for use as a deffender in cultivation of cornflag and althaea.