

УДК 636.087.8:632.9

**Н.Н. БЕЗРУЧЕНОК**, канд. биол. наук, доцент,  
доцент кафедры биотехнологии<sup>1</sup>

**С.В. ТЫНОВЕЦ**

старший преподаватель кафедры биотехнологии<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Полесский государственный университет,  
г. Пинск, Республика Беларусь

Статья поступила 1 октября 2018г.

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИОИНСЕКТИЦИДА ЛЕПИДОЦИД П ПРОТИВ КОМПЛЕКСА ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ГОЛУБИКЕ ВЫСОКОРОСЛОЙ**

***Резюме.** Представленная статья посвящена актуальному вопросу защиты ягодных культур от насекомых-вредителей экологически безопасными биологическими препаратами. Проведенными исследованиями установлено, что в биологической борьбе с чешуекрылыми насекомыми-вредителями голубики высокорослой (*Vaccinium coveilanium* L.) достаточно высокую эффективность показал биоинсектицид Лепидоцид П. Биологическая эффективность препарата против гусениц боярышницы (*Aporia crataegi* L.) на седьмые-девятые сутки после проведения обработки при норме расхода препарата 2,0 кг/га составила 83,0%, гусениц зимней пяденицы (*Operophtera brumata* L.) – 78,5%, гусениц розанной листовертки (*Archips rosana* L.) – 73,5%, гусениц кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.) – 80,8%.*

***Ключевые слова:** голубика высокорослая, биологические препараты, насекомые-вредители, зимняя пяденица, кольчатый шелкопряд, розанная листовертка, боярышница.*

**BEZRUCHENOK Nikolay N.**, Cand. of Biol. Sc., Associate Professor<sup>1</sup>

**TYNOVETS Sergei V.**,

Senior Lecturer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

## **APPLICATION OF THE BIOINSECTICIDE LEPIDOTSID P AGAINST THE COMPLEX OF LEPIDOPTEROUS PESTS ON Highbush BLUEBERRY**

***Summary.** The submitted article is devoted to topical issue of protection of berry cultures against insects pests by ecologically safe biological preparations. By the conducted researches it is established that in biological fight against lepidopterous pests on highbush blueberry (*Vaccinium coveilanium* L.) rather high efficiency Lepidotsid P showed a bioinsecticide. Biological efficiency of preparation against black-veined white caterpillars (*Aporia crataegi* L.) for the seventh or ninth day after carrying out processing at the consumption rate of preparation of 2.0 kg/hectare also made 83.0%, caterpillars of a winter moth (*Operophtera brumata* L.) – 78.5%, caterpillars of rose tortrix moth (*Archips rosana* L.) – 73.5%, caterpillars of common lackey (*Malacosoma neustria* L.) – 80.8%.*

***Keywords:** highbush blueberry, biological preparations, insects pests, winter moth, common lackey, rose tortrix moth, black-veined white.*

**Введение.** Голубика высокорослая (*Vaccinium coveilianum* L.) – многолетнее, долгоживущее, листопадное растение семейства брусничные, высотой от 0,8 до 2,0 м. Ягоды ее богаты органическими кислотами, фенольными соединениями, которые выполняют важные физиологические функции в организме человека. Как все сочные плоды, ягоды голубики высокорослой являются диетическим продуктом [6].

Корневая система голубики мочковатая, густо разветвленная, располагается в верхнем слое почвы и не имеет корневых волосков. Растение питается с помощью эндотрофной микоризы. Стебли высокорослой голубики ежегодно удлиняются за счет новых верхушечных побегов, образуя высокий куст. Отдельные побеги могут сохраняться в течение многих лет, становясь все более толстыми и высокими. С течением времени более старые побеги отмирают и заменяются более молодыми, отрастающими от корневой шейки. Листья высокорослой голубики крупные, темно-зеленые, гладкие, блестящие, прилегающие, на коротких черешках, цельнокрайные или зубчатые [6].

Ягода голубики с многочисленными семенами, для ее развития требуется от двух до трех месяцев. Размеры ягоды значительно варьируют в зависимости от сортовых особенностей и положения в кисти. Окраска плодов светло-голубая, голубая или темно-голубая, с сизым налетом. Кожица также плотная или средней плотности. У созревших плодов сохраняется чашечка. Вполне зрелые ягоды могут оставаться на растении около 10 дней без уменьшения размеров даже при нескольких засушливых условиях. Наиболее крупных размеров достигают ягоды, получающие наибольшее количество солнечного света [9].

По данным мониторинга фитосанитарной ситуации, проведенного сотрудниками лаборатории защиты плодовых культур РУП «Институт защиты растений», на посадках голубики высокорослой в различных областях и хозяйствах Республики Беларусь видовой состав фитофагов представлен 28 видами из 13 семейств 5 отрядов, среди которых самым многочисленным является отряд чешуекрылые (*Lepidoptera*) – 17 видов [6]. В отдельные годы исследований заселенность различными видами чешуекрылых плантаций голубики высокорослой доходила до 78% [8].

В насаждениях голубики высокорослой повсеместно встречается розанная листовертка (*Archips rosana* L.). Розанная листовертка является наиболее распространенным и вредоносным видом из всего семейства листоверток. Имаго розанной листовертки можно отличить по передним крыльям золотистого или светло-коричневого цвета с темными поперечными полосами. Размах крыльев у самок составляет до 22 мм, а у самцов – до 19 мм [3].

Самка откладывает около 250 яиц группами от 40 до 100 штук на коре и на развилках ветвей. Молодые гусеницы имеют зеленовато-желтый окрас, а затем обретают буровато-желтый цвет. Развитие гусениц длится до 60 дней, а куколки – около 14 дней. За сезон развивается одна генерация [3].

Гусеницы первого и второго возрастов выгрызают почки, бутоны, а затем переходят и на цветы. Гусеницы старших возрастов сворачивают листья в трубочки или клубки, повреждают также завязи и плоды, выгрызая в мякоти ямки неправильной формы, которые иногда достигают семенной камеры [3].

Опасным вредителем плодовых и ягодных культур является кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.). Размах крыльев самки – 30-35 мм, самца – 40-45 мм [5]. Цвет передних крыльев охряно-желтый или кирпично-бурый с двумя поперечными полосами, задние крылья обычно более светлого оттенка. Толстое тело густо покрыто волосками желтоватого оттенка. Усики гребенчатые, ротовой аппарат недоразвит. Как и у всех представителей семейства Коконопрядов, на передних крыльях присутствуют только три ветви радиального ствола, сидящих на общем стебле, на задних крыльях зацепки нет. У кольчатого шелкопряда на заднем крыле субкостальная и радиальная жилки связаны непосредственно или соединены очень коротенькой поперечной жилкой [9]. Брюшко самцов стройное, на конце кисточка волосков. Как и у всех представителей рода *Malacosoma*, передние крылья у самцов короткие, треугольные, более-менее округлые по наружному краю, а крылья у самок удлиненные, слегка скошенные по наружному краю. Яйцо свинцово-серое, цилиндрическое. Тело гусеницы без бородавок и колючек. Волосяной покров образован густыми бархатистыми волосками и длинными редкими волосками, приблизительно в десять раз длиннее коротких. Окрас покровов гусеницы се-

ро-голубой, голова синеватая. На спинной стороне срединная белая линия, окруженная тремя цветными линиями – оранжевой, черно-голубой и оранжевой с черной каймой. Тело сверху на каждом сегменте с двумя небольшими пучками темных волосков; на боках над ногами волосистой покров более густой. Длина тела – 40–60 мм. Куколка буровато-черного цвета, покрыта редкими волосками, в белом паутинном коконе [3].

Появление бабочек наблюдается в первой половине лета. Взрослые насекомые не питаются. Самка откладывает до 400 яиц в виде плотного широкого кольца на тонкой веточке. На одном дереве может быть несколько кладок. Эмбриональное развитие продолжается до осени. Гусеница практически полностью формируется до наступления зимы, но зимует в оболочке яйца. Весной, одновременно с распусканием почек, гусеница прогрызает оболочку яйца и приступает к питанию. Листья сначала скелетируются, а позднее объедаются полностью. Появляются гусеницы через 3-7 дней после перехода среднесуточной температуры воздуха через +11°C. До четвертого возраста гусеницы встречаются группами. Питание проходит ночью, днем вредители сидят в паутинных гнездах, расположенных в развилках ветвей. В тех же местах они прячутся от непогоды. Весной и летом гусеницы, особенно в первых возрастах, очень чувствительны к колебаниям влажности и температуры. Оптимальная температура для их жизнедеятельности составляет +20-30°C. В оптимальных условиях развитие продолжается 23-40 дней, а при +10°C гусеница развивается до 65 дней. Личинка линяет 4-5 раз, проходя через 5-6 возрастов. Незадолго до окукливания гусеницы расползаются [3]. Окукливание проходит в июне среди листьев и в трещинах коры, при вспышке массового размножения куколки могут обнаруживаться и в траве. Перед окукливанием гусеница стягивает шелковинками несколько листовых пластинок или закручивает края большого листа. В этом укрытии и плетется кокон. Стадия куколки продолжается до 15 дней. Имаго. Бабочки появляются в первой половине лета, точные сроки появления имаго зависят от климатических условий района местообитания [3].

Боярышница (*Aporia crataegi L.*) является широко распространенным вредителем плодовых и ягодных культур. Крылья бабочек белые с заметными черными жилками, размах крыльев 6-7 см. Переднее крыло до 3,5

см длиной. Тонкая черная линия идет по краям крыльев. Полупрозрачность крыльев боярышницы обусловлена слабостью чешуйчатого покрова. У самцов окраска более выражена, чешуй нет только по периферии крыльев. Нередко на нижней стороне крыльев остается пыльца, из-за чего они приобретают желтоватый и даже оранжевый цвет. Грудь, брюшко темные, поверхность покрыта светлыми волосками. Плодовитость колеблется в пределах от 200 до 500 яиц. Яйца имеют желтоватый цвет, продольную ребристость, удлинненно-бочковидную форму, вершина притуплена. Самка откладывает яйца на верхнюю сторону листа в виде хорошо заметных лимонно-желтых кладок, кучками от 30 до 150 яиц. Развитие происходит в течение 10-20 дней [5].

Гусеницы с заметной темной головой, коричневатого-серого цвета, сверху черные, покрытые не густо мелкими светлыми волосками. На теле гусеницы две широкие красноватые (иногда желтоватые) полосы вдоль спины. Гусеницы имеют по 8 пар ног. Куколки бугристые светло-желтого или серовато-белого цвета с черными точками и пятнами, длиной около 2,5 см. К субстрату прикрепляются с помощью особого шелкового пояса, висят головой вверх.

Бабочки появляются в мае-июне, лет длится один месяц. Бабочки летают открыто, предпочитает прогретые солнечные места. В годы массового размножения встречаются у луж, по обочинам дорог, у водоемов. Питаются на цветках многих растений: василек сибирский, змееголовник, лук и других. Для откладывания яиц самкам нужно дополнительное питание нектаром и вода [5].

Молодые гусеницы держатся вместе, после двукратной линьки зимуют. Гусеницы второго-третьего возраста зимуют в кроне деревьев своеобразных гнездах, сплетенных из нескольких сухих листьев при помощи паутины. В гнезде более 40 гусениц, каждая из них находится в отдельном полушаровидном коконе. Гусеницы выходят из гнезда и начинают питаться в период распускания почек растений, выгрызая их полностью. Для выхода гусениц из гнезд достаточно среднесуточной температуры 7-8°C. В дальнейшем они повреждают листья, порой оставляя после себя только сетку жилок. Вначале живут вместе, укрываясь от непогоды в общем гнезде, позже стадный инстинкт ослабевает. Перед окукливанием гусеницы расползаются. Через 30-40 дней на ветвях и стволах дерева

заметны куколки. Окукливание происходит в конце весны – начале лета на ветвях растений, служащих источником пищи гусеницам. Через 15-17 дней из куколки выходит бабочка. Боярышница повсеместно дает одно поколение [3].

Зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.) является вредителем-полифагом. Размах крыльев самца достигает 30 мм. Буровато-серые передние крылья имеют темные поперечные волнистые линии, задние крылья светлее, одноцветные. Самка буровато-серого цвета, брюшко полосатое в мелких точках. Самка не летает, длина ее тела 8-10 мм. Яйца покрыты толстой сетчатой оболочкой, размером 0,8×0,5 мм. Яйца продолговато-овальные, вначале зеленые, позже желто-оранжевые, кирпично-красные, а перед самым выходом личинок темно-бурые. Гусеницы с тремя парами членистых грудных ног и двумя парами брюшинных ложноног, желтовато-зеленые, со светло-голубой головой. Спина с темной линией посередине, тремя белыми полосами по бокам. Длина взрослой гусеницы 20-25 мм [5].

Зимуют яйца пяденицы на коре тонких веток, поблизости от почек. Выход личинок возможен после распускания почек растений, которыми они питаются. Гусеницы живут скрыто, между листьями, скрепленными паутиной. Личинки проедают отверстия в молодых листочках, цветках и бутонах, позже они полностью объедают листья, оставляя только главные жилки. Период питания продолжается около месяца. Вылет бабочек происходит во второй половине октября. Самки откладывают яйца, которые зимуют. В год развивается одно поколение. Наиболее уязвимы молодые гусеницы в период выхода из яиц и гусеницы в период окукливания [5].

При выращивании ягодных культур по органической технологии недопустимо использование препаратов, полученных путем химического синтеза. Поэтому единственной альтернативой химическим препаратам становятся биологические инсектициды. Для защиты голубики от чешуекрылых вредителей при выращивании культуры по органической технологии возможно использование ряда биологических препаратов – Битоксибациллина, Ксантрелла, Бацитурин. Биологический препарат Лепидоцид специально разработан для борьбы с гусеницами чешуекрылых насекомых, что на практике подтверждается

его высокой биологической эффективностью против указанных вредителей [2].

Лепидоцид является инсектицидным биологическим препаратом контактно-кишечного и репеллентного действия. Он высокоэффективен в борьбе с листогрызущими вредителями. В состав Лепидоцида входят следующие компоненты: клеточные культуры и споры продуцента *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*, дельта-эндотоксин белково-кристаллической формы, инертный наполнитель, который обеспечивает стабильность и сохранность препарата. Выпускается Лепидоцид в виде порошка (П), суспензионного концентрата (СК) и суспензионного концентрата масляного (СК-М) [1].

Споры *Bacillus thuringiensis*, входящие в состав Лепидоцида, после попадания в кишечник насекомого прорастают и проникают сквозь стенку кишечника, попадая в гемолимфу. В гемолимфе бактерии активно размножаются, вызывая септицемию насекомого. Белковый токсин, содержащийся в препарате, приводит к общему параличу пищеварительного тракта насекомого в течение первых 4-х часов после попадания в желудок. Затем, в течение 12-24 часов, развивается общая бактериальная септицемия организма насекомого. При достаточной дозе препарата гусеницы прекращают питаться, перестают двигаться, меняют окраску, сморщиваются, чернеют и массово погибают в течение 3-7 суток [2].

Лепидоцид можно смешивать в баковых смесях с другими биологическими препаратами. Препарат обладает совместимостью со многими химическими пестицидами, а также возможно использование в комплексе с макро- и микроэлементами. Лепидоцид может быть успешно использован для решения проблемы резистентности популяций насекомых-вредителей к химическим пестицидам.

Лепидоцид применяют на растениях любого возраста, в любую фазу развития растений (в том числе во время цветения). Биопрепарат не проникает в растительные ткани, не накапливается в листьях и плодах, не оказывает влияния на вкусовые качества продуктов.

Лепидоцид относится к четвертому классу опасности, при применении в рекомендуемых нормах расхода безопасен для человека, теплокровных животных, рыб, гидробионтов, пчел и энтомофагов. Срок ожидания пять

дней, что позволяет производить обработку незадолго до сбора урожая [1].

Цель наших исследований заключалась в оценке эффективности биологического инсектицида Лепидоцид П против комплекса чешуекрылых вредителей на голубике высокорослой.

**Основная часть.** Опыты были заложены на посадках голубики высокорослой коллективного фермерского хозяйства «Синяя птица» Ганцевичского района Брестской области. Сорт голубики – Блюкроп. Растения голубики выращивались в соответствии с общепринятой технологией возделывания. Обработку насаждений голубики высокорослой проводили после массового отрождения гусениц чешуекрылых вредителей.

Рабочий раствор препарата Лепидоцид П готовили в день обработки исходя из норм расхода препарата в соответствии со схемой исследований. Препарат размешивали в чистой воде при температуре 18 С. Для повышения эффективности и продления срока действия биоинсектицида в рабочий раствор добавляли прилипатель Липосам (1 л/га), который предварительно растворяли отдельно в небольшом количестве воды в пропорции 1:1 и тщательно размешивали до однородной массы.

Обработку плодоносящих насаждений голубики высокорослой проводили в сухую безветренную погоду в вечерние часы при температуре воздуха 20 С. В контроле вносили воду. Опыт заложен в четырехкратной повторности, одна повторность – 25 м<sup>2</sup>. Расход рабочей жидкости при проведении обработки препаратом Лепидоцид составил 800 л/га.

Оценку биологической эффективности проводили путем подсчета количества погибших личинок фитофагов на учетных делянках опыта на третьи, пятые, седьмые и девятые сутки после обработки. Расчет биологической эффективности осуществляли по общепринятой методике [4]. Полученные данные статистически обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований по определению эффективности препарата Лепидоцид П против гусениц боярышницы (*Aporia crataegi L.*) свидетельствуют о том, что максимальная биологическая эффективность препарата была достигнута на седьмые-девятые сутки после проведения обработки при норме расхода препарата 2,0 кг/га и составила 83,0% (таблица 1). При норме расхода препарата 1,5 кг/га эффективность в те же сроки составила 82,8%, что достоверно не отличалось от результатов, полученных при норме расхода препарата 2,0 кг/га. Об этом свидетельствует значение наименьшей существенной разницы на пятипроцентном уровне значимости (НСР<sub>05</sub>).

Биологическая эффективность препарата на седьмые-девятые сутки после обработки при норме расхода препарата 1,0 кг/га составила, соответственно, 71,0% и 71,3%, при норме расхода 0,5 кг/га – 52,5% и 52,8%.

Исследования по определению эффективности препарата Лепидоцид П против гусениц зимней пяденицы (*Operophtera brumata L.*) показали, что на третьи сутки после обработки биологическая эффективность составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га 11,0%, 1,0 кг/га – 16,8%, 1,5 кг/га – 26,3%, 2,0 кг/га – 26,5% (таблица 2).

Таблица 1 – Эффективность биоинсектицида Лепидоцид П против гусениц боярышницы (*Aporia crataegi L.*) на посадках голубики высокорослой (КФХ "Синяя птица", Ганцевичский район Брестской области, 2018г.)

| Вариант опыта          | Гибель гусениц по дням учета, экз./25 м <sup>2</sup> |      |      |      | НСР <sub>05</sub> | Биологическая эффективность по дням учета, % |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------------------------|------|------|------|-------------------|----------------------------------------------|------|------|------|
|                        | 3                                                    | 5    | 7    | 9    |                   | 3                                            | 5    | 7    | 9    |
| Контроль (вода)        | 1,3                                                  | 1,3  | 1,5  | 1,8  | 0,3               | –                                            | –    | –    | –    |
| Лепидоцид П, 0,5 кг/га | 6,3                                                  | 13,8 | 14,2 | 14,5 | 0,4               | 21,5                                         | 58,8 | 52,5 | 52,8 |
| Лепидоцид П, 1,0 кг/га | 7,3                                                  | 15,3 | 16,8 | 16,5 | 0,3               | 25,3                                         | 66,5 | 71,3 | 71,0 |
| Лепидоцид П, 1,5 кг/га | 8,5                                                  | 17,3 | 18,8 | 18,8 | 0,3               | 33,8                                         | 78,0 | 82,8 | 82,8 |
| Лепидоцид П, 2,0 кг/га | 8,8                                                  | 17,5 | 19,0 | 19,2 | 0,4               | 35,5                                         | 78,3 | 83,0 | 83,0 |
| НСР <sub>05</sub>      | 0,4                                                  | 0,5  | 0,5  | 0,6  | –                 | –                                            | –    | –    | –    |

Таблица 2 – Эффективность биоинсектицида Лепидоцид П против гусениц зимней пяденицы (*Operophtera brumata* L.) на посадках голубики высокорослой (КФХ "Синяя птица", Ганцевичский район Брестской области, 2018г.)

| Вариант опыта          | Гибель гусениц по дням учета, экз./25 м <sup>2</sup> |     |      |      | НСР <sub>05</sub> | Биологическая эффективность по дням учета, % |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------------------------|-----|------|------|-------------------|----------------------------------------------|------|------|------|
|                        | 3                                                    | 5   | 7    | 9    |                   | 3                                            | 5    | 7    | 9    |
| Контроль (вода)        | 1,0                                                  | 1,5 | 2,0  | 1,8  | 0,3               | –                                            | –    | –    | –    |
| Лепидоцид П, 0,5 кг/га | 1,8                                                  | 5,5 | 5,8  | 6,0  | 0,4               | 11,0                                         | 35,3 | 48,5 | 48,3 |
| Лепидоцид П, 1,0 кг/га | 2,1                                                  | 6,3 | 7,5  | 7,5  | 0,3               | 16,8                                         | 53,8 | 61,8 | 61,5 |
| Лепидоцид П, 1,5 кг/га | 3,0                                                  | 7,3 | 10,5 | 10,3 | 0,4               | 26,3                                         | 64,8 | 78,3 | 78,3 |
| Лепидоцид П, 2,0 кг/га | 3,3                                                  | 7,5 | 10,8 | 11,0 | 0,3               | 26,5                                         | 65,0 | 78,5 | 78,3 |
| НСР <sub>05</sub>      | 0,4                                                  | 0,6 | 0,8  | 0,7  | –                 | –                                            | –    | –    | –    |

Биологическая эффективность препарата на пятые сутки после обработки составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га 35,3%, 1,0 кг/га – 53,8%, 1,5 кг/га – 64,8%, 2,0 кг/га – 65,0%.

Биологическая эффективность на седьмые и девятые сутки после обработки достоверно не отличалась и составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га 48,5% и 48,3%, 1,0 кг/га – 61,5% и 61,8%, 1,5 кг/га – 78,3%, 2,0 кг/га – 78,3 и 78,5%.

Результаты опытов по определению эффективности препарата Лепидоцид П против гусениц розанной листовертки (*Archips rosana* L.) свидетельствуют о том, что показатели биологической эффективности на седьмые и девятые сутки после обработки достоверно не отличались и при норме расхода препарата 2,0 кг/га составили, соответственно, 73,3% и 73,5%, при норме расхода 1,5 кг/га – 73,0 и 73,3%, 1,0 кг/га – 58,3% и 58,5%, 0,5 кг/га – 45,5% и 45,3% (таблица 3).

Исследования по определению эффективности препарата Лепидоцид П против гусе-

ниц кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.) показали, что на третьи сутки после обработки биологическая эффективность при норме расхода препарата 0,5 кг/га составила 12,5%, При норме 1,0 кг/га – 18,8%, 1,5 кг/га – 28,1%, 2,0 кг/га – 28,5% (таблица 4).

Исследования по определению эффективности препарата Лепидоцид П против гусениц кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.) показали, что на третьи сутки после обработки биологическая эффективность при норме расхода препарата 0,5 кг/га составила 12,5%, При норме 1,0 кг/га – 18,8%, 1,5 кг/га – 28,1%, 2,0 кг/га – 28,5% (таблица 4).

Исследования по определению эффективности препарата Лепидоцид П против гусениц кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.) показали, что на третьи сутки после обработки биологическая эффективность при норме расхода препарата 0,5 кг/га составила 12,5%, При норме 1,0 кг/га – 18,8%, 1,5 кг/га – 28,1%, 2,0 кг/га – 28,5% (таблица 4).

Таблица 3 – Эффективность биоинсектицида Лепидоцид П против гусениц розанной листовертки (*Archips rosana* L.) на посадках голубики высокорослой (КФХ "Синяя птица", Ганцевичский район Брестской области, 2018г.)

| Вариант опыта          | Гибель гусениц по дням учета, экз./25 м <sup>2</sup> |     |      |      | НСР <sub>05</sub> | Биологическая эффективность по дням учета, % |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------------------------|-----|------|------|-------------------|----------------------------------------------|------|------|------|
|                        | 3                                                    | 5   | 7    | 9    |                   | 3                                            | 5    | 7    | 9    |
| Контроль (вода)        | 1,3                                                  | 1,5 | 1,8  | 2,0  | 0,2               | –                                            | –    | –    | –    |
| Лепидоцид П, 0,5 кг/га | 1,8                                                  | 6,3 | 6,3  | 6,1  | 0,3               | 11,8                                         | 48,5 | 45,5 | 45,3 |
| Лепидоцид П, 1,0 кг/га | 2,3                                                  | 7,5 | 8,5  | 8,8  | 0,3               | 16,3                                         | 52,8 | 58,3 | 58,5 |
| Лепидоцид П, 1,5 кг/га | 3,5                                                  | 8,0 | 10,8 | 11,0 | 0,4               | 25,5                                         | 62,5 | 73,0 | 73,3 |
| Лепидоцид П, 2,0 кг/га | 3,8                                                  | 8,1 | 11,3 | 11,5 | 0,3               | 25,8                                         | 62,5 | 73,3 | 73,5 |
| НСР <sub>05</sub>      | 0,4                                                  | 0,5 | 0,7  | 0,6  | –                 | –                                            | –    | –    | –    |

Таблица 4 – Эффективность биоинсектицида Лепидоцид П против гусениц кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria L.*) на посадках голубики высокорослой (КФХ "Синяя птица", Ганцевичский район Брестской области, 2018г.)

| Вариант опыта          | Гибель гусениц по дням учета, экз./25 м <sup>2</sup> |     |      |      | НСР <sub>05</sub> | Биологическая эффективность по дням учета, % |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------------------------|-----|------|------|-------------------|----------------------------------------------|------|------|------|
|                        | 3                                                    | 5   | 7    | 9    |                   | 3                                            | 5    | 7    | 9    |
| Контроль (вода)        | 1,3                                                  | 1,3 | 1,8  | 1,8  | 0,2               | –                                            | –    | –    | –    |
| Лепидоцид П, 0,5 кг/га | 2,0                                                  | 5,8 | 7,8  | 7,5  | 0,4               | 12,5                                         | 37,3 | 48,8 | 48,5 |
| Лепидоцид П, 1,0 кг/га | 2,5                                                  | 8,5 | 12,0 | 12,0 | 0,3               | 18,8                                         | 55,0 | 63,5 | 63,5 |
| Лепидоцид П, 1,5 кг/га | 3,1                                                  | 9,5 | 13,3 | 13,5 | 0,4               | 28,1                                         | 71,1 | 80,5 | 80,8 |
| Лепидоцид П, 2,0 кг/га | 3,5                                                  | 9,8 | 13,5 | 13,5 | 0,4               | 28,5                                         | 71,3 | 80,8 | 80,8 |
| НСР <sub>05</sub>      | 0,5                                                  | 0,5 | 0,7  | 0,8  | –                 | –                                            | –    | –    | –    |

Биологическая эффективность препарата на пятые сутки после обработки при норме расхода препарата 0,5 кг/га составила 37,3%, 1,0 кг/га – 55,0%, 1,5 кг/га – 71,1%, 2,0 кг/га – 71,3%.

Биологическая эффективность на седьмые-девятые сутки после обработки достоверно не отличалась и составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га 48,8% и 48,5%, 1,0 кг/га – 63,5%, 1,5 кг/га – 80,5% и 80,8%, 2,0 кг/га – 80,8%.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о достаточной эффективности биологического инсектицида Лепидоцид П против комплекса чешуекрылых вредителей голубики высокорослой. Максимальные значения биологической эффективности биопрепарата были получены на седьмые-девятые сутки после обработки при норме расхода препарата 1,5-2,0 кг/га и составили против разных фитофагов от 73,3% до 83,0 %. Минимальные значения были отмечены на третьи сутки после обработки.

Данные, полученные в результате статистической обработки, свидетельствуют о том, что не существует достоверных различий в биологической эффективности препарата на седьмые и девятые сутки после обработки, поскольку гибель фитофагов в результате действия биопрепарата наступает на третьи-седьмые сутки после обработки.

Проведенные исследования показали, что не существует достоверных отличий в биологической эффективности препарата Лепидоцид П при норме расхода препарата 1,5 кг/га и 2,0 кг/га. Следовательно, использование

нормы расхода препарата 1,5 кг/га экономически целесообразно и позволяет существенно снизить финансовые затраты на проведение мероприятий по биологической защите голубики высокорослой.

#### Список литературы

1. Агансонова, Н.Е. Биологическая эффективность новых микробиологических препаратов против насекомых вредителей / Н.Е. Агансонова, В.А. Павлюшин // Защита растений на рубеже ХХIв. – Минск, 2001. – С. 332-335.
2. Бурцева, Л.И. Бактериальные болезни насекомых / Л.И. Бурцева, М.В. Штерншис, Г.В. Калмыкова // Патогены насекомых. Структурные и функциональные аспекты. – М.: Круглый год, 2001. – С. 145-189.
3. Васильев, В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: В 3-х т. – Т. 2. Вредные членистоногие, позвоночные / Под общ. ред. В. П. Васильева. – К.: Урожай, 1988. – 576 с.
4. Король, И. Т. Микробиологическая защита растений: справочник / И.Т. Король. – Москва: Колос, 1993. – 79 с.
5. Кузнецов, В.И. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Том III. Чешуекрылые / В.И. Кузнецов. – СПб.: Издательство "Наука", 1999. – 410 с.
6. Курлович, Т. В. Голубика на вашем участке / Т.В. Курлович. – Минск: Красико-Принт, 2014. – 79 с.
7. Плескачевич, Р. И. Видовое разнообразие и структура доминирования вредной энтомофауны в насаждениях голубики вы-

- сокорослой в Беларуси / Р.И. Плескачевич, Н.И. Мелешко // Опыт и перспективы возделывания ягодных растений семейства Брусничные на территории Беларуси и сопредельных стран: материалы Международного научно-практического семинара, г. Минск, 18-19 июля 2017 г. / Национальная академия наук Беларуси, Центральный ботанический сад. – Минск : Медисонт, 2017. – С. 96-101.
8. Плескачевич, Р. И. Вредители голубики высокой / Р.И. Плескачевич, Н.И. Мелешко // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – Минск, 2017. – №9. – С. 81-86.
9. Рассел, Д. Голубика высокорослая / Д. Рассел, Р. Кон. – М.: Книга по Требованию. – 2013. – 144 с.
10. Савковский, П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур / П.П. Савковский. – К: Урожай, 1990. – 90 с.
4. Korol I.T. *Mikrobiologicheskaya zashchita rasteniy* [Microbiological protection of plants]. Moscow: Kolos, 1993, 79 p.
5. Kuznetsov V.I. *Nasekomyye i kleshchi – vrediteli sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Insects and pincers – pests of crops. Volume III. Lepidoptera]. SPb.: Nauka publishing house, 1999, 410 p.
6. Kurlovich T.V. *Golubika na vashem uchastke* [Blueberry on your site]. Minsk: Krasiko-Print, 2014, 79 p.
7. Pleskatsevich R.I., Meleshko N.I. Vidovoye raznoobraziye i struktura dominirovaniya vrednoy entomofauny v nasazhdeniyakh golubiki vysokorosloy v Belarusi [A specific variety and structure of domination of a harmful entomofauna in plantings of highbush blueberry in Belarus]. *Opyt i perspektivy vozdeleyvaniya yagodnykh rasteniy semeystva Brusnichnyye na territorii Belarusi i sopredel'nykh stran* [Experience and the prospects of cultivation of berry plants of family Cowberry in the territory of Belarus and the adjacent countries] International scientific and practical seminar, Minsk, on July 18-19, 2017 National Academy of Sciences of Belarus, Central botanical garden. Minsk: Medisont, 2017, pp. 96-101.
8. Pleskatsevich R.I., Meleshko N.I. Vrediteli golubiki vysokoy [Pests of highbush blueberry]. *Nashe sel'skoye khozyaystvo: zhurnal na-stoyashchego khozyaina* [Our agriculture: magazine of the real owner]. Minsk 2017, no. 9, pp. 81-86.
9. Russell D., Kohn R. *Golubika vysokoroslaya* [Highbush]. M. Book on demand. 2013, 144 p.
10. Sovkovsky P.P. *Atlas vreditel'nykh plodovykh i yagodnykh kul'tur* [Atlas of pests of fruit and berry crops]. K: Harvest, 1990, 90 p.

#### References

1. Agansonova N.E., Pavlyushin V.A. Biologicheskaya effektivnost' novykh mikrobiologicheskikh preparatov protiv nasekomykh vreditel'nykh [Biological efficiency of new microbiological preparations against insects of pests]. *Zashchita rasteniy na rubezhe XXI v.* [Protection of plants at XXI v boundary]. Minsk, 2001, pp. 332-335.
2. Burtseva L.I., Shternshis M.V., Kalmykova G.V. [Bacterial diseases of insects] Bakterial'nyye bolezni nasekomykh. *Patogeny nasekomykh. Strukturnyye i funktsional'nyye aspekty* [Pathogens of insects. Structural and functional aspects]. M., All the year round, 2001, pp. 145-189.
3. Vasilyev V.P. *Vrediteli sel'skokhozyaystvennykh kul'tur i lesnykh nasazhdeniy* [Pests of crops and forest plantings] Harmful arthropods, vertebral Harvest, 1988, t. 2, 576 p.

Received 1 October 2018