

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В БЕЛАРУСИ

Мышкевич Е.А., канд. с.-х. наук; Немкевич М.Г., канд. с.-х. наук

РУП «Институт защиты растений»,
а.г. Прилуки Минского района, Республика Беларусь

Введение. С целью снижения отрицательного воздействия пестицидов на окружающую среду необходимо оптимизировать их применение, которое обязательно должно сопровождаться оценкой экологических последствий [1]. Перспективным использованием инсектицидов в интегрированных системах защиты растений от вредных организмов является предпосевная обработка семенного материала пестицидами. В этом случае при меньшем расходе препарата на гектар достигается значительный эффект защиты всходов растений и создается щадящий режим для почвообитающих и наземных полезных членистоногих. Особую актуальность такой способ внесения приобретает при протравливании инсектицидами посевного материала сельскохозяйственных культур [3, 4].

В климатических условиях Беларуси большое кормовое, пищевое и агротехническое значение имеют горох посевной и люпин узколистый. В республике разработана технология возделывания данных культур, которая включает сбалансированную систему севооборотов и удобрений, возделывание адаптивных сортов. Однако мало уделяется внимания защите посевов культур от вредителей, которые могут вызвать значительные потери урожая зерна (10-60 %), а также привести к полной гибели посевов.

В результате проведенных нами исследований установлено, что в агроценозах люпина узколистного на территории Беларуси сформировались очаги с высокой численностью проволочников – личинок жуков-щелкунов, доминируют 3 вида: *Agriotes lineatus*, *A. sputator* и *A. obscurus*. На отдельных опытных полях до посева культуры численность проволочников составила 6-29 экз./м², в период вегетации поврежденность растений – 1,8-22,3 %. В период вегетации растениям люпина также наносят вред сосущие вредители – трипсы. Их выявлено два вида – разноядный трипс (*Frankliniella intonsa* Tribom.) и *Limothrips* sp. В посевах гороха экономически ощутимые потери наносят клубеньковые долгоносики (полосатый *Sitona lineatus* L. и щетинистый *S. crinitus* Hbst.) и гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr.).

Изучение биологической и хозяйственной эффективности протравителей инсектицидного действия и инсектицидов в период вегетации на зернобобовых культурах, а также экологической безопасности их применения является важным вопросом в оптимизации системы химической защиты культур от вредителей.

Материалы и методы исследований. Учет численности жуков клубеньковых долгоносиков в посевах гороха проводили в фазе всходы-стеблевание на поверхности почвы методом наложения учетной рамки 50x50 см (0,25 м²) в 2-х местах каждой повторности [2].

Учеты поврежденности растений люпина узколистного проволочниками проводили путем осмотра растений на учетных площадках 50х50 см (0,25 м²) в 2 местах каждой повторности, где подсчитывали общее количество, число погибших и угнетенных растений, определяли поврежденность в процентах [8]. Трипсов учитывали путем анализа растительных проб: отбирали 100 растений на каждом варианте опыта (по 25 стеблей в 4 местах).

Хозяйственную эффективность рассчитывали на основе сохраненного урожая полученного за счет проведения защитных мероприятий в каждом варианте опытов по сравнению с контролем без обработки [6].

Относительную опасность инсектицидов рассчитывали по формуле:

$$\text{ЭН} = \frac{P_{\text{п}}}{\text{ЛД}_{50}} * \Pi_{\text{п}},$$

где ЭН – экологическая нагрузка на 1 га посева, $P_{\text{п}}$ – норма расхода препарата на 1 га (г или мл), ЛД_{50} – среднелетальная доза (кожная мг/кг массы тела), $\Pi_{\text{п}}$ – персистентность препарата в неделях (период полураспада) [7].

Результаты и их обсуждения. Оценку препарата для предпосевной обработки семян инсектицидного действия в защите зернобобовых культур от вредителей проводили в посевах гороха посевного сорта Миллениум на опытном поле РУП «Институт защиты растений», в производственных посевах люпина узколистного сорта Першацвет РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», сорта Жодзінскі – в производственных посевах РУЭОСХП «ВОСХОД» Минского района.

С этой целью применяли препарат из химического класса неоникотиноиды, содержащий действующее вещество *имidakлоприд*, 600 г/л (Пикус, КС). Данный протравитель характеризуется системным и трансламинарным свойствами, защитный эффект связан с проникновением действующего вещества в части растений по проводящей системе и сохранением его в тканях длительное время.

В вариантах, где посев люпина проводился семенами, обработанными инсектицидом, поврежденность растений проволочниками снизилась на 77,4-88,3 %, численность трипсов в конце стеблевания – на 82,1-84,4 %. Сохраненный урожай зерна в результате снижения вредоносности проволочников и трипсов составил 3,6-4,7 ц/га.

В период вегетации на полях, где семена не обрабатывались протравителем инсектицидного действия в защите от трипсов оптимальным сроком проведения мероприятий по снижению их численности является начало периода вредоносности: фаза бутонизации (ст. 40-59 ВВСН) скороспелых и среднеспелых сортов, стеблевания (ст. 30-39 ВВСН) позднеспелых.

С целью расширения ассортимента инсектицидов в посевах люпина узколистного на трех сортах, различающихся скороспелостью, проведена оценка препаратов разных химических классов: Децис Профи, ВДГ (дельтаметрин, 250 г/кг, пиретроид контактного действия) – 0,03 кг/га; Биская, МД (тиаклоприд, 240 г/л, неоникотиноид системного действия) – 0,3 л/га; Би 58 Новый, КЭ (диметоат, 400 г/л, фосфорорганический системного действия) – 1,2 л/га. Обработка проведена в период активного заселения посевов вредителями: бутонизация (код

ВВСН 57) скороспелого сорта Першацвет и среднеспелого сорта Миртан, стеблевание (код ВВСН 39) позднеспелого сорта Геркулес. Соответственно по сортам численность трипсов перед обработкой отличалась: 4,5 особи/соцветие на скороспелом сорте (ЭПВ 4,7 ос./соцветие), 4,2 особи/соцветие на среднеспелом (ЭПВ 4,2 особи/соцветие) и 12,9 особи/соцветие на позднеспелом (ЭПВ 3,6 ос./соцветие). Биологическая эффективность инсектицида Бискай, МД в посеве сорта Першацвет составила 94,7 %, Децис Профи, ВДГ –91,9 %, Би 58 Новый – 95,8 %, сорта Миртан –89,4 %, 92,1 и 94,8 % соответственно. На сорте Геркулес инсектициды снизили численность трипсов на 92,4 %, 88,9 и 93,2 %.

Соответственно биологической эффективности и развитию трипсов сохранено зерна скороспелого и среднеспелого сорта от 1,3 до 2,0 ц/га, позднеспелого – от 1,8 до 2,3 ц/га по отношению к контролю без обработки инсектицидом.

Оценка эффективности предпосевной обработки семян препаратом Пикус, КС в агроценозе гороха посевного проводилась при численности долгоносиков в контроле без применения протравителя 12,7 жуков/м². На фоне данной численности эффективность препарата Пикус, КС в норме расхода 0,5 л/т на третьи сутки составила 73,6 %, на седьмые – 100 %, в норме 1,0 л/т – 80,0 и 100 % соответственно.

При проведении опытов отмечено влияние *имидаклоприда* на численность гороховой тли в фазе бутонизации (код ВВСН 31). При численности в контроле 2,9 особи/растение биологическая эффективность Пикус, КС составила 66,7 и 68,3 %. Данный прием позволил получить урожайность зерна 26,3 и 26,4 ц/га. Сохраненный урожай был статистически достоверен и составил 4,6-4,7 ц/га. В ходе исследований установлено, что применение препарата Пикус, КС в минимальной норме расхода (0,5 л/т) не снижает лабораторной и полевой всхожести культуры гороха посевного.

В период вегетации в посевах гороха посевного высеянного не протравленными семенами препаратом инсектицидного действия, в 2013 г. в снижении численности имаго клубеньковых долгоносиков проведена оценка препарата Децис Профи, ВДГ (*дельтаметрин*, 250 г/кг) – 0,02 кг/га. Перед обработкой численность клубеньковых долгоносиков достигла 15 жуков/м² (ЭПВ 13 жуков/м²). Биологическая эффективность исследуемого инсектицида на третьи сутки составила 100 % по отношению к варианту без инсектицидной обработки, на седьмые – 88,9 %. Сохраненный урожай был статистически достоверен и составил 3,8 ц/га (при урожайности в контроле – 17,1 ц/га).

Период массового заселения посевов гороха посевного гороховой тлей совпал с фазой бутонизации культуры. Для защиты от вредителя использовали инсектициды Бискай, МД (*тиаклоприд*, 240 г/л) – 0,3 л/га и Би 58 Новый (*диметоат*, 400 г/л) – 0,3 л/га. Численность вредителя достигала 5,3 особи/растение (ЭПВ 4-6 особи/растение).

Биологическая эффективность инсектицида Бискай, МД на третьи сутки после обработки составила 75,5 %, на седьмые – 83,3 % (при численности тлей в варианте без применения инсектицида 4,2 особи/растение). Сохраненный урожай составил 4,2 ц/га или 8,6 % по отношению к варианту без обработки инсектицидом.

Инсектицид Би 58 Новый, КЭ снизил численность гороховой тли на третьи сутки после обработки на 94,0 %, седьмые – на 100 %. Достоверно сохраненный урожай составил 3,0 или 33,3 % по отношению к контролю без обработки инсектицидом.

С целью определения потенциальной опасности изучаемых инсектицидов для окружающей среды мы рассчитали их экологическую нагрузку в зависимости от нормы расхода действующего вещества на один гектар посева (г, мл) и значения среднелетальной дозы (мг/кг). Чем больше величина нагрузки, тем большую опасность для окружающей среды представляет данный препарат.

В результате установлено, что экологическая нагрузка *имидаклоприда* и *тиаклоприда* составила 2,7, *дельтаметрина* – 3,2, *диметоата* – 4,3.

Следовательно, в системе защиты зернобобовых культур от вредителей предпочтение следует отдавать такому приему как протравливание посевного материала препаратами инсектицидного действия, а в период вегетации наименьшую нагрузку несут инсектициды из класса *неоникотиноидов*.

Заключение. Установлено, что экологическую безопасность мероприятий в защите гороха посевного и люпина узколистного от доминантных вредителей можно повысить за счет предпосевной обработки семян препаратами инсектицидного действия и применения в период вегетации инсектицидов из класса *неоникотиноидов*. Таким образом, обработка семян люпина узколистного препаратами инсектицидного действия от комплекса вредителей позволила снизить поврежденность растений проволочниками на 77,4-88,3 %, численность трипсов – на 82,1-84,4 %, в посевах гороха посевного – численность клубеньковых долгоносиков на 73,6-100 %. Применение в период вегетации люпина узколистного *тиаклоприда*, 240 г/л снизило численность трипсов на 78,6-94,7 %, в посевах гороха посевного количество тлей – на 75,5-83,3 %.

Литература

1. Задорожный, О.Г. Мониторинг применения химических средств защиты растений / О.Г. Задорожный, И.А. Суторихин // Ползуновский вестник. – №2. – 2006. – С. 264-268.
2. Петруха, О.П. Клубеньковые долгоносики / О.П. Петруха // Методика учета и прогноза развития вредителей и болезней растений в Центрально-Черноземной полосе. – Воронеж, 1976. – С. 78-82.
3. Помужак, Н.Г. Совершенствованию ассортимента пестицидов – постоянное внимание / Н.Г. Помужак // Защита и карантин растений. – 2007. – №2. – С. 7-10.
4. Привалов Ф.И. Перспективы интегрированной защиты растений в Беларуси / Ф.И. Привалов, С.В. Сорока // Земляробства і ахова раслін. – Минск, 2007. – №5. – С. 3-7.
5. Привалов, Ф.И. Состояние и перспективы возделывания люпина в Республике Беларусь / Ф.И. Привалов, В.Ч. Шор, Н.С. Купцов // Земледелие и защита растений: науч.-практ. журнал. – 2013. – № 3. – С. 3-9.
6. Сорочинский, Л.В. Окупаемость затрат на защиту растений дополнительно полученной продукцией / Л.В. Сорочинский, А.П. Будревич,

Т.И. Валькевич // Ахова раслин. – 1999. – №2-3. – С. 58-60.

7. Химические средства защиты растений и их применение на полях Сибири: метод. пособие / Н.Г. Власенко [и др.]. – Новосибирск: Изд. СибНИИЗХим. – НГАУ, 2007. – 156 с.

8. Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных: учеб. пособие для ун-тов / К.К. Фасулати. – 2-е изд. – М.: Высш. школа, 1971. – 424 с.