

ФИТОФАГИ ГОРОХА И ПРИЕМЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ИХ ВРЕДНОСТИ

Александр Иванович Илларионов¹
Ирина Николаевна Разумейко²

¹Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

²Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений МСХ РФ

Целью настоящей работы является анализ и обобщение имеющихся в научной литературе сведений, касающихся защиты гороха от вредоносных фитофагов, выявление нерешенных вопросов и направлений дальнейших исследований по данной проблеме. Представлена информация об особенностях биологии, экологии, численности, вредоносности и приемах ограничения популяций доминантных видов фитофагов гороха. В условиях отдельных регионов и эколого-географических зон РФ установлена роль биотических и абиотических факторов, определяющих возможность активного развития каждого вида фитофага с нанесением повреждений культуре, приводящих к снижению урожая на 30–50% и даже гибели растений. Выявлено влияние биотических и абиотических факторов, вызывающих депрессию популяций фитофагов, при которой резко снижается вредоносность насекомых. Установлена высокая биологическая эффективность неоникотиноидных инсектицидов по снижению численности клубеньковых долгоносиков. Против гороховой тли эффективно опрыскивание растений такими инсектицидами, как диметоат в форме препарата Террадим, КЭ (нормы применения 0,5 и 0,9 л/га), лямбда-цигалотрин в форме препарата Каратэ Зеон, МКС (норма применения 0,1 л/га), циперметрин в форме препарата Шарпей, МЭ (норма применения 0,2 л/га) и эсфенвалерат в форме препарата Сэмпай, КЭ (норма применения 0,3 л/га). Для ограничения численности и вредоносности зерновки и плодовой гнили целесообразно использовать высокоэффективные инсектициды диметоат в форме препарата Террадим, КЭ (норма применения 0,9 л/га), циперметрин в форме препарата Шарпей, МЭ (норма применения 0,2 л/га) и лямбда-цигалотрин в форме препарата Брэйк, МЭ (норма применения 0,06 л/га). Биологическая эффективность применения инсектицидов достигает 67–89%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: горох, фитофаги гороха, инсектициды, зоны вредоносности фитофагов, приемы ограничения численности фитофагов.

PHYTOPHAGES OF PEAS AND TECHNIQUES FOR LIMITING THEIR HARMFULNESS

Alexander I. Illarionov¹
Irina N. Razumeiko²

¹Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

²All-Russian Research Institute of Plant Protection of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation

The objective of the study is to analyze and summarize the information available in scientific literature regarding the protection of peas from harmful phytophages, as well as to identify the unresolved issues and directions for further research on this problem. The authors present data on the features of biology, ecology, abundance, and harmfulness of dominant species of pea phytophages and techniques for limiting their population. In the conditions of certain regions, ecological and geographical zones of the Russian Federation the authors have established the role of biotic and abiotic factors determining the possibility of active development of each phytophage species that damage the crop causing a yield decrease by 30–50% and even plant death. The authors have identified the influence of biotic and abiotic factors causing the depression of phytophage populations, thus decreasing the harmfulness of insects dramatically. Studies indicate that neonicotinoid insecticides have shown a high biological efficiency against Sitona. It has been shown that an efficient method against pea aphids was spraying the plants with insecticides such as dimethoate in the form of Terradim, EC (application rates of 0.5 and 0.9 L/ha), lambda-cyhalothrin in the form of Karate Zeon, MCS (application rate of 0.1 L/ha), cypermethrin in the form of Shar-Pei, ME (application rate of 0.2 L/ha) and esfenvalerate in the form of Senpai, EC (application rate of 0.3 L/ha). In order to limit the abundance and harmfulness of bruchids and codling moth it is advisable to use such highly efficient insecticides as dimethoate in the form of Terradim, EC (application rate of 0.9 L/ha), cypermethrin in the form of Shar-Pei, ME (application rate of 0.2 L/ha) and lambda-cyhalothrin in the form of the drug Breyk, ME (application rate of 0.06 L/ha). The biological efficiency of insecticides reaches 67–89%.

KEYWORDS: peas, phytophages of peas, insecticides, area of harmfulness of phytophages, techniques for limiting the abundance of phytophages.

Введение

Горох является одной из важных сельскохозяйственных культур зернобобовой группы. Значение культуры в жизни человека определяется различными потребительскими свойствами. Так, повышенное содержание белка в зерне гороха (22–29%), имеющего в своем составе практически все незаменимые аминокислоты, позволяет использовать его для производства продуктов не только пищевого, но и кормового назначения [33, 38, 46]. Существенная роль принадлежит этой культуре в процессе биологического накопления и обогащения почвы азотом.

Вместе с тем при высоком потенциале гороха урожайность его остается невысокой [40]. Причиной этого наряду с другими факторами являются значительные потери урожая в результате повреждений растений различными видами насекомых [42–45]. Заселение и питание на растениях гороха вредоносных видов насекомых может снизить урожай зерна культуры на 4–6 ц/га. Потребительские качества зерна с заселенных фитофагами растений гороха также весьма низкие [18, 34].

Биология, экология и вредоносность фитофагов гороха

К числу вредоносных видов фитофагов гороха относятся как представители группы многоядных насекомых, так и специализированные виды. В данной работе рассматриваются различные аспекты биологии, экологии, распространенности, вредоносности и приемы ограничения плотности популяций только группы специализированных видов.

Клубеньковые долгоносики (*Curculionidae*, *Coleoptera*). К настоящему времени из известных специалистам более 45 видов клубеньковых долгоносиков для зернобобовых культур, в том числе и гороха, наиболее вредоносны и опасны два вида – полосатый (*Sitona lineatus* L.) и серый щетинистый (*S. crinitus* Herbst.). Оба вида насекомых распространены и наносят повреждения культуре во всех эколого-географических зонах страны, где произрастают бобовые растения [30]. Однако только в лесостепных районах Центрального Черноземья, Волго-Вятском регионе, Среднем Поволжье и на Среднем Урале долгоносики наносят высокий вред гороху.

По морфологическому строению взрослые насекомые полосатого долгоносика несколько отличаются от имаго серого щетинистого. Эти отличия, прежде всего, наблюдаются в размерах тела. Полосатый долгоносик несколько крупнее щетинистого. Он имеет длину тела в пределах от 3,5 до 5,5 мм, тогда как длина тела серого щетинистого – 2,8–4,5 мм. Однако помимо различий у этих видов фитофагов имеются и сходства. Личинка у обоих видов белая, длиной до 5 мм [7, 23, 28]. Сходна и биология двух видов. В течение года развивается только одна генерация долгоносиков. Зимуют взрослые насекомые в почве и под растительными остатками. Температура в местах зимовки долгоносиков может существенно влиять на их выживаемость [3]. Весной долгоносики выходят из мест зимовки и приступают к питанию на многолетних бобовых травах. С появлением всходов гороха или других однолетних зернобобовых культур долгоносики мигрируют на эти поля, заселяя их с краевых полос [2]. После спаривания с самцами самки откладывают яйца на различные субстраты, в том числе почву, нижние листья и стебли растений гороха. Плодовитость самок колеблется от 1500 до 3600 яиц [7, 23, 36]. Вышедшие из яиц личинки перемещаются к корням растений и проникают в клубеньки, где начинают питаться их содержимым. Период развития личинок составляет от 29 до 45 суток. Окукливание происходит в почве на глубине от 5 до 30 см. Куколичная стадия длится от 8 до 11 суток. Начиная с середины июля и в течение августа появляются молодые жуки. Некоторое время они питаются, а затем перемещаются в места зимовки.

Используют растения гороха в качестве источника корма как взрослые долгоносики, так и их личинки. Жуки выгрызают по краям листьев участки овальной формы. Такой тип повреждений специалистами принято называть «фигурное объедание». При этом жуки стараются питаться более нежными листьями верхнего яруса. Особенно опасно уничтожение семядольных листьев и точек роста, что может привести к гибели

растений. Критический период культуры приходится на фазы всходы – 5–6 сложных листьев. Сухая, жаркая погода усиливает питание жуков и увеличивает вредоносность. Личинки повреждают клубеньки на корнях и сами корни. Это ведет к снижению содержания азота в корнях, что непосредственно наносит вред гороху, а также другим культурам севооборота [22].

По имеющимся данным [3, 30], поврежденные растения отстают в росте по сравнению с неповрежденными, а также имеют меньшее количество бобов, а в бобах – меньше горошин. Уничтожение 25% листовой поверхности снижает урожай на 33% [49]. Плотность популяций жуков 5–6 особей на 1 м² в зависимости от сорта и погодных условий вегетационного периода может стать причиной гибели всходов гороха [11]. При численности до 26 личинок на 1 м² поврежденность клубеньков может достигать 80–90% [12]. При высокой плотности популяций фитофагов урожай зеленой массы снижается на 8%, а зерна – на 37% и более [22]. В Воронежской области при обследовании посевов гороха пороговая численность долгоносиков отмечалась в 2014 и 2015 гг. на площади 1,6 тыс. га [42, 43], в 2016 г. – 1,8 [44], в 2017 г. – 0,9 тыс. га [45].

Гороховая зерновка (*Bruchus pisorum* L.) (*Bruchidae*, *Coleoptera*). Это небольшой жук овальной формы, размером 4,5–5 мм, черного цвета. На задней половине надкрыльев имеется косая белая перевязь, обычно разбитая на отдельные пятна, на конце брюшка – белый крестообразный рисунок. Взрослая личинка достигает 5–6 мм, светло-желтая куколка – 4–5 мм. Развивается зерновка в одной генерации.

Фитофаг широко распространен. На территории европейской части Российской Федерации выделены несколько зон вредоносности фитофага [27]. Оптимальные условия для развития зерновки высокого и постоянного вреда складываются в Белгородской, Воронежской и Саратовской областях, Нижнем Поволжье и на Северном Кавказе. В этих регионах состояние погодных условий, как правило, позволяет завершить процесс метаморфоза фитофага, находящегося в падалице зерна после уборки культуры. Вышедшие молодые взрослые насекомые и представляют популяцию, которая зимует в природных условиях. В районах средней полосы вредитель зимует в семенах, а в южных районах – в зернохранилищах и под опавшими листьями. Высокая выживаемость жуков (до 100%) в этих регионах наблюдается в годы с «мягкими» по погодным условиям зимами. К северу от этих регионов до границы по линии: Курск – Липецк – Тамбов – Ульяновск – Уфа часто наблюдается повышенная влажность воздуха и почвы после созревания гороха, что вызывает набухание падалицы зерна гороха и гибель в ней личинок зерновки, в результате численность популяции снижается. Длительный период низких температур в зимний период также приводит к гибели жуков, зимующих в природных условиях. Поэтому в этой зоне зерновка наносит вред культуре периодически, при погодных условиях, благоприятно складывающихся для развития фитофага. Северные регионы возделывания гороха входят в зону слабого вреда, наносимого зерновкой. Прохладная погода этого региона замедляет процесс развития личинок, поэтому зерновка зимует в фазе личинки четвертого возраста или куколки. Завершение процесса развития происходит весной следующего года. В зимний период жуки в природных условиях региона не выживают, поэтому жуки, находящиеся в семенном материале, формируют популяцию фитофага в полевых условиях. В течение года гороховая зерновка развивается в одной генерации.

Жуки заселяют посевы гороха в начале фазы цветения с краевых полос поля этой культуры. После спаривания самки откладывают яйца на створки формирующихся бобов гороха, одна самка может отложить от 130 до 730 яиц. Отродившиеся личинки проникают в молодые горошины, где их развитие продолжается 29–37 суток. Фаза куколки длится в пределах 13–25 суток, после чего появляются жуки нового поколения.

Потери урожая гороха различны и определяются количеством заселенного фитофагом зерна [41]. Потребительские качества такого зерна гороха низкие. Поврежденное зерно гороха не представляет ценности для пищевых целей [1, 5, 6].

При обследовании посевов гороха в хозяйствах Воронежской области пороговая численность зерновки отмечалась в 2014 г. на площади 33,8 тыс. га [42], в 2015 г. – 16,9 [43], в 2016 г. – 19,6 [44], в 2017 г. – 16,3 тыс. га [45].

Гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harris.) (*Aphididae*, *Homoptera*). Бескрылая партеногенетическая самка длиной 4–5,5 мм, светло-зеленая. Крылатая партеногенетическая самка зеленая, с более темным брюшком. Самцы длиной около 2,5 мм, крылатые.

Гороховая тля распространена повсеместно. Выделены две зоны вредоносности гороховой тли [27].

Наиболее сильно вредит фитофаг в регионах с умеренно теплой погодой, которая способствует размножению насекомого. Таковыми являются лесостепные районы Центрального Черноземья, Волго-Вятского, Центрального, Поволжского и Уральского регионов (зона сильного вреда). Наибольшая повреждаемость гороха тлей отмечается в фазы цветения – налива зерна.

Регионы Нечероземья входят в зону неустойчивого вреда. Размножение вредителя здесь сдерживается сильным поражением и гибелью тли от энтомофтороза, а в степной зоне – низкой влажностью (засушливой погодой). Массовое размножение гороховой тли здесь, а следовательно, и нанесение высокого вреда наблюдается только в годы с оптимальными для фитофага температурой и влажностью воздуха. Формирование колоний тли происходит практически на всех органах растений гороха.

Зимующей стадией фитофага являются яйца, отложенные самками на многолетних и двулетних бобовых растениях. Очень часто самки гороховой тли откладывают яйца на падалице гороха.

При температуре выше +4–5°C из яиц рождаются личинки, которые заселяют листья многолетних бобовых трав. Заселение посевов гороха, как правило, происходит в начале фазы бутонизации культуры. На посевах гороха развивается 5–7 поколений тли.

По мере завершения вегетации растений гороха, которая сопровождается огрублением тканей растений, что ухудшает условия питания тли, численность вредителя постепенно уменьшается. Определенная часть насекомых погибает от болезней, а также в результате хищнической деятельности многих видов насекомых. Значительная же часть насекомых окрыляется и перелетает на вегетирующие многолетние бобовые травы. Здесь тля продолжает размножаться. В начале сентября в колониях наряду с девственными самками начинают появляться бескрылые самки-полоноски. Они рожают личинок самцов. После спаривания самки откладывают по 10–15 светло-зеленых яиц, размещая их в основании стеблей растений или на опавших листьях. Через некоторое время (5–6 суток) яйца становятся черными, блестящими. Эти яйца зимуют.

Гороховая тля заселяет и питается растениями гороха в течение 2–3 недель. Несмотря на недлительный срок питания, она, как правило, существенно снижает урожай культуры. При этом массовому размножению вредителя способствуют умеренная температура воздуха (в пределах от 17 до 21°C) и повышенная влажность. Такие погодные условия благоприятствуют длительному процессу вегетации растений, и период питания насекомых на таких растениях соответственно растянут. Напротив, сухая и жаркая погода вегетационного периода существенно снижает численность популяции гороховой тли в Центральном Черноземье. В таких условиях достаточно быстро проходят физиологические процессы растений, дифференциация тканей и их огрубление, что затрудняет питание тли на растениях. Ухудшение условий питания насекомых, а также заметное сокращение периода вегетации растений, а следовательно и срока питания тли, являются причиной снижения плотности ее популяции до численности, не превышающей экономический порог вредоносности [32]. Но даже и при невысокой численности вредителя на посевах культуры часто отмечают потери значительного количества урожая [48].

Гороховая тля опасна главным образом в фазы бутонизации и цветения гороха. Насекомые заселяют молодые листья, цветки и формирующиеся бобы. Имея колюще-сосущий ротовой аппарат, тли прокалывают им ткани растений и, высасывая клеточный сок, вызывают морфологическую деформацию тканей. Это происходит из-за нарушения нормального роста ткани в местах повреждений. В результате неравномерного роста тканей поврежденных растений их листья скручиваются, побеги сильно искривляются и задерживаются в росте, а бобы остаются недоразвитыми. Снижаются урожайность культуры и посевные качества семян. Вредоносность тли этим не ограничивается. У поврежденных растений снижается процесс азотфиксации более чем на 80%, а также количество клубеньков – более чем на 70%. При высокой плотности популяции фитофага (более 30–40 экз./растение) потери урожая зерна гороха могут составлять 20–50% [4, 11, 36]. При высокой численности вредителя часто можно наблюдать даже гибель урожая [4, 18].

В Воронежской области при обследовании посевов гороха пороговая численность тли отмечалась в 2014 г. на площади 12,2 тыс. га [42], в 2015 г. – 4,6 [43], в 2016 г. – 3,6 [44], в 2017 г. – 3,8 тыс. га [45].

Гороховая плодоярка (*Lasperesia nigricana* Steph.) (Tortricidae, Lepidoptera). Взрослое насекомое по морфологическим параметрам имеет размеры 12–16 мм в размахе крыльев. Передние крылья темно-серые с белыми штрихами, задние крылья светлее передних. Яйца длиной 0,75–0,8 мм, желтоватые, овальные. Гусеница длиной до 10 мм, светло-зеленая или желтоватая. Куколка желто-бурая длиной 5–7 мм в овальном коконе.

Гороховая плодоярка распространена во всех регионах возделывания гороха. Степень вредоносности фитофага зависит от абиотических факторов среды. На территории Российской Федерации выделяют три зоны вредоносности фитофага [27]. В Волго-Вятском регионе, Нижегородской области, Республике Марий Эл, Чувашии, Татарстане, Башкортостане умеренно теплая погода в период вегетации, в том числе в фазы цветения – налива зерна, способствует быстрому размножению и развитию фитофага, росту его плодовитости и хорошей выживаемости гусениц. Это обуславливает высокую численность и вредоносность фитофага в этой зоне. Неустойчивый характер вреда плодоярки наблюдается в Центральном Черноземье, Среднем Поволжье, Западно-Сибирском регионе и на Среднем Урале. В годы с повышенным количеством осадков и температурой воздуха ниже +17°C в период лёта бабочек здесь наблюдается низкая плодовитость самок. Это часто приводит к депрессии популяции вредителя. И наконец, в зону слабого вреда гороховой плодоярки входят Северный и Северо-Западный регионы европейской части Российской Федерации, а также республики, края и области Северного Кавказа, Нижнего Поволжья и Южного Урала. Прохладная погода летнего периода и малые размеры посевных площадей являются сдерживающим фактором размножения гороховой плодоярки. Только в годы с теплым и сухим летом отмечается значительная вредоносность фитофага. В южной степной части этой зоны сухая и жаркая погода обуславливает высокую смертность гусениц вредителя на стадии их отрождения и проникновения в бобы. Это существенно сдерживает массовое размножение вредителя.

Гороховая плодоярка имеет одну генерацию. В отдельные годы наблюдается частично второе поколение. Фитофаг зимует в стадии взрослой гусеницы в длинном коконе в почве на глубине 2–2,5 см. Весной в период с середины мая до начала июня гусеницы окукливаются. Куколка развивается в течение полутора-трех недель. Для этого необходима сумма эффективных температур 121°C при нижнем пороге 12°C. а спустя полторы-две недели происходит вылет взрослых насекомых. Вылет бабочек совпадает с периодом цветения гороха. Бабочки начинают летать в сумерках и вечером, питаются нектаром цветущих растений, но преимущественно на цветущем горохе. После вылета и дополнительного питания нектаром самки плодоярки начинают откладывать яйца. Яйцекладка может продолжаться в течение месяца из-за растянутости вылета бабочек.

Пик интенсивности яйцекладки занимает около 10 суток. Самки откладывают яйца по 1, реже по 2–4 на поверхность верхушечных листьев, прилистники, чашечки цветков, цветоножки, стебли, бобы. Эмбриональное развитие занимает период от 4–5 до 10–16 суток. Отродившиеся из яиц гусеницы проникают в боб, как правило, через верхний край боба и начинают питаться формирующимся зерном. Гусеницы питаются и развиваются в течение 15–28 суток. Завершившие свое развитие гусеницы выходят из боба через предварительно прогрызенное в створке боба отверстие, перемещаются в почву, где они плетут себе кокон, в котором окукливаются и зимуют [28].

Степень поврежденности зерна гороха составляет от 3–5 до 22–25% в зависимости от размеров поля. Потеря массы поврежденного зерна достигает 40%, а всхожесть зерна снижается на 75% [6, 37, 39].

На посевах гороха в хозяйствах Воронежской области в 2014 г. гусеницы гороховой плодоярки перед уборкой выявлялись на 51,6% обследуемой площади со средневзвешенной численностью 1 экз./боб [42], в 2015 г. – на 28% обследуемой площади со средневзвешенной численностью 1 экз./боб [43], в 2016 г. – на площади 4 тыс. га со средневзвешенной численностью 3,1 экз./боб [44], в 2017 г. – на 13,7 % обследуемой площади с численностью 0,3 экз./м² [45].

Кроме этого вида встречаются и вредят также *L. dorsana* F. и *L. nebritana* Tr.

Гороховый трипс (*Kakothrips robustus* Uz.) (*Thripidae*, *Thysanoptera*). Этого фитофага некоторые исследователи относят в группу потенциально опасных вредителей гороха [20]. Взрослое насекомое имеет, как и многие виды трипсов, черную окраску, желтоватые лапки и восьмичлениковые усики. Размеры самок могут достигать 1,8 мм в длину, а личинок, которые в отличие от взрослых насекомых окрашены в оранжевый или желтый цвет, – 1,4–1,6 мм. В условиях Воронежской области личинки появляются на 7–11-е сутки после начала яйцекладки, в фазе цветения гороха. Подавляющее количество насекомых в агроценозе присутствуют в течение 18–21 суток, начиная от фазы образования лопатки до фазы налива зерна. При этом на бобе может питаться различное количество особей. В Воронежской области в 2014 г. на посевах гороха личинки трипса в фазе созревания культуры выявлялись на 65,6% обследуемой площади с численностью 2,8–6 экз./боб [42], в 2015 г. – на 100% обследуемой площади со средневзвешенной численностью 22 экз./100 взмахов сачком [43], в 2016 г. – на площади 4 тыс. га со средневзвешенной численностью 3,1 экз./боб [44], в 2017 г. – на площади 10,7 тыс. га [45].

В дневные часы, как правило, две группы личинок горохового трипса концентрируются на затененной стороне боба: одна из них располагается ближе к плодоножке, другая – на противоположной стороне, ближе к носику. При питании трипса на створках боба появляются многочисленные серебристые пятна, которые при слиянии образуют сплошной рисунок. Повреждение насекомыми бобов сопровождается не только замедлением их развития, но и частичной деформацией. При высокой плотности популяции трипса значительно возрастают потери урожая культуры. Они могут составлять от 7–13 до 23% и более. Бобы верхних ярусов, формирующиеся в более поздние сроки, повреждаются сильнее. Из-за повреждения трипсом бобов верхних ярусов и происходит основное снижение урожая зерна. Личинки горохового трипса зимуют в поверхностном слое почвы. Весной при достижении температуры поверхностного слоя почвы 10–12°C они выходят из почвы на поверхность. В процессе метаморфоза личинки превращаются в нимф, а последние – во взрослых насекомых.

Трипс чувствителен к инсектицидам, их применение на посевах культуры позволяет значительно снизить численность вредителя. В таких случаях трипс практически не наносит существенных повреждений. Однако плотность популяции довольно быстро восстанавливается.

Пятиточечный долгоносик (*Tychius quinquepunctatus* L.) (*Curculionidae*, *Coleoptera*). Взрослый жук бронзово-красного цвета с длиной тела 3,5–4 мм. Личинка белая, а

в последнем возрасте желтоватого цвета длиной 6–7 мм. Заселение посевов гороха начинается в фазе ветвления (20–22 листа). Жуки питаются верхушечными листьями, проделывая в них небольшие отверстия. Они также могут перекусывать черешки листьев. Такие листья засыхают и опадают. Жуки повреждают и стебли, проделывая в них многочисленные отверстия и надгрызы, иногда даже перекусывая стебли. В результате этого верхушечная часть побега надламывается и засыхает. После выбрасывания цветоносов жуки повреждают уже бутоны, предпочитая верхушечную часть растений. С началом формирования бобов самки откладывают яйца через небольшие отверстия в стенках бобов. Яйца самка размещает группами по 4–12 шт. непосредственно на горошины или поблизости от них. Период эмбрионального развития продолжается 5–7 суток. Личинки, питаясь сформировавшимися зернами, пронизывают их ходами насквозь, оставляя часто только верхнюю оболочку с огрызками семядолей, загрязненных экскрементами. Закончив питание, личинки покидают бобы через прогрызенные отверстия. В почве в верхнем слое на глубине до 5 см личинки окукливаются. Через 1–2 месяца появляются жуки нового поколения, которые и зимуют в почве.

По мнению некоторых исследователей [21, 50], повышение экономического значения пятиточечного долгоносика связано, отчасти, с массовым применением инсектицидов против гороховой зерновки и гороховой плодоярки. Эти мероприятия существенно сдерживали численность долгоносика. Возможно влияние и других факторов на активизацию популяции фитофага.

Технологические приемы ограничения вредоносности фитофагов гороха

Защита гороха от вредоносных фитофагов может быть эффективной лишь при научно обоснованной организации применения всех технологических операций выращивания культуры, обеспечивающих оптимальные условия для роста и развития растений и одновременно неблагоприятных для фитофагов, своевременного и качественного применения биологических и химических средств против вредоносных насекомых.

Существенное снижение вредоносности фитофагов гороха обеспечивается соблюдением севооборота [22]. В севообороте возвращение культуры на прежнее поле происходит не ранее чем через 4–5 лет. Севооборот с позиций современного понимания его фитосанитарной роли обеспечивает не только нарушение непрерывности питания фитофагов, а следовательно и развития, и размножения, но и пространственную изоляцию гороха от прошлогодних посевов зернобобовых культур и многолетних трав в пределах 2–5 км, уменьшая тем самым заселение посевов культуры клубеньковыми долгоносиками, гороховыми тлей, зерновкой и плодояркой.

На снижение уровня вредоносности фитофагов гороха существенное влияние оказывают оптимально ранние сроки посева [32, 39]. Особое значение в ограничении численности и вредоносности гороховой зерновки придается использованию для посева культуры не зараженного жуками семенного материала. Для этого сразу после уборки определяют зараженность семян гороха вредителем и при его обнаружении проводят фумигацию (газацию) одним из препаратов на основе алюминия фосфида или магния фосфида в соответствии с существующей технологией и соблюдением всех регламентов [1, 15, 17]. Пространственная изоляция гороха снижает вредоносность фитофагов.

Обработка почвы, как показали исследования И.Н. Ивановой [10], оказывает влияние на численность и вредоносность различных стадий фитофагов, находящихся в почве. Установлена обратная зависимость между глубиной заделки падалицы гороха, зараженной личинками гороховой зерновки, и процентом жуков, вышедших на поверхность почвы. Чем больше глубина заделки падалицы, тем ниже процент насекомых, способных преодолеть толщину почвенного слоя и выйти на ее поверхность. Глубокая зяблевая вспашка перемещает коконы гороховой плодоярки в более глубокие слои пахотного горизонта, который представляет собой мощное препятствие для вышедших из коконов весной бабочек. Напротив, плоскорезная обработка почвы, при которой от-

существует перемещение коконов фитофага по почвенному горизонту, способствует росту плотности популяции гороховой плодожорки [12, 18, 19].

Лушением стерни после уборки гороха заделывается в почву падалица зерна, зараженная личинками зерновки. В почве зерна падалицы набухают и становятся непригодными для питания личинок, что резко снижает их жизнеспособность. При проведении лушения стерни в более поздние сроки в падалице гороха уже формируются куколки или жуки, в отношении которых этот прием малоэффективен [28].

Внесение удобрений в оптимальных дозах, а также качественная обработка почвы перед посевом обеспечивают нормальное развитие растений, повышают их физиологическую устойчивость к вредным организмам и компенсаторные свойства гороха.

В результате применения заниженных норм формируются разреженные посевы гороха. Они более подвержены заселению и повреждению клубеньковыми долгоносиками и гороховой тлей. Поверхностная обработка почвы боронованием всходов не только улучшает воздушно-водный режим почвы и развитие растений, но и активизирует деятельность паразитов и хищников в отношении клубеньковых долгоносиков. Снижение численности личинок клубеньковых долгоносиков достигается при ранней уборке бобовых смесей в занятых парах и последующей вспашкой [3, 39].

Как известно, гороховая зерновка заселяет агроценоз культуры в фазе бутонизации – начале цветения начиная с краев поля. На растениях краевой полосы посева шириной 30–50 м численность яиц зерновки многократно увеличивается по сравнению с центральной его частью. В этой связи на полях площадью 200 га и более скашивание в начале налива зерна краевой полосы гороха на зеленый корм животным существенно снижает зараженность зерна фитофагом. В случаях посева гороха с горчицей в качестве поддерживающей культуры зерновку отпугивает запах горчицы [35]. Для самок гороховой плодожорки более предпочтительны для откладки яиц чистые посевы гороха по сравнению со смешанными со злаковыми культурами.

Одним из путей не только увеличения урожайности гороха, но и оптимизации фитосанитарного состояния посевов является внедрение в производство новых сортов и расширение их посевных площадей [25, 31]. Сорта с высокими компенсаторными свойствами – быстрым темпом роста в фазе всходов, высокой способностью к восстановлению утраченных побегов в результате питания ими насекомых проявляют повышенную устойчивость к повреждениям всходов долгоносиками [22]. Сорта с высоким содержанием белка, неполегающим стеблем, неосыпающимися семенами обладают и высокой степенью устойчивости к гороховой тле, гороховой зерновке и гороховой плодожорке. Только использование устойчивых сортов гороха к гороховой тле позволяет получить дополнительно прибавку урожая за счет снижения его потери в 2,5 и более раз [4]. По данным И.Н. Ивановой [13], из 25 взятых в исследование сортообразцов гороха наибольшую устойчивость к доминантным видам фитофагов проявляли 10. В их числе: Стабил, Таловец 65 и Таловец 70, АМЗК-99, Амур, Аксайский усатый 7, Зенит, Рамбел, Флагман 5 и Девиз. Устойчивость сортов гороха к плодожорке зависит от степени совпадения периода ее яйцекладки и фазы цветения культуры. При высокой синхронности этих фаз у сортов гороха и насекомых наблюдается низкая устойчивость культуры к вредителю. Более высокую устойчивость к плодожорке проявляют сорта с непродолжительным периодом цветения, или их цветение наступает раньше, чем период яйцекладки самками вредителя. В этом случае к моменту появления гусениц околоплодник грубеет, что затрудняет внедрение гусениц в плод [22].

Весьма существенная роль в ограничении численности вредоносных видов насекомых в посевах гороха принадлежит полезной энтомофауне. Наблюдения за видовым составом, численностью полезных видов и соотношением вредных и полезных видов с учетом изменений условий среды необходимы для разработки тактики защитных мероприятий. Так, формирование популяций хищных жужелиц на посевах гороха: *Bembidion lampros*, *Bembidion quadtuordecimpunctata* и *Bembidion gutulla* происходит с началом

заселения культуры клубеньковыми долгоносиками [9]. С ростом плотности популяции долгоносиков растет и численность жужелиц. Жужелицы используют в качестве корма яйца долгоносиков. Один хищник съедает 50–70 яиц в сутки [10, 11]. Из паразитов гороховой зерновки определенное положительное влияние на снижение ее численности оказывает яйцеед брухоктонус (*Bruchoktonus senex* L.) [26]. Кокцинеллиды (*Coccinellidae*) и сирфиды (*Syrphidae*), личинки журчалок, златоглазок относятся к числу наиболее распространенных и многочисленных энтомофагов. Эти насекомые зачастую не допускают массового размножения гороховой тли [24, 29, 47]. Особое значение имеет специализированный паразит тлей – *Aphidius ervi* Hal. [11]. В то же время, по мнению Д.А. Колесовой с соавт. [20], на горохе роль энтомофагов в снижении численности тли сильно преувеличена. Для ограничения численности гороховой плодоярки предлагается выпуск яйцеда трихограммы в период яйцекладки фитофага при норме применения 40–60 тыс. особей на 1 га. Этот прием позволяет снизить численность вредителя на 53–83%. Из-за растянутой во времени яйцекладки плодоярки, с одной стороны, а с другой – непродолжительного периода жизни и способности трихограммы заражать яйца (не более трех-пяти суток) выпуск паразита необходимо осуществлять в три-четыре срока [28].

В снижении плотности популяции гороховой тли значительная роль принадлежит заболеваниям, возбудителями которых являются микромицеты видов *Entomophthora aphidis* Hoffm., *E. thaxteriana* Petd., *E. sphaerosperma* Fres., *Conidiobolus coronatus* Cost. (Kevor) [8].

В настоящее время важную роль в защите растений гороха занимает химический метод. Современный ассортимент инсектицидов для борьбы с фитофагами гороха обширен и представлен препаратами из разных классов химических соединений.

Биологически эффективное и экологически малоопасное применение инсектицидов невозможно без хорошо организованного фитосанитарного мониторинга, т. е. системы наблюдений и учетов за фитофагами на разных фазах развития и этапах возделывания гороха. Данные фитосанитарного мониторинга позволяют дать биоэкологическое и экономическое обоснование использования инсектицидов на посевах гороха для каждого конкретного поля с учетом плотности популяции каждого вида фитофага и его распределения, видового состава и численности энтомофагов, погодных условий, состояния развития растений. Экономический порог вредоносности (ЭПВ) фитофагов гороха [51] является одним из важных критериев, который необходимо учитывать при организации защитных мероприятий с помощью инсектицидов. Параметры ЭПВ составляют для клубеньковых долгоносиков в фазе всходов гороха 10–15 экз./м², для гороховой тли в фазы начало бутонизации – цветение – 30–50 экз. на 10 взмахов сачком или 15–20% растений с 1–2 баллами заселения, для гороховой зерновки в фазе бутонизации – 1–2 жука на 10 взмахов сачком, для гороховой плодоярки в фазы бутонизация – цветение – 30–40 бабочек на феромонную ловушку с феромонами E, E-8, 10-ДДА за неделю, а в фазе образования бобов – 10% заселенных бобов, для горохового трипса в фазы бутонизация – цветение – 1 имаго на 2 цветка или 2 личинки на боб.

Своевременное решение вопроса защиты культуры от клубеньковых долгоносиков может быть обеспечено инсектицидными обработками краевых полос, где имеется наибольшее количество жуков. Этот прием предотвращает распространение фитофагов по всему агроценозу, и в то же время большая часть жужелиц сохраняется на основной части посева [18, 32, 48].

В собственных исследованиях авторы статьи для ограничения плотности популяции клубеньковых долгоносиков в течение трех лет изучали способ токсикации семян [16, 17]. Для этого семенной материал гороха перед посевом обрабатывали изучаемыми токсикантами. При таком способе применения инсектицидов наибольшую биологическую эффективность в отношении долгоносиков показали неоникотиноидные

инсектициды. Так, биологическая эффективность тиаметоксама в форме препарата Круйзер, СК (норма применения 0,35 л/т) составляла на 3-й день после всходов культуры 82%, на 7-й день – 80, на 14-й – 77 и на 20-й день – 73%. Биологическая эффективность имидаклоприда в форме препарата Табу, ВСК (норма применения 0,3 л/т) составляла соответственно 80, 76, 71 и 68%.

В отношении гороховой тли наиболее эффективным было опрыскивание растений в период вегетации одним из инсектицидов. В их числе: фосфорорганический инсектицид диметоат в форме препарата Террадим, КЭ (нормы применения 0,5 и 0,9 л/га), пиретроиды – лямбда-цигалотрин в форме препарата Каратэ Зеон, МКС (норма применения 0,1 л/га), циперметрин в форме препарата Шарпей, МЭ (норма применения 0,2 л/га) и эсфенвалерат в форме препарата Сэмпай, КЭ (норма применения 0,3 л/га). Их биологическая эффективность достигала 89–98%.

Для ограничения численности и вредоносности гороховой зерновки и гороховой плодоярки высокую эффективность показали фосфорорганический инсектицид диметоат в форме препарата Террадим, КЭ (норма применения 0,9 л/га), пиретроиды – циперметрин в форме препарата Шарпей, МЭ (норма применения 0,2 л/га) и лямбда-цигалотрин в форме препарата Брэйк, МЭ (норма применения 0,06 л/га). Биологическая эффективность названных инсектицидов, примененных методом опрыскивания, находилась в пределах от 67 до 89%.

Заключение

Анализ отечественной научной литературы позволяет констатировать, что для разработки биологически эффективной, экологически малоопасной и экономически целесообразной системы защиты гороха от вредоносных фитофагов необходимо использовать большой объем сведений:

- по видовому составу доминирующих вредоносных видов фитофагов гороха в различных эколого-географических зонах Российской Федерации;
- по биологии, экологии, динамике численности, распространенности, вредоносности фитофагов в изменившихся хозяйственно экономических условиях;
- по влиянию изменений технологии возделывания культуры и структуры посевных площадей на фитосанитарное состояние агроценоза, а также сортов культуры нового поколения на устойчивость их к основным вредоносным видам фитофагов.

Важнейшее значение приобретают разработка и применение наиболее экологически и экономически оправданных приемов защиты посевов гороха, которые позволили бы снизить пестицидный пресс на агроценоз и не нарушать его экологическую устойчивость и продуктивность.

Библиографический список

1. Алёхин В.Т. Гороховая зерновка в ЦЧР / В.Т. Алёхин, И.Н. Иванова // Защита и карантин растений. – 2007. – № 6. – С. 28–29.
2. Алимджанов Р.А. Клубеньковые долгоносики Узбекистана / Р.А. Алимджанов. – Ташкент, 1951. – С. 22–28.
3. Беляев И.М. Гороховые слоники / И.М. Беляев // Бюллетень Московской с.-х. областной опытной станции полеводства. – 1934. – № 2. – С. 8–12.
4. Берим М.Н. Устойчивость гороха к гороховой тле в связи с содержанием в растениях веществ фенольной природы / М.Н. Берим, Н.А. Вилкова // Бюллетень ВИЗР. – 1998. – № 78–79. – С. 123–128.
5. Вахитова Р.К. Влияние гороховой зерновки на посевные качества семян гороха / Р.К. Вахитова, Х.Г. Шарипов // Второй Всероссийский съезд по защите растений (Санкт-Петербург, 5–10 декабря, 2005). Фитосанитарное оздоровление экосистем. – Санкт-Петербург, 2005. – Т. 2. – С. 407–408.
6. Вахитова Р.К. Повреждаемость гороховой зерновкой и плодояркой образцов гороха коллекции ВИР в условиях республики Башкортостан / Р.К. Вахитова, Х.Г. Шарипов // Второй Всероссийский съезд по защите растений (Санкт-Петербург, 5–10 декабря, 2005). Фитосанитарное оздоровление экосистем. – Санкт-Петербург, 2005. – Т. 2. – С. 408–410.
7. Володичев М.А. Защита зерновых культур от вредителей / М.А. Володичев. – Москва : Росагропромиздат, 1990. – 173 с.

8. Временные методические указания по использованию критериев эффективности природных популяций энтомофагов и энтомопатогенов ; подгот к изд. К.Е. Воронин и др. – Москва : ВАСХНИЛ, 1986. – 66 с.
9. Демкин В.И. Система защиты гороха от вредителей в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / В.И. Демкин, А.В. Демкин // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов : матер. IX Международной науч.-практ. конф, г. Краснодар, 20–22 июня 2017 г. – Краснодар : Кубанский ГАУ, 2007. – С. 154–157.
10. Догадина Е.В. Возможности использования комплексов жужелиц в регуляции численности вредных насекомых в агроценозах Нижнего Поволжья : научное издание / Е.В. Догадина // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – 2001. – № 1. – С. 61–66.
11. Дядечко Н.П. Агроценоотические основы защиты зернобобовых / Н.П. Дядечко // Защита растений. – 1988. – Вып. 3. – С. 26–28.
12. Поспелов С.М. Защита растений : учебник для сред. с.-х. учеб. заведений по специальностям «Агрономия», «Плодоовощеводство», «Овощеводство», «Агрохимия» / С.М. Поспелов, М.В. Арсентьева, Г.С. Груздев ; под ред. Н.Г. Берима. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Колос, Ленингр. отд-ние, 1979. – 432 с.
13. Иванова И.Н. Агроэкологическое обоснование защиты посевов гороха от вредителей в условиях Центрального Черноземья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.11 / И.Н. Иванова. – Воронеж, 2009. – 22 с.
14. Иванова И.Н. Оценка сортов гороха на устойчивость к основным вредителям / И.Н. Иванова // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов : матер. IV Международной науч.-практ. конф. – Краснодар : Кубанский ГАУ, 2007. – С. 364–365.
15. Илларионов А.И. Фитосанитарные системы и технологии : учебно-методическое пособие / А.И. Илларионов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 223 с.
16. Илларионов А.И. Химический метод защиты растений : учеб. пособие для подготовки бакалавров по направлениям 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство» / А.И. Илларионов. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2014. – 259 с.
17. Илларионов А.И. Эффективность инсектицидов против вредителей гороха / А.И. Илларионов, И.Н. Иванова // Защита и карантин растений. – 2008. – № 1. – С. 35.
18. Кантерина Н.Ф. Защита гороха от вредителей и болезней / Н.Ф. Кантерина // Земледелие. – 1998. – № 3. – С. 43–44.
19. Куликов Н.И. Против вредителей гороха / Н.И. Куликов, Г.С. Андрианова // Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – С. 66.
20. Лаптиев А.Б. Гороховый трипс / А.Б. Лаптиев // Защита растений. – 1994. – № 8. – С. 33.
21. Лаптиев А.Б. Опасный вредитель гороха / А.Б. Лаптиев, А.М. Шпанев, И.В. Дедяева // Защита и карантин растений. – 2005. – № 6. – С. 35–36.
22. Лукина М.И. Критерий вредоносности клубеньковых долгоносиков на всходах гороха / М.И. Лукина // Науч. тр. Всесоюзного НИИ зернобобовых и крупяных культур. – 1976. – Т. 6. – С. 141–144.
23. Мальцев В.Ф. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов, В.Е. Ториков ; под ред. В.Ф. Мальцева и М.К. Каюмова. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – Ч. 2. – 573 с.
24. Мармулева Е.Ю. Биологические особенности кокциnellид (Coccinellidae), заселяющих посевы гороха в лесостепи Приобъя / Е.Ю. Мармулева // Молодые ученые в решении проблем Сибирской аграрной науки : тезисы докладов участников научной конференции молодежи. – Новосибирск, 1997. – С. 36–37.
25. Медведев А.М. Состояние производства зерна бобовых и крупяных культур в России / А.М. Медведев // Агротехника. – 2002. – № 5. – С. 22–23.
26. Методика выявления, учета и прогноза вредителей и болезней зернобобовых культур и кормовых бобовых трав и сигнализации сроков борьбы с ними / О.И. Петруха [и др.]. – Москва : Колос, 1970. – 46 с.
27. Мониторинг основных вредителей посевов гороха и технология защиты (Рекомендации) / А.В. Ермаков [и др.]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 32 с.
28. Павлов И.Ф. Защита полевых культур от вредителей / И.Ф. Павлов. – Москва : Россельхозиздат, 1983. – 224 с.
29. Пентык И.Д. Мухи сирфиды – энтомофаги гороховой тли / И.Д. Пентык // Защита растений от вредителей, болезней и сорной растительности : сб. науч. тр. Ставропольской ГСХА. – Ставрополь, 1994. – С. 62–64.
30. Петруха О.И. Клубеньковые долгоносики рода *Sitona* Germ. (Curculionidae, Coleoptera) фауны СССР, вредящие бобовым растениям : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / О.И. Петруха. – Киев, 1965. – 40 с.
31. Посылаева Г.А. Пути экологизации защиты гороха от вредных организмов / Г.А. Посылаева // Защита с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков : сб. науч. тр. – Ленинград, 1991. – С. 9–11.
32. Практические рекомендации по борьбе с вредителями гороха / Д.А. Колесова [и др.]. – Воронеж, 1985. – С. 4–6.
33. Ронис А. Эффективность разных инсектицидов против гороховой тли в Литве / А. Ронис // Стратегия и тактика защиты растений : сб. науч. тр. – Минск, 2006. – Вып. 30. – Ч. 1. – 522 с.
34. Рукин В.Ф. Мониторинг основных вредителей посевов гороха и технология защиты в условиях Липецкой области / В.Ф. Рукин // Сборник науч. тр. – Ленинград, 2004. – Вып. 4. – С. 124.
35. Рымарь В. Новые научные разработки сельскохозяйственному производству / В. Рымарь // Воронежский агровестник. – 2005. – № 3. – С. 20.
36. Словарь-справочник энтомолога / С.П. Белошапкин [и др.]. – 3-е изд. – Москва : ООО «Книжный дом» ЛИБРОКОМ, 2015. – 370 с.

37. Современные методы и средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / Ю.Б. Шуровенков [и др.]. – Воронеж, 1986. – С. 138–144.
38. Справочник агронома Центрально-Черноземный регион / Г.В. Коренев [и др.]; под ред. Г.В. Коренева. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 1996. – 314 с.
39. Старостин С.П. Вредители, болезни и сорняки гороха и меры борьбы с ними / С.П. Старостин // Защита растений. – 1988. – № 3. – С. 14–15.
40. Турусов В.И. Перспективы возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур / В.И. Турусов, А.М. Новичихин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 2 (6). – С. 64–69.
41. Усовершенствованные методические указания по оценке устойчивости образцов гороха к гороховой зерновке / И.Д. Шапиро [и др.]. – Ленинград, 1987. – 25 с.
42. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2015 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур; под ред. Н.Я. Кузнецова. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2015. – 185 с.
43. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2016 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур; под ред. Н.Я. Кузнецова. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2016. – 187 с.
44. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2017 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур; под ред. Н.Я. Кузнецова. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2017. – 196 с.
45. Фитосанитарный прогноз появления и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в 2018 году и рекомендации по борьбе с ними. Требования к семенам сельскохозяйственных культур. – Воронеж : ФГБУ «Россельхозцентр» по Воронежской области, 2018. – 191 с.
46. Цыганов А.Р. Применение биопрепаратов при возделывании гороха / А.Р. Цыганов, О.И. Вильдфлум // Агробиохимический вестник. – 2005. – № 5. – С. 26–27.
47. Ченикалова Е.В. Сирфиды и кокцинеллиды – энтомофаги тли на разных культурах в третьей зоне увлажнения Ставропольского края / Е.В. Ченикалова, Н.Н. Глазунова // Защита и карантин растений : сб. науч. тр. Ставропольской ГСХА. – Ставрополь, 1998. – С. 42–44.
48. Чернов В.Е. Влияние экологических факторов на численность и вредоносность гороховой тли / В.Е. Чернов, И.Д. Пентик // Защита и карантин растений : сб. науч. тр. Ставропольской ГСХА. – Ставрополь, 1998. – С. 63–66.
49. Шадрин Н.Ф. Биоэкологические основы системы надзора за вредителями гороха в лесостепи Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.Ф. Шадрин. – Новосибирск, 1995. – 17 с.
50. Шпанев А.М. Изменения в фитосанитарной обстановке посевов гороха под воздействием агрохимических факторов / А.М. Шпанев // Проблемы и пути реализации потенциала производства зерна в Центральном Черноземье : матер. науч.-практ. конф. и заседания территориального координационного совета «Проблемы земледелия ЦЧЗ». – Каменная Степь – Санкт-Петербург, 2007. – С. 95–97.
51. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур : справочник / В.Т. Алехин, В.В. Михайликова, Н.Г. Михина. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 76 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Александр Иванович Илларионов – доктор биологических наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8 (473) 253-76-93 (доб. 1321), e-mail: Illarionov-Alexandr@yandex.ru.

Ирина Николаевна Разумейко – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории «Технологии защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов» ФГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» МСХ РФ, Российская Федерация, Воронежская область, Рамонь, e-mail: ramon@mlvnizr.vsi.ru.

Дата поступления в редакцию 24.08.2018

Дата принятия к печати 17.09.2018

AUTHOR CREDENTIALS

Affiliations

Alexander I. Illarionov – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8 (473) 253-76-93 (internal 1321), e-mail: Illarionov-Alexandr@yandex.ru.

Irina N. Razumeiko – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Technologies for the Protection of Agricultural Crops from Pests Laboratory, All-Russian Research Institute of Plant Protection of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Russian Federation, Voronezh Oblast, Ramon, e-mail: ramon@mlvnizr.vsi.ru.

Received August 24, 2018

Accepted September 17, 2018