Вредители агроценоза льна масличного и способы снижения их численности (обзор)

С.А. Семеренко,
кандидат биологических наук

С.В.Скляр,
научный сотрудник

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861) 275-85-13

E-mail: alkonost_s@mail.ru

Для цитирования: Семеренко С.А., Скляр С.В. Вредители агроценоза льна масличного и способы снижения их численности (обзор) // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 2 (178). – С. 144–167.

Ключевые слова: лён масличный, насекомые-вредители, фитофаги, инкрустация семян, инсектициды.

Видовой состав фитофагов агроценоза льна масличного в основном представлен 24 видами насекомых, которые принадлежат к следующим отрядам: жесткокрылые – *Coleoptera*, полужесткокрылые – *Hemiptera*, чешуекрылые – *Lepidoptera*, бахромчатокрылые, или трипсы – *Thysanoptera*, двукрылые – *Diptera*, прямокрылые – *Orthoptera*, а также к типу членистоногие, подтипу хелицеровые, отряду клещи – *Acarina*. Для защиты льна масличного от вредителей используется весь комплекс агротехнических мероприятий для получения здорового высококачественного урожая, который включает: строгое соблюдение севооборота с выращиванием льна на том же поле не ранее чем через 7 лет, проведение своевременной и полной очистки полей от послеуборочных остатков льна, качественную глубокую зяблевую вспашку и предпосевную обработку почвы, посев льна в оптимальные сроки здоровыми, хорошо очищенными высококачественными инкрустированными семенами, внесение под лён сбалансированного количества макро- и микроудобрений. Для предпосевной обработки семян льна масличного и защиты вегетирующих растений этой культуры от комплекса вредителей используют инсектициды, разрешенные к применению на территории Российской Федерации.

Pests of agroecosystem of oil flax and ways to reduce their numbers (review).

S.A. Semerenko, PhD in biology

S.V. Sklyarov, researcher

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova street, Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 275-85-13

E-mail: alkonost_s@mail.ru

Key words: oil flax, insect pests, phytophages, seed treatment, insecticides

Species composition of phytophages of oil flax agroecosystem mainly is represented by 24 insect species. They belong to the following orders: *Coleoptera*, *Hemiptera*, *Lepidoptera*, *Thysanoptera*, *Diptera*, *Orthoptera*, as well as *Acarina* – arthropods type, class chelicerates, mites order. To control pests of oil flax, the whole complex of agrotechnical measures is used to obtain a healthy, high-quality yield. It includes strict observance of crop rotation with growing flax at the same field no earlier than 7 years after, conducting timely and complete clearing of fields from flax residues, high-quality deep fall plowing and seedbed preparation, sowing flax at optimal times with healthy, well-cleaned high-quality treated seeds, application of a balanced amount of macro- and micronutrients for flax. Insecticides, approved for application on the territory of the Russian Federation, are used for pre-sowing treatment of oil flax seeds and for protection of vegetative plants of this crop from a complex of pests.

В процессе эволюционного развития между насекомыми и другими организмами биоценоза сформировались сложные связи. Трудно переоценить значение насекомых в различных биоценозах. Одно только участие их в сложнейших почвообразовательных процессах имеет важное значение, ведь уничтожая отмершие части растений и внося их в почву, они способствуют обогащению её перегноем. Большое санитарное значение имеет уничтожение трупов и экскрементов. В опылении цветковых растений насекомым отводится большая роль, где опылителями являются перепончатокрылые, двукрылые и чешуекрылые.

Многие насекомые служат пищей позвоночным животным. Полезная энтомофауна контролирует численность фи-

тофагов сельскохозяйственных растений, где эту задачу решают хищные жуки, перепончатокрылые и двукрылые, наездники и яйцееды.

Особое значение имеют насекомые во всех наземных растительно-животных группировках как важнейшие потребители растений. И в этом случае они зачастую являются опасными вредителями многих сельскохозяйственных растений, среди которых такая важная масличная культура, как лён масличный, не является исключением. Так, в Южном, Приволжском и Сибирском федеральных округах потери урожая льна от насекомых-вредителей достигают 30–35 % и значительно превышают таковые от фузариоза [1; 2].

Работами Н.Л. Левина, Н.Ф. Левакина и Г.Г. Попова [3] показано, что лён повреждают следующие вредители: льняная блоха, плодожорка, скрытнохоботник, долгоножка, совка люцерновая, совка-гамма, клоп луговой, льняной трипс, луговой мотылек, мучной клещ.

По данным Н.А. Кудрявцева, Л.Д. Погорелой и А.Ф. Мугниева (2006) [4], установлено, что среди вредителей льна встречаются как специализированные, так и многоядные виды, относящиеся к классам: насекомые, паукообразные, нематоды и млекопитающие. Посевы льна в поле могут заселять около 40 видов растительных насекомых. Из специализированных насекомых-вредителей наибольший ущерб культуре наносят четыре вида льняных блошек, скрытнохоботник льняной, трипс льняной, плодожорка льняная. Часто повреждают лён и многоядные вредители: долгоножка вредная, совка-гамма, люцерновая совка, луговой мотылек, свекловичный клоп, травяной (луговой) клоп и другие. Во время хранения льнопродукции, ей вредят клещи (преимущественно мучной клещ, обитающий на семенах) и грызуны (полевка обыкновенная, крыса водяная и др.), которые могут иногда повреждать и посевы льна.

В ежегодных (начиная с 2011 по 2015 гг.) фитосанитарных обследованиях полей льна масличного, проводимых отделом защиты растений ФГБНУ ВНИИМК в Южном федеральном округе (Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская область), нами были обнаружены следующие насекомые-вредители: крестоцветные блошки, проволочники, песчаный медляк, сверчок полевой, совка-гамма, люцерновая совка, полынная совка, гороховая совка, хлопковая совка, луговой мотылек, луговой (полевой) клоп, люцерновый клоп, ягодный клоп, камптопус окаймленный, хлопково-огородный клоп, льняная плодожорка-листовертка, итальянский прус [5].

Мониторинг насекомых на посевах льна масличного в условиях Ростовской области показал, что помимо основных вредителей в последние годы существенный вред стали наносить пшеничный трипс, а в фазе цветения льна – рапсовый цветоед, что не характерно для этой культуры. Несомненно, такая ситуация сложилась под влиянием разных факторов, основными среди которых являются изменение климата и серьезные нарушения научно обоснованной системы земледелия. Наличие засоренных и залежных полей привело к накоплению фитофагов, а нарушение севооборотов привело к изменению видового состава и появлению ранее не вредивших насекомых, которые в поисках питания и влаги стали заселять посевы льна масличного.

Основы защиты льна масличного от болезней и вредителей обуславливаются биологическими особенностями вредных организмов, их взаимоотношением с питающим растением и окружающей средой.

Известный в России исследователь в области защиты льна от вредных организмов, доктор сельскохозяйственных

наук Н.А. Кудрявцев [6] считает, что защитные мероприятия, в соответствии с концепцией интегрированной защиты растений (фитосанитарной стабилизации растениеводства), рассчитаны не на полное уничтожение условно вредных компонентов агроэкосистемы, а на сдерживание их распространения без серьезных нарушений стабильности биоценозов [6].

Фитосанитарная стабилизация льноводства (как отрасли растениеводства) может быть достигнута при подборе таких мер контроля болезней, повреждений и засорений культурных растений, которые, не нарушая существенных природных взаимосвязей живых организмов данной агроэкосистемы, направляют их в желательную для достижения требуемого результата сторону, содействуют саморегуляции биоценозов. Эффективная борьба с вредителями складывается из комплекса организационно-хозяйственных, санитарных, агротехнических, биологических, химических и других приемов, направленных главным образом на ограничение их распространения и численности [7].

Наиболее серьезную опасность в льноводстве представляют насекомые как специфические вредители льна, так и многоядные виды. К специализированным видам вредителей льна масличного относятся: льняные блошки, льняной трипс (*Thrips linarius* Uz.), льняной долгоносик-скрытнохоботник (*Ceuthorrhynchus sareptanus* Sch.), льняная плодожорка-листовертка (*Phalonia epilina* L.).

Специализированные вредители.

Льняные блошки. К наиболее опасным специфическим видам следует отнести льняных блошек. Как известно, на льне вредят четыре вида льняных блошек – синяя, коричневая, чёрная и жёлтая молочайная. Биологические особенности и характер наносимых блошками повреждений сходны, однако зоны вредоносности несколько различаются. Так, синяя льняная блошка (*Aphthona euphorbiae* Schrnk.) и жёлтая молочайная блошка

(*Aphthona abdominalis* Duft.) распространены наиболее широко и вредят льну-долгунцу в Северо-Западном, Центральном, Волго-Вятском, а также в Уральском регионах. Зона вредоносности коричневой льняной блошки (*Aphthona flaviceps* All.) охватывает Северо-Кавказский, Поволжский и Западно-Сибирский регионы. Чёрная льняная блошка (*Longitarsus parvulus* Payk.) наиболее вредоносна в Западно-Сибирском регионе.

Синяя льняная блошка – *Aphthona euphorbiae* Schrnk. (рис. 1). Этот вид распространен повсеместно. Зимуют жуки синей льняной блошки под растительными остатками и в верхних слоях почвы. Весной эти фитофаги пробуждаются в массе при температуре 14–16 °С и переселяются на посевы льна с появлением его всходов. Синяя льняная блошка развивается в одном поколении. Обычно жуки этого вредителя повреждают семядольные листья и точку роста, личинки – корни льна, в связи с этим растения отстают в росте, могут погибнуть. Вредоносность их возрастает в сухую теплую погоду, на поздних посевах, при совпадении сроков появления всходов льна и выхода насекомого из мест зимовки. При отсутствии мер защиты синяя льняная блошка может полностью уничтожить всходы льна.

Рисунок 1 – Синяя льняная блошка (*Aphthona euphorbiae* Schrnk.), автор Chris Moody (2018)

Льняной трипс – *Thrips linarius* Uz. (рис. 2). Льняной трипс распространен повсеместно и достаточно серьезно повреждает посевы льна. Заселенные и по-

вреждаемые этими фитофагами растения льна начинают отставать в росте. Обычно взрослое насекомое льняного трипса длиной около 1 мм, черное, с бахромчатыми крыльями. Личинки трипса, прониимфы и нимфы жёлтого или светло-оранжевого цвета. Зимует взрослый трипс в почве на глубине 30–40 см. До наступления холодов льняной трипс обитает в почве на глубине 10–25 см. Появляется вредитель на посевах льна обычно в июне, развивается в одном поколении. Вредят взрослые льняные трипсы и личинки, высасывая сок из верхушек растений льна, которые скручиваются, иногда желтеют, при этом завязь и бутоны опадают.

Рисунок 2 – Льняной трипс (*Thrips linarius* Uz.), автор рисунка Роман Провидухин (2017)

Урожайность льна снижается до 40 %. Более вредоносны трипсы в сухую жаркую погоду.

Льняной долгоносик-скрытнохоботник – *Ceuthorrhynchus sareptanus* Sch. Этот вредитель встречается в льноводческих районах Красноярского края и восточных частях Новосибирской и Томской областей. Жук льняного долгоносика-скрытнохоботника обычно черного цвета, с металлическим блеском, несколько крупнее синей льняной блошки, длиной 1,8–2,3 мм (рис. 3).

Рисунок 3 – Льняной долгоносик-скрытнохоботник (*Ceuthorrhynchus sareptanus* Sch.), автор рисунка Б.А. Коротяев (1980)

Личинка этого фитофага с неразвитыми ногами, молочно-желтая, длиной около 5 мм. Зимуют жуки льняного долгоносика-скрытнохоботника на льнище, в почве на глубине 2–4 см. Пробуждение жуков этого фитофага начинается при среднесуточной температуре воздуха 10 °С. При повышении среднесуточной температуры до 15–17 °С происходит массовый вылет имаго. Первое время они питаются на пырее, в середине июня переселяются на лен и приступают к размножению. Самка откладывает до 45 яиц, внедряя их в нежную часть стебля льна. Отродившиеся через 7–12 дней личинки скрытнохоботника питаются внутри растения 3–4 недели, выгрызая сердцевину стебля. Затем прогрызают в нем наружу круглое отверстие, падают на землю и в почве окукливаются. Через 12–17 дней отрождаются жуки летнего поколения. Развивается вредитель в одной генерации. Дополнительно вредитель питается на сорняках (пырей и др.). У растений льна, поврежденных долгоносиком и его личинками, снижаются общая и техническая длина стебля, а также выход и качество волокна. Вредоносность льняного долгоносика-скрытнохоботника сильнее всего проявляется в засушливых условиях.

Льняная плодоярка-листовертка – *Phalonia epilana* L. Этот вредитель относится к отряду чешуекрылых (*Lepidoptera*), семейству листоверток (*Tortricidae* или *Olethreutidae*). Повреждают листовёртки лён-долгунец и лён масличный. Распространен вредитель во всех регионах выращивания льна, но в наибольшей степени – в Южном, Северо-Западном и Центральном. Бабочка льняной плодоярки-листовертки как правило жёлтовато-серого цвета с размахом крыльев 14–16 мм (рис. 4). Гусеница льняной плодоярки-листовертки 7,0–7,5 мм в длину. Зимуют гусеницы второго поколения в паутинном коконе среди растительных остатков, в поверхностном слое почвы или в коробочках льна, оставшихся в поле после уборки, окукливаются весной. Плодовитость бабочек льняной плодоярки-листовертки 180 яиц. Гусеницы льняной плодоярки питаются в коробочках льна семенами, выедая частично и перегородки (рис. 4).

а

б

Рисунок 4 – Льняная плодоярка-листовертка (*Phalonia epilana* L.): а – имаго, автор рисунка Johannes Skaftason (2003); б – гусеница (ориг.)

Они могут также повреждать бутоны и цветки, пазушную почку того листа, где они вышли из яиц, верхушку растения и минировать стебель. Потери урожая семян в результате повреждений гусеницами льняной плодоярки могут достигать 40 %. В засушливые годы при сильном повреждении потери урожайности семян могут составить до 90 %. Особенно повреждаются посевы поздних сортов. Вредитель дает одно-два поколения, на юге – три [8].

Многоядные вредители. Из многоядных вредителей льну масличному наносят вред: крестоцветные блошки – род *Phyllotreta*, песчаный медляк – *Opatrum sabulosum* L., степной сверчок – *Gryllus desertus* L., люцерновая совка – *Chloridea dipsacea* L., совка-гамма – *Phytometra gamma* L., озимая совка – *Scotia (Agrotis) segetum* Schiff., полынная совка – *Chloridea scutosa* Schiff, совка гороховая – *Ceramica pisi* L., луговой мотылек – *Loxostege sticticalis* L., луговой (полевой) клоп – *Lygus pratensis* L., люцерновый клоп – *Adelphocoris lineolatus* Goese, ягодный клоп – *Dolycoris baccarum* L., хлопково-огородный клоп – *Nezara viridula* L., камптопус окаймленный – *Camptopus lateralis* G., долгоножка вредная – *Tipula paludosa* Mg., мучной клещ – *Tyroglyphus farinae* L., отряд прямокрылые – *Orthoptera*.

Крестоцветные блошки – род *Phyllotreta*. Крестоцветные блошки – являются серьезными сельскохозяйственными вредителями. При массовом размножении, когда на одном растении насчитывается от 50 до 200 особей, жуки за несколько дней способны погубить всходы различных капустных культур.

В последние годы ущерб от них отмечается и на посевах льна масличного в условиях Южного федерального округа. Существенный вред всходам культуры наносят крестоцветные блошки: синяя (*Phyllotreta nigripes* F.) (рис. 5) и волнистая (*Phyllotreta undulate* Kutsch) (рис. 6).

Рисунок 5 – Синяя крестоцветная блошка (*Phyllotreta nigripes* F.) (ориг.)

Рисунок 6 – Волнистая крестоцветная блошка (*Phyllotreta undulate* Kutsch) (ориг.)

Наибольшую активность блошки проявляют весной, когда температура воздуха повышается до 15 °С. В это время взрослые особи откладывают яйца и начинают активно поедать молоденькие листочки, соскабливая с них нежную кожицу. Постепенно насекомые выгрызают в листьях сквозные отверстия, целостность листьев нарушается, так что растение выглядит «дырявым». Ранней и теплой весной нашествие крестоцветных блошек может привести к гибели большей части всходов льна масличного. Следует отметить, что ущерб растениям льна масличного крестоцветные блошки могут наносить как в фазе всходов, так и на протяжении всей вегетации, вплоть до технической спелости (рис. 7).

а

б

в

Рисунок 7 – Крестоцветные блошки на посевах льна масличного в различных фазах (ориг.): а) всходов льна; б) «ёлочки»; в) созревания

Песчаный медляк – *Opatrum sabulosum* L. Это многоядный вредитель всходов многих сельскохозяйственных культур, но наиболее опасен песчаный медляк для всходов пропашных культур весной и в

начале лета. Может наносить вред и всходам льна масличного (рис. 8). В этот период на одном квадратном метре может концентрироваться от нескольких десятков до сотни жуков вредителя. Песчаный медляк распространён в РФ на юге европейской части, в том числе на Кавказе (кроме юго-восточного Закавказья), в Южной Сибири. Жуки живут 2–3 года, зимуют среди растительных остатков на полях и в верхнем слое почвы.

Рисунок 8 – Песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.) (ориг.)

Появляются на поверхности почвы в степной зоне очень рано, в конце марта или начале апреля, в зависимости от весеннего прогревания почвы. В апреле обычно наблюдается спаривание жуков песчаного медляка, и к концу апреля – началу мая начинается откладка яиц, которая продолжается до конца мая – начала июня.

Степной сверчок – *Gryllus desertus* L. (рис. 9).

Рисунок 9 – Степной сверчок (*Gryllus desertus* L.) (ориг.)

Степной сверчок распространён повсеместно, но больше на юге России. Наибольший вред этот фитофаг причиняет в период всходов льна. Подгрызает растения в нижней части, объедает семядоли и листья, чем вызывает гибель и изреженность всходов. Оправившиеся от повреждений растения значительно отстают в росте и снижают урожай. Зимуют личинки степного сверчка под растительными остатками. В начале лета личинки вредителя превращаются во взрослых сверчков. В весенний период появляются на полях при прогревании почвы на глубине 15 см до 13 °С. Зимует жук степного сверчка в почве на глубине 2–4 см. Плодовитость самок фитофага – 45–161 яиц за лето. Дополнительно степной сверчок питается на сорняках (пырей и др.). Основной вред причиняют личинки вредителя, выгрызая сердцевину стебля, в результате чего растения утолщаются. Снижается урожайность льна и качество семян, вредоносность сильнее в засушливых условиях. [9].

Люцерновая совка – *Chloridea dipsacea* L. Люцерновая совка – многоядный вредитель многих сельскохозяйственных культур, в том числе и льна масличного (рис. 10). Распространена люцерновая совка широко в средней и южной полосе европейской части России. Бабочка совки зеленовато-жёлтого цвета, с размахом крыльев 30–35 мм. Гусеница вредителя зелёная, до 40 мм в длину. Зимуют куколки совки в почве. Плодовитость бабочек фитофага – 600–700 яиц. Лёт бабочек совки на севере ареала наблюдается в июле – августе, в южной части – с конца апреля – по октябрь. Сроки лёта обоих поколений частично накладываются. Бабочки совки нуждаются в дополнительном питании для созревания половых продуктов. Питание проходит на цветущей растительности: эспарцете, люцерне, чине, горчице, подсолнечнике и прочих.

Отсутствие дополнительного питания приводит к бесплодию самок. Вредят гусеницы совки, поедая цветки, бутоны, корбочки. Вредоносность люцерновой совки усиливается в сухие тёплые годы.

а

б

Рисунок 10 – Люцерновая совка (*Chloridea dipsacea* L.): а – имаго; б – гусеница, автор рисунков В.В. Савчук (2012)

Совка-гамма – *Phytometra gamma* L. (рис. 11). Совка-гамма – многоядный вредитель, распространена в европейской части России, в том числе на север до Архангельска, Сыктывкара и Перми, в Приуралье, Западной Сибири, Средней Азии и на Дальнем Востоке; отсутствует в Забайкалье, Якутии и на Камчатке. В ограничении распространения вредителя имеют значение минимумы температур. Северо-восточная граница ее ареала совпадает с изотермой января минус 22–24 °С.

По данным С.М. Пospelова (1975), основной зоной вредоносности совки-гаммы являются центрально-чернозёмные области нашей страны. В этой зоне совка развивается обычно в двух а иногда в трех поколениях. Также вредоносность

проявляется в Новгородской, Псковской, Ленинградской областях, где вредитель развивается в двух поколениях. Совка развивается в 2–4-х поколениях, но даже при большой численности остается второстепенным вредителем в Абхазии, Азербайджане, Южном Казахстане [10].

Бабочка совки коричневатого-серого цвета, с характерным пятном в виде греческой буквы гамма. Размах крыльев 40–48 мм. Активность бабочек в течение суток связана с температурой воздуха. Совка-гамма является теплолюбивым видом. Оптимальная температура для лёта бабочек совки 20–25 °С. Уменьшение температуры до 17 °С вызывает резкое снижение активности бабочек и исключает созревание половых продуктов и откладку яиц. При достаточно высокой температуре лёт происходит преимущественно во 2-ю половину дня и в сумерки, но бывает и днём. Бабочки совки дополнительно питаются нектаром цветков более 60 видов растений. Гусеница совки зелёная, длиной до 32 мм. Для развития одного поколения совки-гаммы требуется сумма эффективных температур 515 °С. Нижний порог развития яиц 60 °С, гусениц первого возраста – 5 °С, гусениц следующих возрастов – 9 °С, прима – 7 °С, а куколок – 10 °С [10].

Яйца совки-гамма откладывает по одному или группами (до 6 шт.) на нижнюю сторону листьев преимущественно сорных растений. Плодовитость самок 500–1200 яиц. На лён самки яйца обычно не откладывают, гусеницы переходят на него с сорняков. Гусеницы объедают растения, иногда уничтожая их полностью. Наибольший вред проявляется в условиях высокой влажности. Летом гусеницы окукливаются на растениях в паутинном коконе (на льне стягивают паутиной рядом стоящие стебли), а зимующие – в почве под растительными остатками. Зимуют и куколки вредителя. В централь-

ной зоне совка-гамма развивается в двух поколениях [10; 11].

а

б

Рисунок 11– Совка-гамма (*Phytometra gamma* L.): а – имаго (ориг.); б – гусеница, автор рисунка Aranearu (2009)

На динамику численности совки-гаммы существенно влияют условия зимовки, особенно когда она зимует в недостаточно холодостойких стадиях своего развития; в период эмбрионального развития и питания гусениц I-го возраста решающее значение имеет уровень влажности. Благоприятны годы с высоким уровнем относительной влажности и температуры в период размножения, что приводит к резкому увеличению численности вредителя на посевах льна масличного [10; 11; 12].

Озимая совка – *Scotia (Agrotis) segetum* Schiff. (рис. 12). Распространена совка по всей европейской части СНГ, кроме Крайнего Севера, Западной Сибири.

Взрослое насекомое – бабочка с размахом крыльев 3,0–4,5 см. Окраска передних (внешних) крыльев озимой совки варьирует от светлой, буровато-серой до тёмной, почти чёрной. Бабочки вредителя

питаются нектаром растений. Основной вред наносят гусеницы озимой совки. Гусеницы активно выходят из почвы и начинают питаться при прогревании почвы до 8–10 °С. Зимующие гусеницы залегают обычно на глубине 10–25 см. Весной, после достижения температуры порога развития 10 °С гусеницы поднимаются вверх и окукливаются на глубине 1–6 см. Массовый лёт бабочек начинается обычно, когда температура воздуха достигнет 16–17 °С, в 1–2-ю декаду мая, т.е. через 15 дней после начала вылета в южных районах и через 25 дней в северных районах и продолжается 1–2 декады [13].

Продолжительность жизни бабочек от 5 до 25 дней, зависит от питания гусениц и бабочек, а также от условий во время прохождения стадии куколки. Лёту наносят вред гусеницы озимой совки, которые повреждают всходы, точки роста, корневую шейку и листья молодых растений. Они могут полностью перегрызть молодые всходы, и тогда растения погибают [13].

а

б

Рисунок 12 – Озимая совка (*Scotia segetum* Schiff.): а – имаго, автор рисунка В. Гуменюк (2010); б – гусеница (ориг.)

Полынная совка – *Chloridea scutosa* Schiff (рис. 13). Этот вредитель широко распространён на европейском континенте и Дальнем Востоке, в Сибири. Гусеницы совки живут и питаются на растениях льна более или менее открыто. Они повреждают листья, стебли и генеративные органы растений льна. Гусеницы младших возрастов могут скелетировать листья. Лёт бабочек совки происходит в сумерках и в ночное время. Зимует вредитель в виде куколки в почве.

а

б

в

Рисунок 13 – Полынная совка (*Chloridea scutosa* Schiff.):
а – бабочка; б – гусеница; в – куколка,
автор В.В. Савчук (2012)

Совка гороховая – *Ceramica pisi* L. (рис. 14). Распространена совка гороховая повсеместно в России. Этот вредитель повреждает многие культуры, в том числе и лён, а также сорняки. Гусеница совки размером до 43 мм, зелёная, с чёрной спинкой, жёлтыми полосками. Лёт бабочек совки происходит с июня по сентябрь. Совки любят питаться сочными растениями в пик цветения. Самка гороховой совки за один раз откладывает до 400 яиц на обратную сторону листьев. Отродившиеся гусеницы вредителя эти листья поедают. За год совка даёт две генерации. На лён масличный это насекомое переходит, как правило, с посевов бобовых и в частности сои.

а

б

Рисунок 14 – Совка гороховая (*Ceramica pisi* L.):
а – имаго, автор рисунка В. Гуменюк
(2010); б – гусеница (ориг.)

Хлопковая совка – *Helicoverpa (Heliothis) armigera* Hb. (рис. 15). Этот многоядный вид рассматривается сейчас как серьёзный вредитель многих культур от

крытого грунта на юге России. Хлопковая совка распространена на юге европейской части СНГ и в Средней Азии. Вредитель в Краснодарском крае встречается почти во всех районах; наиболее сильно вредит подсолнечнику, сое и льну в Апшеронском, Северском, Абинском, Туапсинском, Динском и других районах [10; 11].

а

б

Рисунок 15 – Хлопковая совка (*Helicoverpa armigera* Hb.) (ориг.):
а – имаго; б – гусеница (ориг.)

На юге России вредитель дает одно-три поколения в год. Зимует куколка в верхнем слое почвы. Порог развития +110 °С. Вылет бабочек хлопковой совки весной происходит, когда почва на глубине 10 см прогреется более 16 °С. В Краснодарском крае это наблюдается в 1-й декаде июня и до конца июля. Бабочки хлопковой совки летают в сумерки, на свет летят слабее, чем совка-гамма. На продолжительность жизни и плодовитость бабочек влияют условия дополнительного питания на цветущей растительности и температура. Так, при температуре 21 °С и дополни-

тельном питании бабочки совки живут в среднем 23 дня, при 25–30 °С – до 30–43 дней.

Оптимальная температура для лёта бабочек хлопковой совки 29–33 °С. Через 3–4 дня после вылета бабочки вредителя приступают к откладке яиц. Яйца совки откладывают по одному, реже по 2–3 на листья и генеративные органы растений вразброс. Средняя плодовитость самок 500 яиц, максимальная до 3000. В зависимости от температуры развитие яиц происходит от 2 до 12 дней. Гусеницы фитофага имеют шесть возрастов и развиваются 13–22 дня. Гусеницы первой генерации в Краснодарском крае наблюдаются во 2-й декаде июня и до 2-й декады июля.

Гусеницы хлопковой совки могут первоначально повреждать листья, скелетируя их или выедая дырки, но в основном питаются генеративными частями – бутонами, цветками, завязями и плодами. Закончив развитие, гусеницы уходят на окукливание в почву на глубину 4–10 см. Стадия куколки длится 12–14 дней. В крае это наблюдается в 3-й декаде июля – 1-й декаде августа. На развитие первого поколения требуется сумма эффективных температур 5500 °С.

Лёт бабочек совки летней генерации начинается с 1-й декады августа и продолжается до заморозков. Массовый лёт – во 2-й декаде августа. Установлено, что вторая и третья генерации всегда многочисленнее, чем первая. Гусеницы совки третьей генерации встречаются со 2-й декады августа до октября [10; 11].

Распространение хлопковой совки отмечалось не только в Краснодарском крае. По результатам обследований Россельхозцентра ещё в 2009–2010 гг. в Ростовской области хлопковая совка в июле была распространена повсеместно, особенно высокая численность вредителя учитывалась в северо-восточной и северо-западной зонах на посевах льна, подсолнечника, а также нута и кукурузы. Наи-

большее заселение регистрировалось на средних и поздних посевах. Заселено было от 30 до 100 % растений, развитие гусениц первого поколения происходило на сорной растительности и в посевах льна. Заселение посевов льна было зарегистрировано как на юге, так и в северо-западной зоне области (32,8 тыс. га). Средневзвешенная численность вредителя составляла 0,4 экз./м² [14].

Луговой мотылек – *Loxostege sticticalis* L. (рис. 16). Луговой мотылёк – полифаг, повреждающий множество сельскохозяйственных культур. К числу кормовых растений лугового мотылька относят сотни видов из 35 семейств. Луговой мотылёк является одним из наиболее распространенных и вредоносных представителей семейства огневков. С середины прошлого столетия и до начала 30-х годов нынешнего в южных земледельческих районах нашей страны, до 54° с.ш. включительно, периодически происходило массовое размножение лугового мотылька, причинявшего огромный ущерб овощным и пропашным культурам.

Луговой мотылёк в нечернозёмной полосе развивается в одной генерации, в степной зоне – в двух, на Украине, в Крыму, на Северном Кавказе – в трех поколениях, в Закавказье – в четырех поколениях [11].

Луговой мотылёк распространен довольно широко, но вред посевам льна наносит периодически. Зимуют закончившие питание гусеницы в почве (до 5 см) в рыхлом паутинистом коконе, расположенном вертикально. Перезимовавшие гусеницы окукливаются в начале мая. Куколки встречаются до конца мая (развитие их длится 10–15 дней). Лёт бабочек начинается в 1-й, 2-й декадах мая при среднесуточной температуре 15 °С, массовый – при температуре 17 °С и длится до конца июня. Бабочки дополнительно

питаются, например, весной на цветках белой акации, люцерне и сорняках и через 3–7 дней приступают к откладке яиц. Плодовитость 400–600 яиц. Яйца откладывают на нижнюю сторону листьев по 2–5 черепицеобразно, чаще всего на марь белую, вьюнок, полынь, а из культурных – свеклу, люцерну, кукурузу и др. Яйца первой генерации наблюдаются в природе с 3-й декады мая до конца июня. Эмбриональное развитие 3–7 дней. Развитие гусениц продолжается 13–24 дня. Гусеницы пятого возраста уходят в почву и через 5–8 дней закоконировавшись окукливаются. Гусеницы первой генерации наблюдаются с 1-й декады июня и до середины июля. Окукливание происходит в конце июня – начале июля. Через 10–15 дней вылетают бабочки первой генерации. Бабочки летают в июле – начале августа, яйцекладка – со 2-й декады июля. Гусеницы второй генерации – в июле – августе. Могут диапаузировать (до 50 %). Окукливание наблюдается в августе. Лёт бабочек второй генерации – с конца августа до середины сентября. Развитие гусениц третьей генерации происходит в сентябре – начале октября. Для развития всех стадий в зависимости от температуры воздуха требуется 30–40 дней. При повышении среднесуточной температуры воздуха до 15 °С начинается вылет бабочек первого поколения. Бабочка откладывает яйца на сорняки, сухие растительные остатки и поверхность почвы. Отродившиеся гусеницы вначале держатся на растениях под легким сплетением паутины. Поселяясь на льне у верхушки, они повреждают листья, бутоны, завязи и эпидермис стеблей.

Гусеницы лугового мотылька наиболее прожорливы при повышенной температуре воздуха и в сухую погоду. Поврежденные растения льна приобретают желтый

цвет. В большей степени страдает лён поздних сроков посева [15].

а

б

Рисунок 16 – Луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.):
а – имаго (ориг.); б – гусеница,
автор рисунка О.Н. Марченко (2012)

Луговой (полевой), клоп – *Lygus pratensis* L. (рис. 17). Луговой клоп широкий полифаг, способный питаться на многих полевых, овощных, ягодных и декоративных культурах, в том числе и на льне масличном. Взрослый клоп имеет окраску жёлто-бурого цвета, длиной 3–5 мм. Личинка лугового клопа зелёная. Зимует луговой клоп в фазе яйца, в тканях стеблей различных растений. Плодовитость клопа – 300 яиц на одну самку. Весной самки вредителя откладывают яйца в стебли, черешки и жилки листьев. За лето клоп дает 2–3 поколения. Вредят взрослые клопы и личинки, высасывая сок из вер-

хушек растений, которые скручиваются и желтеют [6].

а

б

Рисунок 17 – Луговой (полевой) клоп (*Lygus pratensis* L.), имаго в фазе льна масличного (ориг.):
а – цветения; б – созревания

Люцерновый клоп – *Adelphocoris lineolatus* Goese (рис. 18). Люцерновый клоп распространен широко, однако ареал повышенной вредоносности включает Центрально-Чернозёмный, Поволжский, Северо-Кавказский и Западно-Сибирский регионы. Кроме люцерны, клевера, эспарцета, донника, клоп может повреждать и лён масличный. Вредитель является довольно крупным сосущим насекомым, которое причиняет вред главным образом молодым побегам, листьям и бутонам растений льна. Длина люцернового клопа около 7,5–9,5 мм, светло-зелёного или зеленовато-жёлтого цвета, тело сверху в серебристых волосках, на бедрах пятнышки, переднеспинка одноцветная с 2–4 тёмными пятнами.

Рисунок 18 – Люцерновый клоп (*Adelphocoris lineolatus* Goese), автор рисунка А.И. Слуцкий (2008)

Зимуют яйца клопов в стеблях люцерны и других бобовых растений. Личинки люцернового клопа отрождаются в начале бутонизации люцерны и приступают к питанию, высасывая сок из молодых вегетативных и генеративных частей растения. Питание личинок фитофага продолжается 20–30 суток, после чего появляются взрослые клопы. По времени это совпадает с цветением люцерны. Клопы вскоре приступают к откладке яиц, располагая их с помощью яйцеклада в молодые стебли на высоте 20–30 см от поверхности почвы. Плодовитость самки 80–120 яиц, эмбриональное развитие длится 8–15 суток. Одна генерация развивается 25–40 суток. За вегетационный период люцерновый клоп, в зависимости от региона, может дать три поколения.

Вредоносность этого вида заключается в том, что личинки и взрослые клопы питаются различными частями растений и это приводит к осыпанию бутонов, цветков, завязей, щуплости семян и, в конечном счете, к снижению урожая. Луговой клоп более вредоносен в жаркие засушливые годы. Переносит вирусные болезни [14].

Ягодный клоп (*Dolycoris baccarum* L.) (рис. 19). Ягодный клоп является многоядным вредителем, который питается

зерновыми, масличными, техническими и другими культурами.

Рисунок 19 – Ягодный клоп (*Dolycoris baccarum* L.) (ориг.)

Распространен повсеместно, включая Северный Кавказ. Льну масличному вредят личинки и взрослые клопы второго поколения, высасывают сок растения из различных его частей и в большей степени из созревающих коробочек. В месте прокола наступает омертвление поврежденных и рядом лежащих клеток. На поверхности листьев образуются жёлтые пятна, которые затем высыхают. Повреждение коробочек в начале налива может привести к их гибели, а в более поздние фазы вызывает некроз части семени. У повреждённых семян значительно снижаются посевные и товарные качества. Ягодный клоп за период с апреля по сентябрь даёт два поколения. Сроки развития поколений фитофага в разные годы изменяются в зависимости от температурных условий. В весенний период, когда температуры понижены, развитие растягивается на 59–72 суток, а при повышенных температурах летних месяцев сокращается до 33–42 суток. Оптимальная температура для развития клопа находится в пределах 30 °С. Нижним порогом развития ягодного клопа является температура 11,5 °С [2; 5; 16].

Хлопково-огородный клоп [*Nezara viridula* (L.)], (рис. 20). Клоп является широким полифагом, повреждающим растения более чем 30 семейств. Встречается вредитель практически повсеместно, причем в последние годы в связи со значительным потеплением климата его ареал существенно расширился. В центральной зоне Краснодарского края вредитель отмечается на посевах сои с 2006 г. Однако в последние годы участились случаи заселения клопами и льна масличного.

Рисунок 20 – Хлопково-огородный клоп (*Nezara viridula* L.) (ориг.)

Вредят личинки и имаго клопа. Для *N. viridula* характерна высокая плодовитость. Количество яиц в одной яйцекладке 75–120 шт.; яйцекладка правильной шестиугольной формы. Плодовитость самки – 300–350 яиц. Личинки развиваются в течение 24–30 суток, имеют пять возрастов. Личинки первых двух возрастов имеют тенденцию к коллективной агрегации, что благоприятно для проведения защитных мероприятий в этот срок. На льне фитофаг повреждает листья, коробочки и семена, тем самым значительно снижает их качество. В большей степени вредоносность клопа проявляется в сухую жаркую погоду.

Камптопус окаймленный – *Camptopus lateralis* G. (рис. 21). Длина тела камптопуса окаймленного до 18 мм. Тело клопа

буро-чёрное, голени задних ног искривлённые, короче утолщённых зубчатых бёдер. Последний членик усика вредителя длиннее предыдущих. Обитает камптопус окаймленный в густых травах, в цветниках, а питается в основном растениями семейства бобовых.

Рисунок 21 – Камптопус окаймленный (*Camptopus lateralis* G.) (ориг.)

В фазе созревания льна масличного клопы питаются содержимым коробочек льна.

Долгоножка вредная – *Tipula paludosa* Mg. (рис. 22). Это самый опасный вид из семейства долгоножек (карамор). Вредитель многояден, питается на зерновых, технических, масличных и многих других культурах и широко распространен в европейской части России. Насекомое долгоножки вредной до 25–30 мм в длину, личинка до 50 мм, безногая. Зимуют личинки вредителя в почве.

Рисунок 22 – Долгоножка вредная (*Tipula paludosa* Mg.), автор рисунка В. Гуменюк (2009)

Вредят личинки в тёмное время суток, уничтожая растения льна очагами. Весной личинки фитофага пробуждаются одновременно с таянием снега и сразу приступают к интенсивному питанию, подгрызая и перегрызая корневые шейки молодых, неокрепших растений. Благоприятные условия для развития личиночной стадии: температура почвы +14...+15 °С, влажность почвы не ниже 57–60 % от полной влагоёмкости. Наибольший вред долгоножки приносят во влажные годы. Вылет нового поколения вредителя наблюдается со второй половины июля до середины сентября.

Мучной клещ – *Tyroglyphus farinae* L. (рис. 37). Микроскопическое членистоногое, опасный вредитель зерна и зернопродуктов, в цикле развития может иметь покоящийся и активный гипопусы.

Рисунок 23 – Мучной клещ (*Tyroglyphus farinae* L.), автор, В. Гуменюк (2017)

Распространен вредитель по всему миру, наиболее широко – синантропный вид из акариформных клещей. У взрослого насекомого тело прозрачное, длиной до 0,7 мм, распространен повсеместно. Плодовитость самок 20–30 яиц. Оптимальные условия для размножения клеща: температура от 17 до 24 °С и влажность семян выше 13 %. Вредят взрослые клещи и личинки, выедая внутреннее содержимое семян льна, повреждая зародыши, снижая всхожесть.

Отряд прямокрылые. Представителей отряда прямокрылых на юге России

известно 330 видов (45 % их общего числа в России), особенно характерно обилие кузнечиковых (98 видов) и сверчков (24 вида). Многие виды насекомых из этого отряда вредят на посевах сельскохозяйственных культур и лён масличный не является исключением, особенно в последние 3–4 года.

На сегодняшний день стадные (типичные) насекомые семейства настоящих саранчовых одни из наиболее опасных представителей отряда прямокрылых, которые являются вредителями сельскохозяйственных и дикорастущих растений. Саранча распространена широко. Кулиги (скопления личинок) и стаи саранчи уничтожают всю растительность.

По данным М.В. Столярова и И.В. Балахниной [17], не все виды прямокрылых (*Orthoptera*) столь вредоносны. В России наиболее опасными считаются несколько стадных видов: перелетная азиатская саранча (*Locusta migratoria* L.), марокканская саранча (*Dociostaurus maroccanus* Thnb.) (рис. 24) и итальянский прус (*Calliptamus italicus* L.). Из нестадных видов к наиболее часто повреждающим посевы сельскохозяйственных культур относятся несколько видов кобылок (*Aeropus sibiricus* L., *Arcyptera fusca* Pall., *Oedaleus decorus* Germ, *Pararcyptera microptera* F., *Staurderus scalaris* F.W.), различные виды травянок (из родов *Omocestus* и *Stenobotrus*), коньков (*Chorthippus* Fieb.), а также некоторые другие виды.

Рисунок 24 – Марокканская саранча (*Dociostaurus maroccanus* Thnb.) (ориг.)

Агротехнические меры борьбы с вредителями льна масличного. Исключительно большое значение в защите растений льна масличного имеет профилактика массовых размножений вредителей, в которой важное место занимает агротехника возделывания культуры. Вместе с тем необходимо отметить, что эффективность агротехнических мероприятий часто не поддается прямому подсчету и об их эффективности можно судить по тем пагубным последствиям, к которым приводят нарушения или всевозможные отклонения от необходимой нормы.

Важнейшее место в агротехнических мероприятиях по возделыванию сельскохозяйственных культур и льна масличного в частности, занимает севооборот. Соблюдением севооборота можно регулировать возбудителей болезней и вредителей. Севооборот – это научно обоснованное чередование различных сельскохозяйственных культур, и пара во времени и на территории или только во времени на одном поле. Он является главной составной частью биологизированной системы земледелия. Необходимость чередования культур подтверждается многовековой историей земледелия и получила научное обоснование с развитием естественных наук. Никакие высокоэффективные химические средства защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, а также минеральные удобрения не могут сравняться с севооборотом, а тем более заменить его. Частое возделывание льна на одном и том же поле вызывает накопление насекомых-вредителей, снижение его урожайности вследствие нарушения микробиологического равновесия в почве, накопления патогенных микроорганизмов, особенно грибов – возбудителей фузариозного увядания, которые сохраняют жизнеспособность в почве в течение 5–7 лет. По этой причине лён следует возвращать на прежнее место через 7 лет, то есть в мно-

гопольном севообороте он должен занимать одно поле.

Для сокращения потерь урожая от вредителей имеет значение также и соблюдение оптимальных сроков посева. Так, посев льна в ранние сжатые сроки сокращает время дополнительного питания блошек на всходах и снижает вредоносность трипса [2; 4; 18]. Оптимизация минерального питания за счёт рационального применения макро- и микроудобрений ускоряет развитие и улучшает состояние растений, повышает выносливость льна к повреждениям льняными и крестоцветными блошками [2; 4]. Уничтожение сорной растительности, как дополнительной кормовой базы, позволяет сократить численность многих фитофагов, в первую очередь вредителей всходов: льняных и крестоцветных блошек, песчаного медляка и степного сверчка [2; 4]. Снижение засоренности полей сорняками ухудшает условия откладки яиц бабочками различных совок и лугового мотылька [12; 19]. Немаловажной является борьба с сорной растительностью и для снижения числа вредителей, относящихся к отряду полужесткокрылых – растительноядных клопов [19; 20].

Важнейшими агротехническими мероприятиями для улучшения фитосанитарного состояния посевов льна являются дискование и глубокая зяблевая вспашка после сбора урожая, что способствует значительному снижению числа вредителей. Уничтожение послеуборочных остатков всех выращиваемых культур с последующей глубокой вспашкой существенно сокращает возможность размножения льняных и крестоцветных блошек, льняного долгоносика, сверчков и песчаного медляка, долгоножки вредной [4]. Послеуборочное лущение стерни и зяблевая вспашка уменьшают численность льняного трипса, поскольку до холодов насекомые находятся на глубине 10–20 см. На снижение зимующего запаса различных видов совок и лугового мотылька

также в большей степени влияет уничтожение послеуборочных остатков и глубокая зяблевая вспашка [12]. В период вегетации льна масличного в апреле рекомендуется проводить систематическое рыхление. Во время полива почвы сверчки собираются на неполивных участках. Культивация и междурядные обработки культуры в период окончания откладки яиц и начала отрождения гусениц, а также окукливания совок и лугового мотылька приводят к их массовой гибели. При хранении семян льна масличного мучной клещ способен причиняет большой вред семенному материалу этой культуры. Поэтому сушка семенного материала и хранение его при оптимальной влажности снижает вредоносность клопа.

До засыпки семян льна в хранилище необходимо тщательно обработать склады рекомендованными химическими препаратами.

Биологические меры борьбы с вредителями льна масличного. Биологический метод защиты растений является основой стратегического эколого-биологического контроля вредных организмов в посевах сельскохозяйственных культур. Использование биопрепаратов для защиты растений становится насущной проблемой в связи с необходимостью экологизации земледелия. Не является исключением такая важная сельскохозяйственная культура, как лён масличный. Так, против целого ряда совок: люцерновой, хлопковой, гороховой и гаммы, постоянно наносящих вред растениям льна, эффективно применение Битоксибациллина, П (5 кг/га), особенно против гусениц младших возрастов. Обработку повторяют через 10 суток. Достаточно эффективен Битоксибациллин и против люцернового клопа. В период цветения разрешается двукратная обработка против личинок III–IV возрастов с интервалом 10 суток Битоксибациллином, П (2,5–3,0 кг/га).

Хорошие результаты были получены при проведении опрыскивания посевов бактериальными препаратами против гусениц озимой совки младших возрастов: Лепидоцидом, П (0,6–1,0 кг/га); Битоксибациллином, П (2,0 кг/га). Целесообразно применение Метаризина, Ж (титр не менее 10^8 КОЕ/мл) с нормой расхода 2,0–5,0 л/га на пастбищах и участках, заселенных саранчовыми.

Важнейшую роль в снижении численности фитофагов льна масличного играют энтомофаги. Известно, что численность совки-гаммы существенно ограничивают бракониды, настоящие наездники и ряд видов мух-тахин, а также хищные жуки-щелки и клопы [12]. В зоне, где озимая совка развивается в двух поколениях, на посевах льна масличного при численности выше 20–25 яиц на 1 м² рекомендуют выпуск трихограммы по 30 тыс. особей на 1 га в два приёма: в начале и в период массовой откладки яиц. На численность хлопковой совки также влияют многие энтомофаги. Рекомендуется двукратный выпуск трихограммы против каждого поколения в начале вылета бабочек и откладки яиц по 40–50 тыс. на 1 га. Известно применение паразита гусениц хабробракона и хищного клопа ориуса, уничтожающих яйца совки.

Химические меры борьбы с вредителями льна масличного. В настоящее время большинство сельскохозяйственных предприятий уже не могут рассчитывать на получение стабильных урожаев и ощутимой прибыли без обеспечения надежной и эффективной защиты возделываемых культур. Хорошо известно, что без проведения надлежащих специальных мероприятий потери урожая от комплекса вредных организмов очень значительные на различных культурах и реально составляют от четверти до половины и более урожая. В условиях дальнейшего повышения интенсификации сельскохо-

зяйственного производства роль защиты растений будет только возрастать, так как одновременно с созданием более благоприятных условий для роста растений создаются и благоприятные условия для развития и размножения вредных организмов.

На фоне снижения общей культуры земледелия, наличия большого количества брошенных земель, слабой материально-технической базы, недостаточно высокой эффективности агротехнического и биологического метода защиты растений роль химического метода пока ещё остается на прежнем высоком уровне.

Сокращение потерь урожая от вредных организмов при рациональном применении защитных мероприятий, являющихся составной частью технологии производства льна масличного, и рассматривается как важнейший резерв повышения продуктивности посевов этой культуры. Для успешного решения данной проблемы необходимо вести разработку действенной, экологически допустимой и экономически выгодной технологии защиты льна масличного, которая будет включать наиболее эффективные приёмы и средства с целью защиты всходов от вредителей и болезней.

Одним из важных элементов такой технологии является инкрустация семян льна масличного [21]. Этот прием является одним из эффективных мер стабилизации контроля вредных организмов, и в частности блошек, являясь наиболее экономичным и эффективным способом защиты от вредителей и болезней льна. Проводят протравливание или инкрустацию семян химическими или биологическими защитно-стимулирующими составами, содержащими средства защиты, микроэлементы, регуляторы роста и другие компоненты [2; 4; 6].

В отделе защиты растений ФГБНУ ВНИИМК в предыдущие годы разрабатывались инсекто-фунгицидные баковые смеси с агрохимикатами для инкрустации

семян льна масличного с целью защиты от комплекса вредителей и болезней, и были получены патенты на изобретения (рис. 25 и 26).

Рисунок 25 – Семена льна масличного, обработанные баковыми смесями (ориг.)

Рисунок 26 – Лабораторная оценка качества инкрустации семян льна масличного (ориг.):
А – контроль (без обработки); Б – инсекто-фунгицидная баковая смесь

Защищая всходы льна от вредителей с помощью обработки семян, мы не оказываем влияния на блошек летнего поколения. Они отрождаются в период созревания льна, когда растения ослабевают и снижается их иммунитет. Как правило, этими фитофагами интенсивнее повреждаются наиболее низкорослые растения, листья которых более нежны и привлекательны для блошек в качестве корма. В посеве такие растения не представляют хозяйственной ценности, поэтому жизнедеятельность этого поколения блошек экономически не является существенной [22].

По мнению А.А. Дмитриева (2007), при планировании мероприятий по защите льна от льняных блошек рекомендуется краевое или блокадное опрыскивание инсектицидами. Так как многие поля в зоне возделывания льна мелкоконтурные и имеют небольшую площадь, а также учитывая возможность льняных блошек активно перемещаться при теплой погоде – перелетать, часто обрабатывают всю площадь поля [22]. Рекомендуется за 1–2 дня до появления всходов провести краевое опрыскивание льняных полей на ширину 30 м одним из инсектицидов класса пиретроидов. В дальнейшем на всходах льна при численности 8–10 жуков на 1 м² необходимо применение химических средств защиты растений той же химической группы. Опрыскивание проводится штанговой аппаратурой ОПШ-15, ОП-2000-2-01, ОМ-630, ОМП-601 ПЭМВ и др.

По данным О.Ю. Ерёминой и Ю.В. Лопатиной, протравливание семян инсектицидами класса неоникотиноидов достаточно эффективный прием против песчаного медляка [23].

При защите посевов льна от лугового мотылька следует учитывать, что если при массовом скоплении мотылька на 1 м² приходится от 5 до 10 гусениц, применяются химические меры борьбы. Обработка посевов проводится с помощью авиации или наземного транспорта в утреннее или вечернее время. Химические препараты наиболее эффективны против молодых гусениц, так как старшие гусеницы более устойчивы к инсектицидам. Замечено, что стабильную и высокую эффективность обеспечивают баковые смеси препарата на основе действующего вещества диметоат и с пиретроидным инсектицидом. Отличное действие на гусениц лугового мотылька у этих препаратов объясняется

синергическим эффектом смеси хлорпирифоса и пиретроида.

Пороги вредоносности и химические меры борьбы с вредителями. В период вегетации для защиты льна против вредителей при их количестве, превышающем экономический порог вредоносности (табл. 1, 2), посевы опрыскивают инсектицидами.

Таблица 1

Критерии численности основных вредителей льна масличного, при которых рекомендуется защита льна химическими обработками

Вредитель	Фаза развития льна	Экономический порог вредоносности
Льняная блошка	Всходы – «ёлочка»	10 жуков/м ² (при сухой жаркой погоде), 20 жуков/м ² (в обычных погодных условиях)
Льняной трипс	Цветение	1 трипс на 2 цветка или 2 личинки на 1 цветок
Плодожорка льняная	Созревание	2–3 гусеницы на 1 растение
Льняной скрытнохоботник	«Ёлочка» – цветение	2 жука на 1 растение
Долгоножка вредная	«Ёлочка»	2–3 экз. на растение
Совка люцерновая	Цветение – созревание	4–5 гусениц на 1 м ²
Совка-гамма	«Ёлочка»	4–5 гусениц на 1 м ²
Клоп луговой	«Ёлочка» – созревание	2–3 клопа на 1 растение
Клещ мучной (амбарный)	При хранении семян льна на складе	10 особей на м ²

Обработки посевов льна масличного следует проводить в утреннее и вечернее время при небольшой скорости ветра. С образованием росы препараты плохо высыхают и могут представлять угрозу для пчел.

Перечень инсектицидов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов», приведён по состоянию на 29 января 2019 г. (табл. 2).

Таблица 2

Перечень инсектицидов, применяемых в посевах льна в 2019 г.

Инсектицид, препаративная форма, содержание д.в.	Норма расхода, л/га, г/га	Вредный объект	Способ применения
Альфа-циперметрин			
Фаскорд, СК, (100 г/л)	0,1–0,15	Льняной трипс, льняная плодоярка, льняные блошки, совка-гамма, люцерновая совка	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 200–400 л/га
Цепеллин, СК (100 г/л)	0,1–0,15	Льняные блошки	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 200–400 л/га
Гамма-цигалотрин			
Вантекс, МКС (60 г/л)	0,004–0,006	Льняной трипс, льняная плодоярка, хлопковая совка, льняные блошки	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 200–400 л/га
Малатион			
Новактион, ВЭ (440 г/л)	0,5–1,0	Льняная плодоярка, совка-гамма, льняной трипс	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 200–400 л/га
Имидаклоприд			
Акиба, ВСК (500 г/л)	0,8–1,0	Льняные блошки	Обработка семян. Расход рабочей жидкости – до 11 л/т
Пикус, КС (600 г/л)	0,8–1,0	Льняные блошки	Обработка семян. Расход рабочей жидкости – до 11 л/т

Система наблюдений и учётов вредителей в посевах льна масличного. Весной в местах зимовки, в период сезонной миграции вредителей на лён проводят кошение энтомологическим сачком (100 взмахов сачком, по 25 взмахов в четырех местах) для учёта льняных блошек с целью составления краткосрочного прогноза численности вредителей.

В период всходов льна – отбор почвенных проб размером 25 × 25 см и на глубину 20–25 см из расчёта одна проба на 2 га для учёта долгоножки вредной.

164

В период роста льна – учёт льняного трипса. Осматривают 20 растений льна по диагонали в 10 местах обследуемого участка. Данные пересчитываются на 100 растений.

В фазе бутонизации – цветения льна проводят учёт лугового клопа методом кошения энтомологическим сачком (100 взмахов сачком, по 25 взмахов в четырех местах).

В период вегетации льна – учёт гусениц многоядных совок, бабочек льняной плодоярки. Осматривают 20 растений льна по диагонали в 10 местах обследуемого участка. Данные пересчитывают на 100 растений. Бабочек учитывают методом кошения сачком.

В период от цветения до ранней жёлтой спелости льна – кошение энтомологическим сачком (100 взмахов сачком, по 25 взмахов в четырех местах) для учёта льняных блошек нового поколения.

После уборки урожая льна – учёт льняного трипса для установления численности зимующего запаса и составления прогноза. Отбирают пробы в виде почвенных монолитов размером 25 × 25 см и глубиной 10–40 см из расчёта одна проба на 2 га. Плотность вредителя учитывают на 1 м². В таблице 3 представлена система наблюдений по учёту вредителей на льне масличном [19].

Таблица 3

Система наблюдений и учётов фитосанитарного состояния посевов льна масличного

Фаза (стадия) развития растений	Метод учёта	Цель и объект учёта	Единица учёта
1	2	3	4
В местах зимовки в осенний и весенний период	Почвенные раскопки, учёт при помощи рамок 0,25 м ² (1 проба на 5 га) по диагонали участка	Льняные блошки	экз./м ²
Начало всходов	Учёт рамками 0,25 м ² по двум взаимно пересекающимся диагоналям или в шахматном порядке (20 площадок)	Льняные блошки	экз./м ²

1	2	3	4
Полные всходы	200 пробных растений (в 20 местах по 10–15 растений)	Льняные блошки	% повреждённых растений и степень повреждения
При появлении трех пар настоящих листьев В период быстрого роста	200 пробных растений (в 10 местах по 20 растений) по диагонали поля	Льняной трипс	Экз./раст., % поврежденных растений и степень повреждения
Бутонизация-цветение	200 пробных растений (в 10 местах по 20 растений) по диагонали поля	Льняной трипс	Экз./раст., % поврежденных растений и степень повреждения
Созревание коробочек	100 пробных растений на участке (в 10 местах по 10 растений)	Льняная плодояжка	Экз./раст., % поврежденных растений и степень повреждения
Перед уборкой	100 пробных растений на участке (в 10 местах по 10 растений)	Льняная плодояжка	% поврежденных коробочек (определяется по круглым отверстиям в коробочке)
В период хранения семян на складах	Различают 3 степени зараженности вредителями: I степень – в одном кг сырья не более 20 клещей или не более 5 насекомых (моли, хлебного точильщика и их личинок). II степень – более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6–10 экземпляров моли, точильщика и их личинок. III степень – клещи образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик и их личинки).	Мучной клещ (в семенах)	шт./кг

Выводы. Многочисленные наблюдения различных учёных показывают, что посевы льна могут заселять около 40 видов растительноядных насекомых. Из специализированных насекомых-вредителей

наибольший ущерб культуре наносят четыре вида льняных блошек, скрытнохоботник льняной, трипс льняной, плодояжка льняная. Часто повреждают лён и многоядные вредители: долгоножка вредная, совка-гамма, люцерновая совка, луговой мотылек, свекловичный клоп, травяной (луговой) клоп и другие. Во время хранения льнопродукцию повреждают клещи (преимущественно мучной клещ, обитающий на семенах).

При защите льна масличного от вредителей должен использоваться весь комплекс агротехнических и биологических мероприятий для получения здорового высококачественного урожая семян в сочетании с применением защитно-стимулирующих комплексов. Кроме того, необходимо возделывать сорта, устойчивые к болезням, строго соблюдать севооборот и выращивать лён на том же поле не ранее чем через 7 лет, проводить своевременную и полную очистку полей от послеуборочных остатков льна; проводить качественно глубокую зяблевую вспашку и предпосевную обработку почвы, а посев льна – в оптимальные сроки здоровыми, хорошо очищенными высококачественными инкрустированными семенами при внесении под лён сбалансированного количества макро- и микроудобрений.

Важное место в будущем при защите льна масличного займут интегрированные системы защиты растений. Их реальность давно доказана отечественными учеными и подтверждена многочисленными опытами. Они предусматривают отказ от тотального истребления вредных организмов и поэтапный переход к созданию стабильных фитосанитарных отношений агроэкосистем, в которых будет действовать механизм саморегуляции и управления численностью вредных организмов. Вместо массовых химических обработок – выборочные, на основе предварительных обследований и установления явной необходимости применения спецсредств. Рациональное использование химиче-

ских, биологических и других методов защиты растений при этом позволят не только отвести прямую угрозу, но и создать условия для деятельности полезных природных организмов.

Список литературы

1. Жданова Т.Д. Особенности строения и поведения земноводных: учебное пособие. – М.: Мир, 2004. – 148 с.
2. Пивень В.Т., Семеренко С.А., Сердюк О.А. Снижение вредоносности основных вредителей и болезней льна масличного в условиях центральной зоны Краснодарского края // АГРО XXI. – 2011. – № 4/6. – С. 25–27.
3. Левин Н.Л., Левакин Н.Ф., Попова Г.Г. Вредители и болезни льна-долгунца. – М.: Колос, 1968. – 209 с.
4. Кудрявцев Н.А., Погорелая Л.Д., Мугниев А.Ф. Теоретические и практические вопросы фитосанитарии в льноводстве // Агро XXI. – М., 2006. – №10/12. – С. 22–26.
5. Пивень В.Т., Тишков Н.М., Семеренко С.А., Бушинева Н.А., Скляр С.В. Защита льна масличного от вредных организмов в условиях Кубани // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2013. – Вып. 1 (153–154). – С. 135–141.
6. Кудрявцев Н.А., Погорелая Л.Д., Мугниев А.Ф., Злотников А.К. Интегрированная защита льна // Агро XXI. – 2006. – № 10/12. – С. 34–36.
7. Лукомец В.М., Бочкарёв Н.И., Галкин Ф.М., Рябенко Л.Г., Тишков Н.М., Бушнев А.С. Практическое руководство по возделыванию льна масличного в Краснодарском крае. – Краснодар, 2003. – 18 с.
8. Соколова Л.Н., Куниченко Н.А., Антюхова О.В. Фитосанитарный мониторинг масличного льна в условиях Приднестровья // Вестник Приднестровского университета. Серия: Медико-биологические и химические науки. – 2012. – № 2 (41). – С. 135–142.
9. Горбачев И.В., Гриценко В.В., Захваткин Ю.А. [и др.]. Защита растений от вредителей. – М.: Колос, 2002. – 472 с.
10. Поспелов С.М. Совки – вредители сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1989. – 112 с.
11. Замотайлов А.С., Попов И.Б., Белый А.И. Экология насекомых. Краткий курс лекций. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 184 с.
12. Касьянова М.А., Аниупова Т.Е., Шевченко А.Ю. Фенология и вредоносность совки-гаммы в агроценозах пропашных культур в Краснодарском крае // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. науч. статей по материалам X Все-

российской конф. молод. уч., посвященной 120-летию И.С. Косенко. – 2017. – С. 340–341.

13. Саранцева Н.А., Бобрешова И.Ю. Озимая совка – опасный многоядный вредитель // Защита и карантин растений. – 2007. – № 10. – С. 45.

14. Черкашин В.Н., Черкашин Г.В., Коломыцева В.А. Хлопковая совка на Ставрополье // Бюллетень Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. – Ставрополь, 2016. – № 8. – С. 294–300.

15. Белый А.М., Замотайлов А.С. Практикум по сельскохозяйственной энтомологии. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – 220 с.

16. Саулич А.Х., Мусолин Д.Л. Сезонные циклы щитников (*Heteroptera Pentatomidae*) умеренного пояса: разнообразие и регуляция // Энтомологическое обозрение. – 2014. – Т. 93. – № 2. – С. 263–302.

17. Столяров М.В., Балахнина И.В. Стадные саранчовые и особенности их мониторинга в Южном Федеральном округе // Защита растений в Краснодарском крае. – 2008. – № 12. – С. 2–3.

18. Кудрявцев Н.А., Погорелая Л.Д., Мугниев А.Ф., Злотников А.К. Интегрированные меры фитосанитарной стабилизации льноводства // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 37–39.

19. Пивень В.Т., Семеренко С.А., Сердюк О.А., Медведева Н.А. Защита посевов льна масличного от болезней и вредителей в условиях южного федерального округа РФ // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 1. – С. 146–147.

20. Бушнев А.С., Горбаченко Ф.И., Картамышева Е.В., Лучкина Т.Н., Семеренко С.А., Мамырко Ю.В., Подлесный С.П. Состояние производства и совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в южном регионе Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2013. – Вып. 2 (155–156). – С. 63.

21. Семеренко С.А. Экология и защита растений // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – Вып. 4 (164). – С. 103–137.

22. Дмитриев А.А. Защита льна долгунца от льяных блошек как элемент фитосанитарной стабилизации в технологии возделывания культуры // Вестник защиты растений. – СПб.: ВИЗР, 2007. – № 3. – С. 71–72.

23. Еремина О.Ю., Лопатина Ю.В. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран // Агрохимия. – М., 2005. – № 6. – С. 87–93.

References

1. Zhdanova T.D. Osobennosti stroyeniya i povedeniya zemnovodnykh: uchebnoye posobiye. – M.: Mir, 2004. – 148 s.

2. Piven' V.T., Semerenko S.A., Serdyuk O.A. Snizheniye vredonosnosti osnovnykh vreditel'ey i bolezney l'na maslichnogo v usloviyakh tsentral'noy zony Krasnodarskogo kraya // AGRO XXI. – 2011. – № 4/6. – S. 25–27.
3. Levin N.L., Levakin N.F., Popova G.G. Vrediteli i bolezni l'na-dolguntsa. – M.: Kolos, 1968. – 209 s.
4. Kudryavtsev N.A., Pogorelaya L.D., Mugniyev A.F. Teoreticheskiye i prakticheskiye voprosy fitosanitarii v l'novodstve // Agro KHKHI. – M., 2006. – № 10/12. – S. 22–26.
5. Piven' V.T., Tishkov N.M., Semerenko S.A., Bushneva N.A., Sklyarov S.V. Zashchita l'na maslichnogo ot vrednykh organizmov v usloviyakh Kubani // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2013. – Vyp. 1 (153–154). – S. 135–141.
6. Kudryavtsev N.A., Pogorelaya L.D., Mugniyev A.F., Zlotnikov A.K. Integrirovannaya zashchita l'na // Agro KHKHI. – 2006. – № 10/12. – S. 34–36.
7. Lukomets V.M., Bochkarev N.I., Galkin F.M., Ryabenko L.G., Tishkov N.M., Bushnev A.S. Prakticheskoye rukovodstvo po vozdel'yvaniyu l'na maslichnogo v Krasnodarskom kraye. – Krasnodar, 2003. – 18 s.
8. Sokolova L.N., Kunichenko N.A., Antyukhova O.V. Fitosanitarnyy monitoring maslichnogo l'na v usloviyakh Pridnestrov'ya // Vestnik Pridnestrovskogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskiye i khimicheskiye nauki. – 2012. – № 2 (41). – S. 135–142.
9. Gorbachev I.V., Gritsenko V.V., Zakhvatkin YU.A. [i dr.]. Zashchita rasteniy ot vreditel'ey. – M.: Kolos, 2002. – 472 s.
10. Pospelov S.M. Sovki – vrediteli sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. – M.: Agropromizdat, 1989. – 112 s.
11. Zamotaylov A.S., Popov I.B., Belyy A.I. Ekologiya nasekomykh. Kratkiy kurs lektsiy. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – 184 s.
12. Kas'yanova M.A., Antsupova T.E., Shevchenko A.Yu. Fenologiya i vredonosnost' sovki-gammy v agrotsenozakh propashnykh kul'tur v Krasnodarskom kraye // Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa: sb. nauch. statey po materialam X Vserossiyskoy konf. molod. uch., posvyashchennoy 120-letiyu I.S. Kosenko. – 2017. – S. 340–341.
13. Sarantseva N.A., Bobreshova I.Yu. Ozimaya sovka – opasnyy mnogoyadnyy vreditel' // Zashchita i karantin rasteniy. – 2007. – № 10. – S. 45.
14. Cherkashin V.N., Cherkashin G.V., Kolomytseva V.A. Khlopkovaya sovka na Stavropol'ye // Byulleten' Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo khozyaystva. – Stavropol', 2016. – № 8. – S. 294–300.
15. Belyy A.M., Zamotaylov A.S. Praktikum po sel'skokhozyaystvennoy entomologii. – Krasnodar: KubGAU, 2007. – 220 s.
16. Saulich A.Kh., Musolin D.L. Sezonnyye tsikly shchitnikov (Heteroptera Pentatomidae) umerennogo poyasa: raznoobraziye i regul'yatsiya // Entomologicheskoye obozreniye. – 2014. – T. 93. – № 2. – S. 263–302.
17. Stolyarov M.V., Balakhnina I.V. Stadnyye saranchovyye i osobennosti ikh monitoringa v YUzhnom Federal'nom okruge // Zashchita rasteniy v Krasnodarskom kraye. – 2008. – № 12. – S. 2–3.
18. Kudryavtsev N.A., Pogorelaya L.D., Mugniyev A.F., Zlotnikov A.K. Integrirovannyye mery fitosanitarnoy stabilizatsii l'novodstva // Zemledeliye. – 2006. – № 6. – S. 37–39.
19. Piven' V.T., Semerenko S.A., Serdyuk O.A., Medvedeva N.A. Zashchita posevov l'na maslichnogo ot bolezney i vreditel'ey v usloviyakh yuzhnogo federal'nogo okruga RF // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2011. – Vyp. 1. – S. 146–147.
20. Bushnev A.S., Gorbachenko F.I., Kartamysheva E.V., Luchkina T.N., Semerenko S.A., Mamyrko YU.V., Podlesnyy S.P. Sostoyaniye proizvodstva i sovershenstvovaniye elementov tekhnologii vozdel'yvaniya l'na maslichnogo v yuzhnom regione Rossiyskoy Federatsii // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2013. – Vyp. 2 (155–156). – S. 63.
21. Semerenko S.A. Ekologiya i zashchita rasteniy // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2015. – Vyp. 4 (164). – S. 103–137.
22. Dmitriyev A.A. Zashchita l'na dolguntsa ot l'nyanykh bloshek kak element fitosanitarnoy stabilizatsii v tekhnologii vozdel'yvaniya kul'tury // Vestnik zashchity rasteniy. – SPb.: VIZR, 2007. – № 3. – S. 71–72.
23. Eremina O.YU., Lopatina YU.V. Perspektivy primeneniya neonikotinoidov v sel'skom khozyaystve Rossii i sopredel'nykh stran // Agrokimiya. – M., 2005. – № 6. – S. 87–93.

Получено: 26.03.2018 Принято: 30.04.2019

Received: 26.03.2018 Accepted: 30.04.2019