

УДК 632:633.491

Проволочники в агробиоценозе картофеля

К.В. НОВОЖИЛОВ,
научный консультант ВИЗР,
доктор сельскохозяйственных наук
С.А. ВОЛГАРЕВ,
младший научный сотрудник

Картофель принадлежит к числу ведущих сельскохозяйственных культур в Северо-Западном регионе РФ. Однако его реальные урожаи в регионе и в целом по стране значительно ниже возможных, а качество не всегда отвечает современным требованиям. Посадки картофеля в последнее десятилетие характеризуются нарастающей деградацией фитосанитарного состояния. В связи со снижением общей культуры земледелия, нарушениями зональных технологических регламентов возделывания, отходом от обоснованных севооборотов, сокращением объемов защитных мероприятий наблюдается увеличение вредоносности ряда видов насекомых, болезней и сорняков. Картофель не относится к числу наиболее энтомофильных растений, но его успешное возделывание обеспечивается только планомерно проводимыми мероприятиями по защите от колорадского жука, тлей, проволочников, подгрызающих совок и других вредителей, а также от болезней и сорняков.

За последние 10 лет существенно изменилась роль отдельных вредителей в агроценозе картофеля. В 2000–2005 гг., по нашим наблюдениям, отмечалось нарастание численности личинок жуков-щелкунов (проволочников) и увеличение их вредоносности.

В настоящее время мировая фауна щелкунов насчитывает свыше 9 тыс. видов, в России – около 800 видов. На пахотных землях отмечено более 70 видов, относящихся к 20 родам. Вредят около 50 видов, из

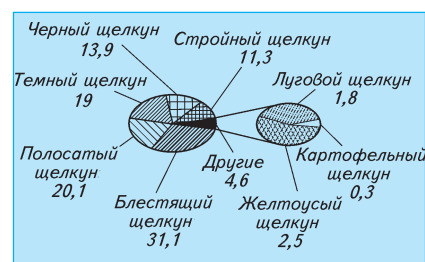
них наиболее вредоносными являются принадлежащие к следующим родам: *Selatosomus*, *Agriotes*, *Athous*, *Limonius*, *Corymbites*, *Adrastus* и некоторым другим. Виды щелкунов из рода *Agriotes* широко распространены в Европе и частично в Азии. Виды из родов *Athous* и *Corymbites* также изредка могут наносить вред. В Америке и Канаде распространен вид *Limonius*. На Украине обитают полосатый (*Agriotes lineatus*), темный (*A. obscurus*), степной (*A. gurgistanus*), западный (*A. ustulatus*), посевной (*A. sputator*) и другие щелкуны, наносящие ущерб сельскохозяйственным культурам. В Белоруссии чаще всего встречаются щелкуны: блестящий (*Selatosomus aeneus*), полосатый, темный, черный (*Athous niger*), широкий (*Selatosomus latus*) (Иванюк и др., 2005).

В Северо-Западном регионе зарегистрировано более 60 видов щелкунов. Преобладают широко распространенные европейско-сибирские виды: полосатый, темный, блестящий, черный и др. Следующими по численности идут виды, связанные с лесами, лесными полянами, опушками и, в незначительной степени, с лугами. Значительно беднее в фауне региона представлены виды с европейским и европейско-кавказским ареалом.

В период наблюдений (2000–2005 гг.) нами выявлены 8 основных видов жуков-щелкунов, повреждающих картофель в Северо-Западном регионе. Это блестящий, черный, темный, полосатый, луговой (пилаусый) *Corymbites sjelandicus* Mull., стройный (черно-бронзовый, ивовый) *Limonius (Cidnopus) aeruginosus* Ol., желтоусый (*Adrastus nitidulus* Marsh.) = (*A. pallens* F.), картофельный (краснохвостый) *Athous (Gryposcarus)*

haemorrhoidalis F. Щелкуны имеют многолетний цикл развития. Наиболее часто при обследовании отмечались личинки четвертого и третьего года жизни, реже встречались личинки второго и первого года, что объясняется более активной вертикальной миграцией личинок старших возрастов. По составу имаго на первом месте черный щелкун (69,8 %), за ним следует блестящий (12,3 %), темный (7,5 %), луговой (4 %) и полосатый (3,8 %); замыкает этот перечень стройный щелкун (1,7 %). Остальные виды – картофельный и желтоусый щелкуны, вредящие картофелю, составляют в общей сложности 0,9 %.

Количественное соотношение видов щелкунов в картофельном агробиоценозе в стадии личинок несколько иное, чем жуков (см. рисунок). Основу фауны составляли личинки блестящего щелкуна – 31,1 %,



Процентное соотношение основных видов жуков-щелкунов (в стадии личинки), повреждающих картофель в условиях Северо-Запада

полосатого – 20,1, темного – 19, черного – 13,9 и стройного – 11,3, остальные виды – 4,6 %.

Из второстепенных видов вредных щелкунов Северо-Западного региона заслуживает упоминания луговой щелкун, связанный с торфяными и лесными почвами.

Самым малочисленным, встречающимся в единичных экземплярах, является картофельный щелкун. Вид распространен в основном в центральных районах региона. Нами был выявлен желтоусый щелкун, повреждавший клубни картофеля

только в Тосненском районе Ленинградской области. Численность проволочников на посадках картофеля в Северо-Западном регионе составляла 6–7 экз/м².

По вредоносности на картофеле среди почвообитающих вредителей проволочники стоят на первом месте. В результате скрытого образа жизни причиняемый ими вред часто недооценивается. В посевах и посадках сельскохозяйственных культур проволочники при средней численности 5–8 экз/м² повреждают 5–7 % продуктивных растений и до 60 % клубней картофеля. При заготовках же картофеля для продовольственных целей допускается содержание в урожае клубней, поврежденных проволочниками (свыше одного хода на клубень), не более 2 % от веса.

Вредоносность проволочников проявляется в основном во второй половине лета, с началом образования клубней. К концу вегетации проволочники концентрируются у кустов картофеля, истачивая клубни ходами. Товарная ценность поврежденных клубней снижается; при хранении такой картофель в большей степени подвержен порче, так как нарушения целостности покровов клубней облегчают проникновение в них возбудителей грибных и бактериальных заболеваний. Иногда и сами проволочники являются активными переносчиками болезненного начала. Например, в развитии таких заболеваний, как «черная ножка» и ризоктония картофеля, не последняя роль принадлежит проволочникам. Сходные с картофелем повреждения проволочники наносят корнеплодам сахарной свеклы, моркови, турнепса, брюквы и др.

Для Северо-Западного региона экономический порог вредоносности (ЭПВ) проволочников на картофеле не установлен, а применяется показатель для Нечерноземной зоны в целом. В связи с этим нами были проведены исследования по уточнению их вредоносности для Северо-Запада РФ.

В 2003 г. на посадках сорта Невский на опытном поле ВИЗР был заложен лабораторно-полевой опыт оценки вредоносности проволочников. Опыт проводился в 9 вариантах с подсадкой личинок в количестве 1–5; 10; 15; 20; 25 экз/м². В каждый садок высаживали по 5 клубней картофеля. После их прорастания подсаживали личинок блестящего щелкуна 3–4-го возрастов. В период уборки клубни с каждого варианта собирали отдельно, подсчитывали их общее количество и число поврежденных проволочниками. В варианте с 5 личинками на 1 м² поврежденность клубней составила 48,7 %. Этот показатель очень высок и имеет важное экономическое значение (табл. 1).

При наличии проволочников 5 экз/м² и более хотя и не наблюдается снижение урожайности клубней, но снижается их качество и товарность. Имея в виду установленный ГОСТ показатель допустимой поврежденности клубней проволочниками для продовольственного картофеля (не более 1 хода на клубень), полученные нами данные следует учитывать при дальнейшем уточнении ЭПВ проволочников на картофеле в других регионах.

В ограничении численности проволочников важную роль играют полезные виды членистоногих, заселяющие агроценоз картофеля. В результате фаунистических исследований нами выявлено более 43 видов членистоногих из 8 отрядов и 29

семейств. Особенно разнообразен состав хищников (пауки, насекомые), которые поедают не только личинок, но и взрослых жуков-щелкунов. Наибольшее значение имеют жужелицы *Pseudoophonus rufipes*, *Harpalus affinis*, *Bembidion properans*, *Bembidion quadrimaculatum*. К числу активных хищников относятся виды родов *Poecilus*, *Broscus*. К многоядным хищникам принадлежат и пауки. В наших исследованиях доминировали представители семейства *Lycosidae* (пауки-волки), они постоянно попадались в почвенные ловушки. Из других видов полезных членистоногих наиболее важной и многочисленной группой афидофагов на посадках картофеля являются жуки семейства *Coccinellidae* – *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata*, доминировал первый вид.

Анализ большого числа личинок щелкунов рода *Agriotes* позволил нам выявить в Ленинградской области одного специализированного паразита – *Paracodrus apteroginus* Hal. (отряд Hymenoptera, семейство Proctotrupidae). Им было заражено 0,3–0,9 % проволочников.

Одно из ведущих мест в борьбе с почвообитающими вредителями отводится инсектицидам. Однако трудность применения связана с необходимостью внесения их в почву, которая обладает высокой поглощательной способностью. Нами в процессе исследований в течение ряда

Таблица 1

Вредоносность проволочников (вид *Selatosomus aeneus*) на посадках картофеля сорта Невский

Число личинок щелкунов (экз/м ²)	Число ходов проволочников (среднее в клубне)	Число поврежденных клубней (шт/м ²)	Процент поврежденности клубней	Урожайность (т/га)
1	0,1	0,9	2,7	19,1
2	0,4	3,2	10,8	18,7
3	0,7	7,5	18,9	20,5
4	0,9	7,3	24,3	19,4
5 (1 экз/куст)	1	21,9	48,7	21,3
10 (2 экз/куст)	2	21,6	54,1	19,8
15 (3 экз/куст)	4	33,8	67,6	21,4
20 (4 экз/куст)	5	34,0	75,7	21,7
25 (5 экз/куст)	6	32,2	92,0	19,2

Таблица 2

Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с проволочниками на картофеле (сорт Невский, 2003 г.)

Вариант	Норма расхода (кг/га)	Численность вредителей (экз/м ²) (среднее по 4 повторностям)		Численность вредителей в период уборки урожая		Поврежденность клубней в период уборки урожая (%)	Снижение поврежденности относительно контроля (%)
		Через 21 день после посадки (фаза полных всходов)	Снижение численности вредителей относительно контроля (%)	экз/м ²	Снижение численности относительно контроля (%)		
Актара, вдг	0,3	0,4	93,0	0,1	98,3	0,75	98,5
Актара, вдг	0,45	0,2	96,4	0	100	0	100
Актара, вдг	0,6	0,05	98,2	0	100	0	100
Базудин, г (эталон)	20	1,9	74,0	1,1	81,6	9,0	82,5
Контроль (без обработки)	—	5,7	—	5,9	—	51,5	—

Таблица 3

Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с проволочниками на картофеле (сорт Невский, 2004 г.)

Вариант	Норма расхода (кг/га)	Снижение численности проволочников относительно контроля после обработки (%)		Поврежденность клубней в период уборки урожая (%)	Снижение поврежденности относительно контроля (%)
		Через 21 день после посадки (фаза полных всходов)	В период уборки урожая		
Опрыскивание дна борозды при посадке картофеля					
Актара, в/дг	0,3	93,6±7,2	96,5±3,7	0,25±0,7	97,7±1,7
Актара, в/дг	0,6	96,6±2,2	100,0±0	0	100,0±0
Актара, в/дг	0,8	97,4±2,7	100,0±0	0	100,0±0
Базудин, г (эталон)	20	67,8±14,2	80,1±8,5	9,5±3,3	77,1±4,7
Контроль (без обработки)		—	—	41,5±13,1	—
НСР _{0,5}		5,6	3,7	1,4	2,1

лет показано, например, снижение эффективности базудина на 52,1 %. Из группы фосфорорганических соединений рекомендовался также почин. Их недостатком является то, что при долговременном использовании они могут вызывать негативные последствия.

В ходе исследований в 2003 г. выявилась перспективность нового препарата на основе тиаметоксама – актара, вдг (250 г/кг). Препарат представляет второе поколение неоникотиноидов. Нами была изучена его эффективность в деляночных опытах при разных нормах расхода в условиях особого технологического регламента – опрыскивания дна борозды рабочим раствором препарата (400 л/га, табл. 2). Проведенные в 2004 г. в Ленинградской области производственные опыты подтвердили высокую эффективность этого инсектицида (табл. 3).

Наиболее эффективной нормой расхода оказалась 0,8 кг/га: на 21-е сутки численность проволочников снижалась на 97,4 %, к периоду уборки урожая – на 100 %. Снижение поврежденности клубней в период уборки по отношению к контролю составило 100 %. В вариантах с нормой расхода 0,6 кг/га отмечалось снижение численности проволочников на 21-е сутки – на 96,6 %, а к

уборке – на 100 %. Снижение поврежденности клубней картофеля достигало 100 %. С учетом экономических и эколого-токсикологических аспектов эффективным был и расход 0,3 кг/га: снижение численности проволочников на 21-е сутки достигало 93,6 %, при уборке урожая – 96,5 %. Это привело к уменьшению поврежденности клубней относительно контроля на 97,7 %.

Снижалась в 22 раза (с 2173,9 ЛД₅₀/га у базудина до 95,9 ЛД₅₀/га) и токсическая нагрузка на обрабатываемую площадь, что, несомненно, повышает экологичность фитосанитарных мероприятий при применении актары. Регламенты использования актары по рекомендованной нами технологии включены в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов.

В перспективе необходимо продолжить поиск препаратов из новых классов соединений с оптимальными эколого-токсикологическими показателями, в том числе и с более высокой селективностью действия.

На складах наводят порядок

Во исполнение поручения губернатора Белгородской области Е.С. Савченко с 2003 г. в районах ведутся работы по утилизации пришедших в негодность пестицидов. Перезатарены пестициды из поврежденной тары в целую и размещены на складах, обеспечивающих их надежное хранение. За период с 2003 по 2005 г. 411,4 т препаратов отправлено на утилизацию за счет средств сельхозтоваропроизводителей и областного экологического фонда.