

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

3

УДК 632.7(47.13)

**ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛУГОВОГО МОТЫЛЬКА
PYRAUSTA (=LOXOSTEGE) STICTICALIS L. (PYRALOIDEA, CRAMBIDAE)
НА ЮГЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ В 2003-2012 гг.**

**Ю.М. Малыш, Ю.С. Токарев, А.А. Зверев, М.И. Саулич, Ю.А. Захарова,
Ю.Б. Аханаев, А.Н. Фролов**

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Наблюдения за динамикой численности лугового мотылька проводились в Краснодарском крае и Ростовской области с 2003 по 2012 гг. Первые 2 года вредитель характеризовался низкой численностью и минимальными значениями плодовитости (19-130 яиц на самку) и жизнеспособности (42-77% отрождаемости яиц, 2-6% выживаемости гусениц IV возраста) на фоне высокой зараженности микроспоридиями (20-40%). Рост численности в 2005-2006 гг. сопровождался повышением жизнеспособности, чему предшествовало резкое сокращение зараженности микроспоридиями. Тем не менее, в 2007 г. численность, средняя плодовитость (55 яиц на самку) и выживаемость гусениц IV возраста (10%) лугового мотылька резко снизились, что в сочетании с крайне неблагоприятными погодными условиями привело к практически полному его исчезновению в местах проведения наблюдений в 2008 и в 2009 гг. Появление имаго во второй половине лета 2010 г. совпало с (1) благоприятными гидротермическими условиями и (2) перемещением эпицентра вспышки массового размножения вредителя из азиатской в европейскую часть России. Рост численности в 2010-2012 гг. происходил на фоне высокой жизнеспособности и отсутствия зараженности насекомых микроспоридиями. В результате, в 2012 г. численность насекомых достигла максимальных значений за последние 10 лет, а массовый лет имаго наблюдался на протяжении всех летних месяцев; при этом средняя плодовитость превысила 260 яиц на самку, а отрождаемость из яиц и выживаемость гусениц до IV возраста достигала 100%. В связи со сказанным, необходимо иметь в виду, что в 2013 г. на Юго-Западе России (при благоприятных погодных условиях) сохраняется очень высокая вероятность дальнейшего нарастания плотности популяций лугового мотылька и достижения вредителем уровня «сверхвысокой численности». Однако, ожидаемое повышение численности скорее будет сопровождаться ростом зараженности насекомых патогенными микроорганизмами, а также усилением активности комплекса энтомофагов, что в ближайшей перспективе приведет к постепенному затуханию вспышки размножения в 2014-2015 гг.

Ключевые слова: луговой мотылек, многолетняя динамика численности, юг России.

Луговой мотылек *Pyrausta sticticalis* L. – многоядный фитофаг, повреждающий около 200 видов растений из 40 семейств, включая 30 сельскохозяйственных культур (Трибель, 1989). Чаще всего вредит луговой мотылек в степных районах европейской и азиатской частей России между 45° и 55° северной широты. Для многолетней динамики численности насекомого характерны вспышки массового размножения, разделенные длительными периодами депрессии. Луговой мотылек относится к числу факультативных вредителей, так как наносит ущерб культурным растениям только в периоды вспышек массового размножения. Подъемы его численности зарегистрированы в 1853-57, 1864-69, 1880, 1889-1893, 1900-1903, 1912-1913, 1915-1921, 1929-1932, 1935-1936, 1949, 1956-

1958, 1972-1977, 1987-1989, 1999-2000 и 2008-2010 гг. (Омелюта, 1987; Алехин, 2002; Фролов и др., 2010, и др.). Подавляющее большинство авторов объясняет вспышки массового размножения лугового мотылька эффектами погодноклиматических факторов, в той или иной мере обусловленных цикличностью солнечной активности (Кнор, Рябко, 1981; Макарова, Доронина, 1981, 1994). В то же время на луговом мотыльке отмечен широкий круг паразитов, хищников и патогенных микроорганизмов (Вронских и др., 1976; Алехин, 2002, и др.), причем полученные нами материалы свидетельствуют о том, что роль патогенных микроорганизмов, таких как микроспоридии, в динамике численности фитофага весьма существенна (Малыш, 2006; Фролов и др., 2008). Высокий уровень зараженно-

сти имаго лугового мотылька микроспоридиями коррелирует с низкой численностью бабочек в следующем поколении, а освобождение популяции насекомых от микроспоридиоза способствует дальнейшему нарастанию численности лугового мотылька в районах, где сложились благоприятные для этого условия (Токарев и др., 2007). Уровень зараженности микроспоридиями рекомендован для использования в системе прогноза численности

лугового мотылька наравне с погодными условиями и физиологическими характеристиками насекомых - плодовитостью имаго, отрождаемостью из яиц и выживаемостью гусениц в лабораторных условиях (Фролов и др., 2008). В настоящей статье приводится анализ состояния популяции лугового мотылька в связи с его динамикой численности за 10-летний период наблюдений, проведенных в Краснодарском крае и Ростовской области.

Методика исследований

Исследования выполняли в период 2003-2012 гг. В Краснодарском крае, учеты численности лугового мотылька проводили путем регулярных маршрутных обследований (не реже 1 раза в 4 дня) типичных стадий, привлекаемых для имаго (поля люцерны, заливные луга, участки степи с цветущими медоносными растениями), в Славянском и Гулькевичском районах, расположенных на западной и восточной границах края соответственно (рис. 1).



Рис. 1. Основные места учетов и сборов лугового мотылька в Краснодарском крае (1, х. Слободка, Славянский район; 2, пос. Ботаника, Гулькевичский район) и Ростовской области (3, пос. Порт-Катон, Азовский район; 4, пос. Гигант, Сальский район)

Дополнительно проводили эпизодические обследования за пределами указанных районов края, в т.ч. в местах, где по сообщениям филиала ФГУ «Россельхозцентр» по Краснодарскому краю отмечались случаи повышенной численности вредителя. При обследованиях бабочек отлавливали энтомологическим сачком. В Сальском (пос. Гигант) и Азовском районах (пос. Порт-Катон) Ростовской области основным методом отслеживания численности имаго был отлов на светоловушку с этилацетатом или дихлорэтаном. Ловушку включали еженедельно на одну ночь с последующим учетом количества заморенных бабочек лугового мотылька.

Дополнительно проводили маршрутные учеты

численности бабочек. Отловленных имаго помещали в стеклянные банки 0.5 л, снабженные бумажными вставками для откладки яиц и ватным тампоном, смоченным в сахарном сиропе. Насекомых содержали как попарно, так и по 2-3 самца на 1 самку при комнатной температуре и естественном освещении, не менее 5 пар за каждую генерацию. Отложенные яйца подсчитывали и использовали для оценки отрождаемости из них гусениц. Гусениц содержали на листьях лебеды для оценки их выживаемости вплоть до окукливания.

Поиск яиц лугового мотылька в полевых условиях проводили путем осмотра растений на пробных площадках площадью 0.25 м², по 20 площадок на учет. Учеты численности гусениц выполняли на посевах люцерны, подсолнечника, кукурузы методами осмотра растений, включая сорные, или кошени энтомологическим сачком (Мальш, 2006; Фролов и др., 2008). Регулярность проведения учетов составляла не менее 1 раза в 5-10 дней.

Для оценки зараженности микроспоридиями трупы насекомых (от 30 до 50 бабочек на генерацию) помещали индивидуально в лунки иммунологического планшета и гомогенизировали пиңцетом в 50 мкл дистиллированной воды. Каплю гомогената объемом 20 мкл использовали для приготовления мазков. Свежие мазки просматривали в светлом поле микроскопа Микромед-2 (ЛОМО, Россия) при увеличении x900 под масляной иммерсией. Начиная с 2005 г. при подозрении на наличие спор микроспоридий препараты фиксировали абсолютным метанолом в течение 5 мин и высущивали, после чего на мазок наносили каплю 5 мкМ диаминодифениленидола (ДАФИ) в физрастворе, забуференном фосфатами натрия (рН 7.0), и покрывали покровным стеклом (Токарев и др., 2009). Препараты просматривали и изображения фотографировали в световых микроскопах Axio 2 или Axio 10 Imager M1, снабженных эпифлюоресцентной приставкой и фотокамерой Variocam (Carl Zeiss, Германия).

Результаты исследований

По причинам, указанным ниже (см. Обсуждение), в настоящей работе динамика численности лугового мотылька рассматривается не по основным фазам, выде-

ляемым традиционно для насекомых с циклической динамикой численности (Вертман, 1987), а по следующим характерным состояниям численности локальных популяций.

Сверхнизкая численность - на протяжении вегетационного сезона при проведении учетов насекомые отсутствуют, изредка попадаются единичные имаго на светоловушку или при маршрутных обследованиях;

(1) Низкая численность - единичные имаго встречаются регулярно при маршрутных обследованиях (менее 1 бабочки на 100 шагов), изредка попадают на светоловушку;

(2) Средняя численность - регулярно наблюдаются имаго в количествах 1-10 бабочек на 100 шагов и редкие всплески высокой активности (свыше 100 бабочек на 100 шагов), при этом от единичных до десятков бабочек периодически попадают в ловушку, на посевах культурных растений эпизодически могут быть найдены гусеницы;

(3) Высокая численность - наблюдаются регулярно по 10-100 бабочек на 100 шагов при периодических подъемах до 1000 бабочек и более на 100 шагов, от десятков до сотен бабочек регулярно улавливаются светоловушкой, а на посевах культурных растений эпизодически обнаруживаются гусеницы.

(4) Сверхвысокая численность - на протяжении длительного времени встречается свыше 1000 бабочек на 100 шагов,

а иногда численность бабочек не поддается учету (когда сотни и даже тысячи имаго вспархивают из травы при каждом шаге), значительные количества гусениц (до 3 тыс. экз. на м²) обнаруживаются на посевах сельскохозяйственных культур, зачастую приводя к полному уничтожению растений на поле (Chen et al., 2008; Кнор, 1993; Мащенко, 2009; Домчук, Положиева, 2009).

За 10-летний период наблюдений численность лугового мотылька редко бывала высокой; сверхвысокая численность не наблюдалась ни разу (табл.). Первые два года наблюдений численность была низкой (от 14 до 404 бабочек/га в 2003 и от 1 до 4 бабочек/га в 2004 гг.), что сопровождалось относительно низкими показателями средней плодовитости (19-130 яиц на самку) и отрождаемости гусениц из яиц (42-77%), минимальными значениями выживаемости гусениц (2-6%) и максимальной зараженностью микроспоридиями (20-40%). В 2005 г. произошло заметное сокращение зараженности насекомых микроспоридиями (до 6%) и началось постепенное увеличение численности (до 21500 бабочек/га). Однако этот тренд сменился в 2006 г. и численность снизилась до 1680 в первом и до 0 бабочек/га во втором поколениях (рис. 2).

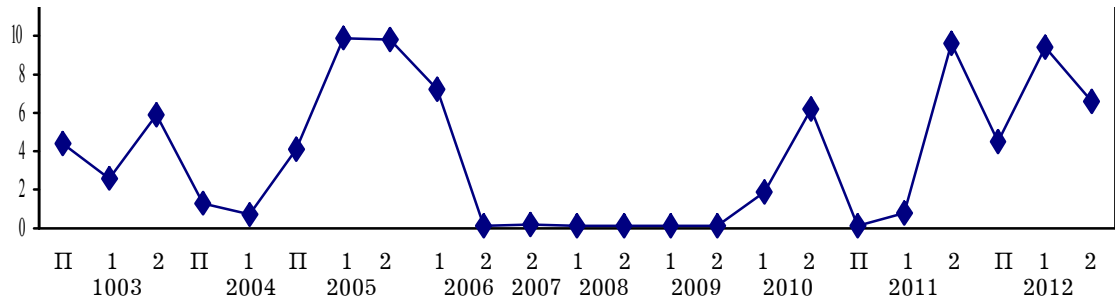


Рис. 2. Динамика распространения (%) лугового мотылька в Славянском районе Краснодарского края, 2003-2012 гг. П- перезимовавшее, 1- первое, 2- второе поколения

При этом в период 2005-2006 гг. наблюдались незначительные изменения средней плодовитости (84-108 яиц на самку) и нарастание показателей отрождаемости гусениц из яиц (с 63 до 85%) и выживаемости гусениц до IV возраста (с 24 до 51%). Характерно, что

именно в этот период на посевах подсолнечника и других культур в Ростовской области были собраны гусеницы, которых больше нигде вплоть до 2012 г. мы не находили. Обнаружить в природе яйца лугового мотылька нам не удалось в течение всего периода наблюдений. По-

годные условия вегетационного сезона в 2004-2006 гг. можно в целом охарактеризовать как теплые с умеренной увлаж-

ненностью; так, гидротермический коэффициент (ГТК) с мая по август в Ростовской области составлял от 0.83 до 1.09 (табл.).

Таблица. Основные показатели состояния популяции лугового мотылька на Юго-Западе России (Краснодарский край, Ростовская область) за 10 лет наблюдений

Год	ГТК*	Численность лугового мотылька	Основные показатели состояния популяций насекомых			
			Средняя плодовитость, яиц/самку	Отрождаемость гусениц из яиц, %	Выживаемость гусениц до IV возраста, %	Зараженность микроспоридиями, %
2003	НД**	Низкая	19	42	2	20
2004	0.88	Низкая	130	77	6	40
2005	1.09	Средняя	108	63	24	6
2006	0.83	От средней до низкой	84	85	51	2
2007	0.22	Низкая	55	87	10	4
2008	0.31	Сверхнизкая	-	-	-	-
2009	0.50	Сверхнизкая	-	-	-	-
2010	0.81	От низкой до средней	96	94	НО**	0
2011	0.84	От низкой до высокой	150	97	НО**	0
2012	НД**	Высокая	261	100	100	0

*Гидротермический коэффициент за май-август в Ростовской области по данным Донской опытной станции им. Л.А.Жданова ВНИИМК (Устенко, 2012).

**НД - нет данных, НО - не определяли

В следующем, 2007 г. численность насекомых составляла менее 1 бабочки/га. При этом в июне-августе отмечена сильная засуха; слабый лет имаго в августе отмечен лишь на орошаемых приусадебных участках. Зараженность микроспоридиями (4%) и отрождаемость гусениц из яиц (87%) остались на прежнем уровне, в 1.5 раза снизилась плодовитость и в 5 раз - выживаемость гусениц до IV возраста. В 2008-2009 гг. луговой мотылек практически отсутствовал в пунктах наблюдения. Так, на светловушку в Ростовской области было отловлено всего по 1 (одному!) мотыльку за период с июня по август в 2008 и 2009 гг. в Азовском и Сальском районах соответственно. При мониторинге станций, типичных для заселения луговым мотыльком в период его низкой численности (Малыш, 2006), в Краснодарском крае за этот период не выявлено ни одного мотылька (рис. 2). Поиск насекомых в этот период не был ограничен стационарными пунктами наблюдения, напротив, при получении информации о выявлении лугового

мотылька по сообщения «Россельхозцентра» мы проводили обследования в соответствующих географических пунктах. Характерно, что именно в этот период на всей территории юга России погода характеризовалась засушливыми условиями, что служит основным абиотическим фактором, лимитирующим численность лугового мотылька. Так, ГТК в Ростовской области составлял 0.22 (2007), 0.31 (2008) и 0.50 (2009).

В 2010 году, впервые с 2007 г., лет бабочек был зарегистрирован в начале июля в окрестностях пос. Ботаника (Гулькевичский район). Максимальная численность насекомых не превышала 10 особей на 100 шагов. В окрестностях х. Слободка (Славянский район) первых бабочек выявили лишь тремя неделями позже, однако численность насекомых не превышала 1 бабочки на 1000 шагов вплоть до середины августа, когда начался заметный подъем численности, достигшей максимума (ок. 100 бабочек на 100 шагов) 20 августа. Однако в последующие дни численность мотылька опять

упала до минимальных значений и больше не превышала 1 бабочки на 100 шагов. Динамика численности мотылька в Славянском районе Краснодарского края приблизительно соответствовала таковой в Сальском районе Ростовской области (оцениваемой косвенно по количеству мотыльков, попавших в ловушку за ночь). 15 августа мы провели маршрутное обследование на территории пос. Гигант и г. Сальск, выявившее имаго лугового мотылька в наиболее благоприятных станциях с максимальной численностью, не превышающей 10 бабочек на 100 шагов. В пересчете на га учетной площади, численность бабочек превысила 6 и 626 экс. в первом и втором поколениях соответственно. Отмеченному появлению лугового мотылька в Краснодарском крае и Ростовской области в 2010 г. предшествовали благоприятные для развития насекомого абиотические условия (за май-август ГТК= 0.81). Для отловленных имаго отмечены средняя плодовитость на уровне 96 яиц на самку, отрождаемость гусениц из яиц на уровне 94% и отсутствие заражения микроспоридиями проанализированных насекомых (табл.).

В следующем, 2011 г. до начала августа в Краснодарском крае луговой мотылек регистрировался изредка, максимальные значения численности не превышали 3 бабочек на 1000 шагов, в среднем в первом поколении было не больше 2 бабочек/га. Однако, с 1 августа и до конца сентября численность характеризовалась как высокая, с наиболее типичным показателем на уровне 10-100 бабочек на 100 шагов и периодическими

всплесками свыше 500, 1000 и даже 10000 бабочек на 100 шагов (последний показатель зарегистрирован в середине августа в Темрюкском районе Краснодарского края) при средней плотности популяции свыше 16980 бабочек/га. Высокой численности сопутствовала средняя плодовитость 150 яиц на самку, 97% отрождаемость гусениц из яиц, отсутствие микроспоридий в проанализированных выборках и ГТК на уровне 0.84 (табл.).

Пик численности за десятилетний цикл наблюдений за динамикой лугового мотылька на Юго-Западе России был зарегистрирован в 2012 году. Массовый лет начался 23 мая и закончился 25 августа, то есть длился 3 месяца, при этом наиболее типичной численность была на уровне 10 бабочек на 100 шагов, регулярно превышая значения в 100 и один раз (в конце июня) - в 1000 бабочек на 100 шагов. Средние показатели плотности популяции вредителя составили 98, 14236 и 760 бабочек/га в перезимовавшем, первом и втором поколениях соответственно (рис. 2).

Таким образом, это был период хоть и не с самой высокой численностью, но наиболее продолжительный за все время наших наблюдений. Периодически на посевах люцерны в Славянском районе отмечались гусеницы лугового мотылька. Не менее важно, что на фоне таких благоприятных условий, как увлажненность от средней до высокой и отсутствие микроспоридий, средняя плодовитость достигла отметки 261 яйцо на самку, а отрождаемость из яиц и выживаемость гусениц до IV возраста составили 100% (табл.).

Обсуждение

Согласно принятой в отечественной литературе классификации фаз динамики численности (Поляков, 1964) обычно выделяют фазы (а) нарастания численности, (б) максимума (вспышки массового размножения), (в) разреживания (снижения численности), (г) депрессии и (д) восстановления (выхода из депрессии) (Чернова, Былова, 2004). Лугового мотылька отличает периодически эруптивный

(pulse eruptive) тип динамики численности (Bergman, 1987), при котором упомянутые выше фазы динамики численности легко диагностировать. Кроме того, вредителю свойственна высокая миграционная активность, благодаря которой имаго способны преодолевать расстояния в 1000-2000 км за короткие промежутки времени (Наумова и др., 1994; Chen et al., 2008). В результате популяции насеко-

мых, разделенные расстояниями такого масштаба, демонстрируют отсутствие генетической сегрегации, что позволяет рассматривать их как единую метапопуляцию, в которой географические ограничения обмена генами сведены к минимуму (Jiang et al., 2010). Вспышки массового размножения зачастую случаются внезапно вдали от мест, где популяция насекомых переживала предшествующую фазу нарастания численности, что делает лугового мотылька трудно прогнозируемым объектом (Кнор, 1998; Алевин, 2002). Отсюда следует, что для правильной интерпретации данных и выявления общих закономерностей динамику численности лугового мотылька следует рассматривать в рамках больших территорий, представляющих значительную часть ареала насекомого. Например, в 2008 г. вспышка массового размножения лугового мотылька началась в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке с причинением значительного ущерба сельскому хозяйству (Буханистая, Поздышева, 2009; Таюрская, Дашевский, 2009; Домчук, Положиева, 2009). В 2009 г. заселенная луговым мотыльком площадь продолжала нарастать: в одной лишь Амурской области она превысила 400 тыс. га. Кроме того, луговой мотылек в больших количествах обнаруживался также в Бурятии, Красноярском и Алтайском краях, Иркутской, Новосибирской, Кемеровской, Омской и Томской областях, Хакасии, отмечено его появление и на Сахалине (Фролов, 2011). Руководствуясь наблюдениями на территории, ограниченной наблюдательными пунктами в Ростовской области и Краснодарском крае, можно сделать заключение о наступлении депрессии в 2008-2009 гг. при том, что на значительных площадях страны наблюдается фаза максимума численности. В то же время следующая за «локальной» депрессией фаза восстановления численности совпала на Юго-Западе России не только с благоприятными погодными условиями 2010 г., но и перемещением эпицентра массового размножения насекомых из азиатской части России в европейскую (рис. 3).

Таким образом, «выход из депрессии» может быть связан не только с постепенным нарастанием численности в процессе восстановления локальных популяций, но и с массовой миграцией насекомых из соседних регионов, где они не испытывают никакой депрессии, а наоборот, переживают фазу максимума численности.

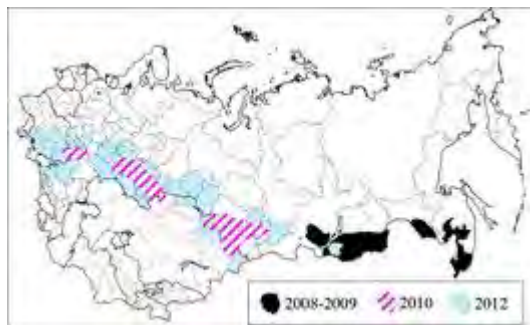


Рис. 3. Территории России и ближнего зарубежья, где в 2008-2012 гг. отмечалась высокая численность лугового мотылька (данные ВИЗР и Россельхозцентра РФ)

Возможно, именно по этой причине в пунктах наблюдения в настоящей работе мы не обнаружили лугового мотылька на стадии гусениц в 2010-2011 гг. и в начале 2012 г., несмотря на высокую численность бабочек. Вообще же за весь период наблюдений гусениц лугового мотылька нам удалось наблюдать только в 2005, 2006 и в 2012 гг., так что в большинстве случаев исследования состояния популяции вредителя проводились в отношении имаго, работа с которыми позволяет оценивать плодовитость, выживаемость потомства (Малыш, 2006, Малыш и др., 2011) и зараженность определенными группами облигатных внутриклеточных паразитов. В связи с этим уточненная модель прогноза лугового мотылька основана именно на тех показателях состояния его популяции, которые можно получить на стадии имаго (Малыш, 2006).

Исследования динамики численности лугового мотылька в глобальном масштабе ограничены невозможностью проведения регулярных учетов на территориях, разделенных большими расстояниями, тогда как на достоверность информации

онных сообщений можно опираться со 100% уверенностью только в периоды высокой численности лугового мотылька, когда никакое другое насекомое в сопоставимых количествах не встречается в местах учетов. Сообщения о лете лугового мотылька в различных географических пунктах Краснодарского края нам удавалось верифицировать не более чем в 10% случаев, причем именно в те годы, когда численность насекомых по нашим наблюдениям в стационарных пунктах данного региона была не ниже средней. Одно из возможных объяснений того, что в большинстве случаев мы не находили насекомых там, где они были зарегистрированы официально, заключается в быстром изменении численности локальных популяций лугового мотылька. Однако следует учитывать и тот факт, что рутинный мониторинг численности имаго вредителя сотрудниками «Россельхозцентра» не предполагает отлов и видовую идентификацию особей, при том, что целый комплекс различных видов травя-

ных огневок имеет отдаленное сходство внешнего вида и/или особенностей полета бабочек, включая самцов кукурузного мотылька. И мы сталкивались с такими прецедентами, когда особи кукурузного принимались за лугового мотылька даже в случае отлова образцов насекомых.

Учитывая высокие показатели жизнеспособности, выявленные у особей лугового мотылька, отловленных в 2012 г. на Юго-Западе России, и высокую численность насекомого в европейской части России, следует ожидать дальнейшего увеличения численности вредителя в 2013 году при благоприятных погодных условиях. В то же время, ожидаемое повышение численности скорее всего будет сопровождаться ростом зараженности насекомых патогенными микроорганизмами, а также усилением активности комплекса энтомофагов, что в ближайшей перспективе, вероятнее всего, приведет к постепенному затуханию вспышки размножения (в 2014-2015 гг.)

Авторы благодарны коллективу Ростовской научно-исследовательской лаборатории ВИЗР и ее заведующему В.А.Хилевскому, начальнику Белореченского отдела филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Краснодарскому краю Л.И.Новиковой за организационную помощь, а также директору Славянского филиала ВИЗР В.М.Калинкину за информационную поддержку. Исследования поддержаны грантами РФФИ № 12-04-00552 и №12-04-32119.

Литература

- Алехин В.Т. Луговой мотылек // Защита и карантин растений. (приложение), 2002, с. 49-71.
- Буханистая Г.Ф., Поздышева О.Г. Чрезвычайная ситуация выявила проблемы в законодательстве // Защита и карантин растений, 2009, 1, с. 14-15.
- Вронских М.Д., Ларионенко М.М., Вронских Г.Д. Временные рекомендации по борьбе с луговым мотыльком. Кишинев, Молдгипрозем, 1976, 6 с.
- Домчук Н.П., Положиева Ю.В. Нужно быть готовыми к отражению новой вспышки размножения вредителя // Защита и карантин растений, 2009, 1, с.17-19.
- Кнор И.Б. Луговой мотылек в азиатской части СССР // Защита растений, 1990, 11, с. 52-56.
- Кнор И.Б. Луговой мотылек - загадочный и непредсказуемый // Защита и карантин растений, 1998, 12, с. 12.
- Кнор И.Б., Башеев А.Н., Алексеев А.А., Киров Е.И. Влияние плотности популяции на динамику численности лугового мотылька *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera, Pyralidae) // Энтомолог. обзор., 1993, 72, 2, с. 268-274.
- Кнор И.Б., Рябко Б.Я. Связь вспышек массового размножения лугового мотылька в Сибири с солнечной активностью // Изв. Сиб. отд. АН СССР, Сер. биол. наук, 1981, 5, 1, с. 113-116.
- Макарова Л.А., Доронина Г.М. Синоптический метод прогноза дальних миграций вредных насекомых. Гидрометеоздат, СПб, 1994, 199 с.
- Макарова Л.А., Доронина Г.М. Феноклиматические закономерности развития лугового мотылька // Защита растений, 1981, 8, с. 40-41.
- Малыш Ю.М. Особенности биологии лугового мотылька в период его низкой численности на западном Кавказе. Автореф. канд. дисс. СПб - Пушкин, 2006, 20 с.
- Малыш Ю.М., Токарев Ю.С., Зверев А.А., Ситникова Н.В., Мартемьянов В.В., Фролов А.Н. Динамика численности природных популяций лугового мотылька на территории Евразии // Мат. межд. науч.-практ. конф. «Теория и практика интегрированной защиты растений», Прилуки, Беларусь, 2011, с. 886-887.
- Машенко Н.В. Вредоносность лугового мотылька на посевах сои // Защита и карантин растений, 2009, 8, с. 34-36.
- Наумова Е.Н., Горбунов Б.З., Кнор И.Б., Рожина О.В. Изучение массовых миграций бабочек лугового мотылька *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera, Pyralidae) на основании анализа их элементного состава // Экология, 1994, 4,

с. 75-80.

Омелюта В.П. Луговой мотылек // Защита растений, 1987, 3, с. 50-53.

Таюрская И.Я., Дашевский С.В. Хабаровский край: дело не только за мониторингом // Защита и карантин растений, 2009, 1, с. 16-17.

Токарев Ю.С., Малыш Ю.М., Дубинина Е.В., Алексеев А.Н., Фролов А.Н., Исси И.В. Значение микроспоридий для микробиологического контроля численности вредных членистоногих // Защита и карантин растений, 2007, 12, с. 14-16.

Токарев Ю.С., Малыш Ю.М., Фролов А.Н. Современные методы диагностики микроспоридий насекомых на примере лугового мотылька *Pyrausta sticticalis* L. // Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга. СПб, ООО «ИЦЗР», 2009, с. 20-23.

Трибель С.А. Луговой мотылек. М., «Агропромиздат», 1989, 64 с.

Устенко А.А. Влияние гидротермических факторов на изменчивость хозяйственно ценных признаков подсолнечника в Ростовской области. // Автореф. канд. дисс., Ростов-на-Дону, 2012, 23 с.

Фролов А.Н. Луговой мотылек угрожает сельскому

хозяйству России // Защита и карантин растений, 2011, 8, с. 10-11.

Фролов А.Н., Малыш Ю.М., Токарев Ю.С. Особенности биологии и прогнозирования динамики численности лугового мотылька *Pyrausta sticticalis* L. (Lepidoptera, Pyraustidae) в период низкой его численности в Краснодарском крае // Энтомолог. обзор., 2008, 87, 2, с. 291-302.

Фролов А.Н., Саулич М.И., Малыш Ю.М., Токарев Ю.С. Луговой мотылек: цикличность многолетней динамики численности // Защита и карантин растений, 2010, 2, с. 49-53.

Поляков И.Я. Прогноз распространения вредителей с.-х. культур. Л., Колос, 1964, 326 с.

Berryman A.A. The theory and classification of outbreaks // Insect outbreaks, San Diego, Acad. Press, 1987, p. 3-30.

Chen X., Zhai B., Gong R., Yin M., Zhang Y., Zhao K. Source area of spring population of meadow moth, *Loxostege sticticalis* L. (Lepidoptera: Pyralidae), in Northeast China // Acta Ecol. Sin., 2008, 48, 4, p. 1521-1535.

Jiang X.-F., Cao W.-J., Zhang L., Luo L.-Z. Beet webworm (Lepidoptera: Pyralidae) migration in China: evidence from genetic markers // Environ. Entomol., 2010, 39, 1, p. 232-242.

POPULATION DYNAMICS OF *LOXOSTEGE STICTICALIS* IN THE SOUTH OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA IN 2003–2012

Y.M.Malysh, Y.S.Tokarev, A.A.Zverev, M.I.Saulich, Y.A.Zakharova, Y.B.Akhanaev, A.N.Frolov

Observations on the population dynamics of the Beet Webworm were performed in Krasnodar Territory and Rostov Region in 2003–2012. The first two years the pest showed low abundance and minimal scores of average fecundity (19-130 eggs per female) and viability (42-77% egg survival, 2-6% IV instar larvae survival) and maximal prevalence rates of microsporidia. The increase in abundance was followed by augmentation of viability of the insect preceded by a rapid decrease of microsporidia infection rates in 2005–2006. However, in 2007 the abundance, fecundity (55 eggs per female) and IV instar larvae survival (10%) of the Beet Webworm decreased drastically. Coupled with unfavorable weather conditions, this has seemingly led to the virtually total absence of the pest in the observation points in 2008 and 2009. The appearance of moths in the second half of summer of 2010 coincided with (a) absence of drought and (b) translocation of the pest outbreak epicenter from Asian Russia to the European part of Russia, so that the abundance and viability started to increase, while microsporidia were absent. As a result, in 2012 the population density reached its maximum for the 10 years, mass flight of moths lasted for 3 months, averaged fecundity exceeded 260 eggs per female and survival of eggs and IV instar larvae reached 100%. Further increase in the pest population density is expected in south-western Russia in 2013 under the favorable weather conditions. However, further increase of the insect numbers seems to be accompanied by growth of pathogenic microorganism incidence, and also by rise of entomophage activity.

Keywords: *Loxostege sticticalis*, population dynamics, southern Russia.

А.Н.Фролов, д.б.н., профессор, vizrspb@email.ru
Ю.М.Малыш, к.б.н., Ю.С.Токарев, к.б.н.
А.А.Зверев, к.б.н., М.И.Саулич, к.б.н.
Ю.А.Захарова, к.б.н., Ю.Б.Аханаев, аспирант