

УДК 595.768.12(471.631)

© 1995 г.

Н. С. Калюжная, О. В. Горбачева и Л. К. Дидык

ИЛЬМОВЫЙ ЛИСТОЕД *GALERUCELLA LUTEOLA* MÜLL. (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) КАК ВРЕДИТЕЛЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЮГЕ ЕРГЕНЕЙ (КАЛМЫКИЯ)

[N. S. KALJUZHNAJA, O. V. GORBACHEVA a. L. K. DIDYK. *GALERUCELLA LUTEOLA* MÜLL.
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) AS A PEST OF PLANTATIONS OF TREES IN THE SOUTHERN
YERGENI HEIGHT (KALMYKIA)]

Более чем вековой опыт защитного лесоразведения на юге Ергеней позволил выявить наиболее перспективные для посадок древесные и кустарниковые породы. К числу таких были отнесены ильмовые (сем. *Ulmaceae*), которые в настоящее время являются основными лесообразующими породами в созданных на юге Ергенинской возвышенности насаждениях. От других пород ильмовые выгодно отличаются большой засухоустойчивостью, солевыносливостью, быстрым ростом (Матлаш, 1974). Но вместе с тем для них характерна высокая степень повреждаемости листогрызущими и стволовыми вредителями. Особенно страдают эти породы от ильмового листоеда (*Galerucella luteola* Müll.).

Ильмовый листоед — широко распространенный вредитель различных пород ильма (вяза). Он встречается на юге Восточной Европы, Кавказе, в Казахстане и Средней Азии, Малой Азии, Алжире, Иране, Северном Афганистане (Лопатин, 1977). Резкое увеличение численности листоеда в Калмыкии было впервые зарегистрировано в конце 50-х годов (Матлаш, 1970). С тех пор неоднократно (1960, 1977, 1980, 1983 гг.) отмечались массовые вспышки вредителя в вязовых насаждениях Элистинского, Садовского, Троицкого и других лесничеств.

Согласно наблюдениям ряда отечественных (Плигинский, 1928; Челидзе, 1930; Ванштейн, 1953; Кулинич, 1957; Поливанова, 1959; Сударева, 1961; Ахундова-Туаева, 1965; Гуллыев, 1970; Бровдий, 1973; Мовсесян, 1980 и др.) и зарубежных ученых (Clyde, Hamilton, 1935; Hareb, 1972; Baraпão, 1973; Златанов, 1973; Luck, Scriven, 1976; Weber, 1976; Weber, Thompson, 1976; Gerini, 1979; Peger, Sanchez-Herrera, 1981, и др.), листоед способен давать неожиданные вспышки массового размножения, подавить которые бывает очень трудно. Многочисленные повреждения этого жука вызывают сильное замедление роста и развития вязов, иногда даже гибель. В результате теряется эстетическая и декоративная ценность лесопосадок. Кроме того, ослабленные деревья подвергаются нападениям стволовых вредителей, повреждаются голландской болезнью ильмовых.

Основным препятствием успешной борьбы с ильмовым листоедом является отсутствие конкретных сведений о зональной специфике вредителя: особенностях его развития, плодовитости, трофических связях с кормовыми породами и пр. Настоящая работа представляет собой попытку восполнить этот пробел.

Исследования проводились в 1986—1988 гг. в лесопарковой зоне Элисты и защитных лесонасаждениях окрестностей города.

Ассортимент древесных и кустарниковых пород, используемых здесь при лесоразведении, включает более 30 видов, в том числе 4 вида ильмовых: вязы перистоветвистый (*Ulmus pumila* L.), гладкий (*U. laevis* Pall.), шершавый (*U. scabra* Mill.) и полевой (*U. campestris* L.).

Общая площадь зеленых насаждений города и его окрестностей составляет более 5000 га. На долю лесопарковой части приходится 56.6%, государственных лесных полос — 43.4%.

В ходе исследования использовались следующие методы: а) метод феноклимаграмм и визуальных наблюдений (Добровольский, 1969); б) учет яйцекладок и числа яиц в них (Ванштейн, 1953); в) определение соотношения между площадью листа, площадью повреждения и массой личинки (Bultman, 1986); г) трофоэнергетический метод оценки вредоносности насекомых (Зубков, 1971).

Визуальные наблюдения и учеты осуществлялись каждые 5 дней с момента появления листвы на ильмовых и до ухода жуков на зимовку. В качестве объекта исследования служили 12 модельных деревьев, произрастающих на территории городского парка (по 3 дерева каждого вида). Кроме того, периодические наблюдения проводились в полезащитных и придорожных лесных насаждениях вдоль автотрасс: Элиста—Волгоград, Элиста—Астрахань, Элиста—Ставрополь.

Статистическая обработка результатов наблюдений проведена на ЭВМ ЕС-1022 с использованием пакета прикладных программ по статистической обработке биомедицинской информации ВМДР.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЯ

В Нижнем Поволжье и на Северном Кавказе ильмовый листоед развивается в двух поколениях. В цикле развития наблюдается имагинальная диапауза, совпадающая с периодом зимовки и длящаяся около 7 месяцев. Жуки зимуют под корой деревьев, в опавших листьях, в строениях, на небольшой глубине в почве и других укрытиях.

Весной с появлением листьев на ильмах жуки покидают места зимовки и приступают к питанию. В 1986 г. массовый выход перезимовавших жуков отмечен 29 апреля при среднесуточной температуре +17.6° и относительной влажности воздуха 42%, в 1987 г. — 9 мая (+15.7° и 68%).

По данным Мовсесяна (1980), ильмовый листоед в условиях региона спаривается спустя 12—15 дней после выхода из диапаузы. Мы же наблюдали спаривание жуков уже через 5—6 дней, что, по-видимому, связано с резким нарастанием положительных температур и более благоприятными климатическими условиями в год основных наблюдений (1987 г.). Период откладки яиц всегда сильно растянут и составляет в среднем 30—35 дней. Первые кладки появились 13—14 мая.

Таблица 1

Вариационно-статистические показатели распределения яиц в кладках ильмового листоеда

Показатели	Май				Июнь	Июль
	пентады					
	3	4	5	6	1	5
<i>M</i>	19.93	22.07	18.63	17.97	17.20	18.67
<i>δ</i>	6.85	6.23	8.71	9.02	6.66	6.97
<i>m</i>	1.25	1.14	1.59	1.65	1.22	1.27
<i>td</i>	15.94	19.42	11.72	10.91	14.15	14.66

Примечание. *M* — средняя арифметическая, *δ* — квадратичное отклонение, *m* — средняя ошибка, *td* — достоверность средней арифметической.

Вариационно-статистические показатели распределения кладок ильмового листоеда в кронах модельных деревьев (на 1000 листьев)

Показатели	Май				Июнь	Июль
	пентады					
	3	4	5	6	1	5
<i>M</i>	27.61	49.45	26.48	25.04	17.48	43.90
<i>δ</i>	1.55	9.10	9.48	0.04	8.05	16.13
<i>m</i>	0.89	5.25	5.47	2.33	4.65	9.31
<i>td</i>	30.93	9.41	4.84	10.76	3.76	4.72

Примечание. См. табл. 1.

Сравнительный анализ результатов подсчета яиц в кладках жуков I и II генераций, а также числа кладок на 1000 листьев показал, что число яиц в кладках сильно варьирует (от 3 до 38). В целом первое поколение жуков более плодовито, чем второе. Максимальные значения среднего числа яиц в кладках ($22.07 + 1.14$) и числа кладок на 1000 листьев ($49.45 + 5.25$) были отмечены в четвертой пентаде мая, т. е. спустя две недели после появления первых кладок яиц (табл. 1, 2). Сумма эффективных температур, требующихся для завершения развития стадии яйца, составила 70.3° .

Первые личинки были отмечены нами 22—23 мая. Постепенно их численность на деревьях возрастала, достигнув к 4 июня своего максимального значения (926.08 ± 31.14 экз. на 1000 листьев). В процессе развития личинок наблюдалось три линьки. Общая продолжительность развития этой фазы составила 30—32 дня. За этот период масса личинок, питающихся на вязе перистоветвистом, увеличилась с 0.35 ± 0.01 до 16.62 ± 0.42 мг, длина тела — от 1.05 ± 0.02 до 8.83 ± 0.20 мм. На вязах шершавом и полевом размеры личинок увеличивались соответственно с 0.35 ± 0.01 до 15.00 ± 0.37 мг и с 1.38 ± 0.07 до 8.17 ± 0.19 мм. Для завершения развития стадии личинки потребовалась сумма эффективных температур 239.4° .

По мере своего роста и развития личинки ильмового листоеда мигрируют от мест яйцекладки на соседние ветви и листья, стремясь расселиться в кроне дерева более или менее равномерно. Так, личинки I возраста встречаются обычно в количестве 10—12 экз. на одной листовой пластинке, личинок IV возраста, как правило, здесь бывает уже не более 2—3.

Взрослые личинки, окончив развитие, окукливаются в области приствольного участка, в почве на глубине 1—3 см или в свернутых трубочкой листьях среди растительных остатков на поверхности земли, а также в трещинах ходов. Начало окукливания в год наблюдения приходилось на 21—22 июня. Фаза куколки длилась 7—8 дней. Сумма эффективных температур, необходимых для развития куколки листоеда, составила около 79.9° . Отрождение первых жуков нового поколения наблюдалось 26—27 июня.

В связи с тем что у ильмового листоеда очень растянут период развития, на деревьях на протяжении лета можно было одновременно встретить яйца, личинок и жуков обоих поколений.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что в Калмыкии период развития ильмового листоеда короче на 4—9 дней, чем в других природных регионах, и на его завершение требуется значительно меньшая сумма эффективных температур.

Потребность личинок ильмового листоеда в пище по уровню их энергообмена

Возраст личинок	Средний вес личинок, мг	Среднее значение затрат энергии, кал/сутки	Средний вес необходимой пищи, мг*	Отношение изъятых массы листа к ее среднему весу, %
Вяз перистоветвистый (средний вес листа 122.20 мг)				
I	0.35 ± 0.01	0.1269	0.1692	0.1384
II	4.28 ± 0.26	0.8304	1.1070	0.9064
III	12.58 ± 0.67	1.8639	2.4852	2.0336
IV	16.62 ± 0.42	2.2968	3.0624	2.5060
Вязы шершавый и полевой (средний вес листа 286.65 мг)				
I	0.35 ± 0.01	0.1269	0.1692	0.0590
II	3.59 ± 0.12	0.7278	0.9702	0.3385
III	10.23 ± 0.38	1.5960	2.1280	0.7424
IV	15.00 ± 0.37	2.1288	2.8386	0.9903

Примечание. * Расчет проводился при условии: усвоение пищи равно 50%.

ВРЕДНОСНОСТЬ

В указанных выше работах, посвященных ильмовому листоеду, достаточно подробно описан характер вреда, наносимого им кормовым растениям. Однако количественная оценка вредоносности листоеда в этих работах практически отсутствует. Поэтому считаем целесообразным в настоящей публикации обратить внимание именно на эту сторону вопроса.

Повреждения жуков, вышедших из мест зимовки, как правило, незначительны. Небольшие отверстия, которые они выгрызают, встречаются обычно в количестве не более 2—3 на одной листовой пластинке и притом далеко не на всех листьях кормового дерева.

Наибольший вред причиняют личинки, которые, питаясь в процессе своего развития, изымают значительную часть листовой ткани. В табл. 3 представлены данные, отражающие динамику роста суточной потребности в пище

Таблица 4

Степень повреждения кормовых пород ильмовым листоедом (%)

Дата наблюдения	Вяз			
	перистоветвистый	полевой	шершавый	гладкий
16 VI 1987	82.28	80.09	86.44	0
25 VI 1987	88.20	91.23	99.00	2.00
7 VII 1987	90.95	97.35	100.00	2.31
12 VII 1987	94.13	94.46	100.00	4.15
22 VII 1987	95.98	97.56	100.00	7.21

личинок листоеда, развивающихся на разных кормовых породах ильмов. Приведенные здесь материалы показывают, что каждая личинка первого возраста ежесуточно потребляет около 0.06% массы листа вязов шершавого и полевого и около 0.14% массы листа вяза перистоветвистого. Личинке же IV возраста требуется уже ежесуточно около 1% массы листа вязов шершавого и полевого и около 2.5% — вяза перистоветвистого.

Степень повреждения личинками листовой поверхности, как показывают

результаты наблюдений, сильно варьирует в зависимости от породы ильма, количества питающихся на данном дереве личинок, возраста дерева, его местонахождения и пр.

К моменту завершения развития первой генерации листоеда (конец июня) степень повреждения листовой пластинки на модельных деревьях варьировала от 3.26 до 58.54% у вяза шершавого (при среднем показателе $M = 20.73\%$), от 1.47 до 87.5% ($M = 11.08$) — у вяза перистоветвистого и от 0.92 до 21.52% ($M = 9.3$) — у вяза полевого. Вяз гладкий личинками и жуками первого поколения повреждался незначительно (табл. 4).

Общее число поврежденных листьев в кроне деревьев в это же время составило: 99 (вяз шершавый), 91.23 (вяз полевой), 88.20 (вяз перистоветвистый) и 2% (вяз гладкий).

К концу развития второго поколения жуков практически вся листва ильмов (за исключением вяза гладкого) оказалась в большей или меньшей степени поврежденной. У вяза гладкого повреждается, как правило, не более 10% всех листьев.

Нами была предпринята попытка установить возможную зависимость между площадью повреждения листовой пластины, площадью листа и массой питающихся на листе личинок. Анализ полученных результатов показал, что между заданными переменными зависимость существует и выражается уравнением множественной линейной регрессии. Причем коэффициенты корреляции между переменными для разных кормовых пород существенно отличаются. В период максимальной численности личинок (спустя 30—35 дней после их отрождения) зависимость между площадью повреждения листовой поверхности, площадью листа и массой личинок выражается следующими уравнениями:

а) $y = 0.12x_1 + 0.004x_2 - 0.2533$ (вяз перистоветвистый);

б) $y = 0.427x_1 + 0.664x_2 + 7.9099$ (вяз шершавый);

в) $y = 0.061x_1 + 0.206x_2 - 1.7903$ (вяз полевой),

где y — площадь поврежденной листовой поверхности, x_1 — площадь листа, x_2 — масса личинок.

Таким образом, по результатам наблюдений в природе можно сделать вывод о том, что в условиях района исследования наименее пригодным для листоеда в качестве кормового растения является вяз гладкий. Остальные породы повреждаются вредителем в более или менее одинаковой степени. Очевидно, на выборе кормового растения сказывается влияние ряда факторов. Во-первых, надо полагать, немаловажную роль для ильмового листоеда играют особенности анатомического строения листьев. Так, листья вяза гладкого заметно отличаются от листьев других пород своей гладкой, глянцевой, почти лишенной волосяных выростов, поверхностью. Во-вторых, по-видимому, имеют значение особенности биохимического состава. Есть основание предполагать наличие у данной породы вяза репеллентных свойств тканей и иммунитета листового аппарата.

МЕРЫ БОРЬБЫ (ОЦЕНКА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ)

Анализ указанных выше работ свидетельствует, что в применяемых до настоящего времени способах борьбы с вредителем резко преобладают химические методы, связанные с использованием разного рода синтетических инсектицидов. За рубежом широко используются линдан, севин, токсафен, форат, димекрон 50, карбарил, метоксихлор; практикуется смачивание стволов пропоксуром, дикротофосом, диметоатом. В разных регионах нашей страны применяется рогор, фозалон, хлорофос, метафос.

Спектр биологических агентов — паразитов, хищников или возбудителей

заболеваний ильмового листоеда — весьма узок. Так, в некоторых зарубежных странах в борьбе с вредителями используются яйцееды рода *Tetrastichus* и препараты из грибка *Sporotrichum*, паразитирующего на жуках и куколках. На территории России для уничтожения яиц и личинок привлекаются различные представители сем. *Coccinellidae*, жужелица *Lebia scapularis* Geoffr., клопы-слепняки: *Cyllecoridea decorata* Kir., *Deraeocoris pilipes* Reut., *Psallus nebulosus* Reut.

В районе исследования для уничтожения ильмового листоеда в защитных лесных полосах применяется мелкокапельное опрыскивание 2—3%-ным раствором хлорофоса и дендробацилина авиаспособом в период появления жуков после зимовки. В 1986 г. борьба была проведена на площади 635, в 1987 г. — 582 га. По данным Элистинского мехлесхоза, эффективность опрыскивания довольно высока и составляет около 75—90%. Однако в ходе наблюдений мы пришли к выводу, что данная оценка явно завышена и не в полной мере соответствует действительности. Нами установлено, что и после проведения обработки очаги вредителя продолжают действовать на значительных площадях. Так, вдоль автотрасс в окрестностях города степень повреждения ильмов (в основном вяза перистоветвистого) к 14 июля составляла в среднем около 50%. Меньше всего были повреждены деревья вдоль трассы Элиста—Волгоград, но и здесь этот показатель был сравнительно высок (32.68%). Наибольший процент поврежденности листвы в кронах деревьев (92.16%) наблюдался в посадках вязов, высаженных вдоль дороги на Ставрополь. Вдоль автомагистралей Элиста—пос. Солнечный и Элиста—Астрахань степень поврежденности составила 59.84 и 80.79% соответственно.

В парке, скверах и на улицах Элисты опрыскивание химикатами в последнее время не проводится. Поэтому зеленые насаждения в пределах города повреждаются особенно сильно.

Наличие очагов вредителя после проведения авиахимических мер борьбы обусловлено рядом причин. Прежде всего следует отметить, что борьба с листоедом осуществляется без учета конкретных сведений о биологических особенностях вредителя. Сроки проведения защитных мероприятий практически не соблюдаются. Обработка ведется устаревшей аппаратурой. Систематическое наблюдение за распространением вида и инвентаризация его очагов практически не проводятся.

Для улучшения фитосанитарного состояния государственных защитных лесных полос и насаждений в городе считаем необходимым проведение комплекса лесозащитных и лесохозяйственных мероприятий, направленных на создание условий, неблагоприятных для размножения вредителя: а) инвентаризация всех очагов листоеда и установление систематического наблюдения за ними; б) регулярное проведение выборочных (при небольшой зараженности вредителем) санитарных рубок, обрезок ветвей и т. д.; в) при крупных повреждениях, наличии сухостоя и в перестойных насаждениях, потерявших порослевую особенность, проведение сплошных санитарных рубок независимо от возраста насаждений; г) при посадках необходимо чередовать ильмовые породы деревьев с другими, так как более отдаленное высаживание ильмов друг от друга способствует, по нашему мнению, меньшему заражению вредителем; д) замена большей части деревьев вяза перистоветвистого вязом гладким (как менее повреждающимся видом) в парковых насаждениях города.

Кроме того, считаем необходимым продолжение исследования в направлении выявления причин, влияющих на выбор кормового растения ильмовым листоедом, поиска его паразитов, хищников и возбудителей заболеваний с целью разработки и внедрения биологических методов защиты посадок, подбора менее токсичных для окружающей среды инсектицидов.

- Ахундова-Туаева Л. М., Майсурадзе Н. Л. Ильмовый (карагачевый) листоед *Galerucella luteola* Müll. в Азербайджане // Уч. зап. Азерб. гос. ун-та им. С. М. Кирова. Биол. сер. Баку, 1965. № 4. С. 19—21.
- Бровдий В. Особенности экологии вязового листоеда (*Pyrrhalta luteola* Müll. (Coleoptera, Chrysomelidae) на Украине // Доп. АН УССР. Сер. Б. Киев, 1973. № 9. С. 852—856.
- Ванштейн Б. А. К биологии ильмового листоеда в Южном Казахстане // Тр. Респ. ст. защиты раст. Алма-Ата, 1953. Т. 1. С. 153—157.
- Гуллыев А. Г. Карагачевый листоед // Защ. раст. 1970, № 1. С. 50.
- Добровольский Б. В. Фенология насекомых. М.: Высшая школа, 1969. 231 с.
- Златанов С. Един вредител по бряста в Изтона България // Горско Стопанство. 1973. Т. 29, № 5. С. 36—37.
- Зубков А. Ф. Общие статистические положения учета численности насекомых и их трофических отношений в агроценозах. Л.: Изд-во ВИЗР, 1971. 24 с.
- Кулинич П. Н. К биологии карагачевого листоеда в Сталинабаде // Докл. АН ТаджССР. Сталинабад, 1957. Вып. 21. С. 51—55.
- Лопатин И. К. Жуки-листоеды Средней Азии и Казахстана. Л.: Наука, 1977. 190 с.
- Матлаш В. С. Защитное лесоразведение на юге Ергеней. Элиста: Калм. кн. изд-во, 1974. 141 с.
- Матлаш Г. И., Плохих В. С. Вредители зеленых насаждений. Элиста: Калм. кн. изд-во, 1970. 85 с.
- Мовсесян Л. И. Вязовый листоед // Защ. раст. 1980. № 7. С. 52.
- Начев Н. Биологични бележки върху врястовия листоед — *Galerucella luteola* Müll. (Coleoptera, Chrysomelidae) // Изв. Зоол. ин-т с Музей Бълг. АН. 1972. Кн. 36. С. 119—124.
- Поливанова Е. Н., Стебаев Н. В. Особенности повреждения ильмовых пород берестовым листоедом и ильмовым ногохвостом в окрестностях Сталинграда // Учен. зап. Моск. ун-та. М., 1959. Вып. 189. С. 148—160.
- Плигинский В. Г. Вязовый или ильмовый листогрыз *Galerucella luteola* Müll. // Защ. раст. от вредит. и болезн. Л., 1928. Т. 5, № 2. С. 273.
- Сударева Е. П. Некоторые наблюдения за карагачевым листоедом в условиях Самаркандской области // Материалы III Объед. науч. конф. ученых г. Самарканда. Сер. гуманитар. и естеств. наук. Самарканд, 1961. 321—323 с.
- Челидзе М. *Galerucella luteola* Müll. // Вест. ин-та эксперим. агрономии Грузии. Тифлис, 1930. Т. 4—5. С. 103—106.
- Baranão J. S. *Galerucella luteola*, uno de los enemigos mas importantes del olmo (*Ulmis* spp.) en la Argentina // Rev. Forest. Argent. 1973. Vol. 17, N 12. P. 37—41.
- Clyde C., Hamilton R. The elm leaf beetle (*Galerucella luteola* Müll.) in New Brunswick // New Jersey Agric. Exp. Sta. Circul. 1935. Vol. 4. P. 341.
- Gerini V. *Pyrrhalta* (*Galerucella*) *luteola* Müll. Un interessante caso osservato ad Aghero (Sardegna) // Rut. Agr. Subtrop. e Trop. 1979. Vol. 73, N 1—2. P. 125—137.
- Luck R. F., Scriven G. T. The elm leaf beetle, *Pyrrhalta luteola*, in southern California: its pattern of increase and its control by introduced parasites // Environ. Ent. 1976. Vol. 5, N 3. P. 409—416.
- Perrer M. A., Sancher-Herrera J. F. La galeruca: un grave enemigo de nuestros olmos // Agricultura. 1981. Vol. 50, N 592. P. 851—853.
- Weber R. G. Sexing the elm leaf beetle, *Pyrrhalta luteola* (Coleoptera, Chrysomelidae) // Ann. Ent. Soc. Amer. 1976. Vol. 69, N 2. P. 217—218.
- Weber R. G., Thompson H. E. Oviposition-site characteristics of the elm leaf beetle, *Pyrrhalta luteola* Müll. in North-Central Kansas (Coleoptera, Chrysomelidae) // J. Kansas Ent. Soc. 1976. Vol. 49, N 2. P. 171—176.

Калмыцкий государственный
университет,
Элиста.

Поступила 28 III 1991.