

Лекция 4

Тема: Вредители растений подсемейства Конскокаштановых и платана

1. Вредители клена
2. Вредители конского каштана
3. Вредители платан

1.

а) Сосущие вредители клена

Кленовый листовой клещ (войлочный клещ явора)

Систематическое положение. Класс паукообразные (Arachnida), отряд клещи (Acarina), семейство четырехногие клещи (Eriophyidae).

Обнаружен на клене яворе различных насаждения Приднестровья: Республиканском ботаническом саду г. Тирасполя, ботаническом саду г. Бендер.

Наносимый ущерб. На нижней стороне листьев галлы в виде округлых войлочков, сверху в соответствующих местах небольшие бугорки. Галлы вначале беловатые, затем желтоватые и позднее буроватые.

Кленовый галловый клещ (головчатый)

Систематическое положение. Класс паукообразные (Arachnida), отряд клещи (Acarina), семейство четырехногие клещи (Eriophyidae).

Повреждает клены явор и полевой, образует на верхней стороне листа головчатые галлы размером до 1 мм.

Оба вида клещей массово встречаются во всех районах Приднестровья.

Большая кленовая тля

Систематическое положение. Отряд равнокрылые хоботные (Homoptera), семейство тли (Aphididae).

Распространена повсеместно. Повреждает различные виды кленов (остролистный, явор и другие).

Морфологические признаки. Самки светло-зеленые около 2 мм.

Биология. Колонии тлей живут с нижней стороны листьев кленов и выделяют значительное количество медвяной росы. Листья не деформируются, но покрываются массой белесых пятнышек, задерживаются в росте и преждевременно опадают. Личинки сосут даже на черешках листьев, повреждают соцветия. К концу июня численность тлей нередко возрастает настолько, что на одном листе часто бывает до 50 особей крылатых тлей и такое же количество личинок и нимф. Особенно сильно нарушается декоративность кроны у клена явора.

Кленовая тля

Живет однократно большими колониями с нижней стороны листьев клена (Мамонтова, 1987).

Кленовая жилковая тля

Рыхлые колонии зеленых тлей находятся на верхней стороне листьев вдоль жилок.

Кленовая белокрылка

Систематическое положение. Отряд равнокрылые хоботные (Homoptera), семейство белокрылки (Aleurodidae).

Широко распространена в центральной и северной зонах Приднестровья. Отмечена на клене остролистном.

Морфологические признаки. Личинки и нимфы неподвижные, белые, тело по краю и со спины покрыто волосками и восковым белым налетом.

Рис. 56. Нимфа кленовой белокрылки на листе клена

Биология. Личинки и нимфы сидят на нижней стороне листьев неподвижно, высасывают сок (*рис. 56*). Они хорошо заметны на зеленой поверхности листа. При большой численности насекомых листья клена обесцвечиваются и преждевременно опадают. Отмечено до 10 – 15 личинок и нимф на лист.

б) Грызущие вредители клена

Кленовая моль-малютка

Систематическое положение. Отряд чешуекрылые (Lepidoptera), семейство моли-малютки (Stigmellidae).

Рис. 57. Мина кленовой моли-малютки

Биология. Повреждения имеют вид узких верхнесторонних лентовидных мин, коричневого цвета, в своем конце более светлые с заметной темной полосой экскрементов (*рис. 57*). А.М. Герасимов (1952) указывает, что эта моль имеет две генерации в год. Зимует бабочка. Вред незначительный, нами отмечены единичные мины – всего 0,1 мина/лист.

Кленовая моль-пестрянка

Систематическое положение. Отряд чешуекрылые (Lepidoptera), семейство моли-пестрянки (Gracillariidae).

Встречается на кленах полевом и остролистном. Распространена во всех агроклиматических районах Приднестровья.

Биология. Моль образует мины с нижней стороны листа между жилками, чаще около основания листа, в виде овальных, слегка выпуклых светлых пятен. Г.В. Дмитриев (1969) указывает, что мины редко бывают и с верхней стороны. Гусеницы окукливались в середине июня. Мины на листьях наблюдали в июне и в июле. Плотность мин первой генерации составляла 0,9 шт./лист, второй – 1,2 шт./лист. Средний размер мины перед окукливанием гусеницы составляет 1,5 × 0,6 см.

Розанная листовертка

В Приднестровье отмечена на клене ясенелистном. Биологию см. вредителей роз и шиповников.

Американская белая бабочка

Систематическое положение. Отряд чешуекрылые (Lepidoptera), семейство медведицы (Arctiidae).

Наиболее быстро развивается на клене ясенелистном и шелковице. Выживаемость гусениц на этих растениях самая высокая. Сильно вредит ореху грецкому, всем розоцветным, дубу, ясеню, и многим другим породам. Наилучшие условия для развития – разреженные лесокультуры и парковые насаждения. В парках и лесопарках может стать опасным вредителем (Романенко, 1981). Нами чаще отмечалась на клене ясенелистном, шелковице и орехе грецком. В годы наблюдений АББ массовых вспышек размножения не давала, отмечались небольшие очаги в республиканском ботаническом саду.

Морфологические признаки. Бабочка в размахе крыльев 40 – 50 мм. Крылья снежно-белые, блестящие. Гусеницы светло-желтые, коричневатые, опушенные. Куколка красно-бурая до черной длиной 15 мм. Находится в тонком буровато-сером коконе из волосков гусеницы и шелковинок.

Биология. Зимуют куколки в трещинах коры и под отставшей корой деревьев, в щелях строений и заборов, под навесами, на чердаках и в других укромных местах. Вылет бабочек весной проходит в течение мая. Самки откладывают яйца первой генерации на верхнюю и нижнюю стороны молодых листьев в конце мая. Молодые гусеницы скоблят мякоть листа, скелетируя его; позднее съедают лист целиком, оставляя только грубые жилки. В средних возрастах гусеницы переходят к жизни в паутинных гнездах. Окукливаются в трещинах коры, под корой и в других укрытиях. Куколка первой генерации развивается 8 – 14 дней.

В июне – августе летают бабочки первой генерации и откладывают яйца, дающие начало второй генерации. Гусеницы питаются в августе – сентябре.

Кленовый пузырчатый пилильщик

Систематическое положение. Отряд перепончатокрылые (Hymenoptera), семейство настоящие пилильщики (Tenthredinidae).

В Тирасполе обнаружено сильное повреждение клена остролистного.

Морфологические признаки. Личинки светло-зеленые с желтой головой размером 3 – 4 мм.

Рис. 58. Мина кленового пузырчатого пилильщика

Биология. Опасный вредитель образует двусторонние крупные вздутые пузырчатые мины грязно-зеленовато-бурого цвета (*рис. 58*). Личинок наблюдали в первой декаде мая, затем обнаруживали пустые мины. После питания личинка уходит в почву на окукливание. Повреждено до 70 % листьев, на один лист приходилось 0,5 – 1 мина.

Пяденицы, шелкопряды, щитовки.

2.

Грушевый листовой долгоносик

Систематическое положение. Отряд жесткокрылые (Coleoptera), семейство долгоносики (Curculionidae).

Повреждает почки, цветки и листья различных лиственных пород: яблони, груши, березы, лещины, дуба, ильма, бука, вяза и др.

Морфологические признаки Черный жук размером 5 – 6,5 мм.

Наносимый вред и биология. На листьях выгрызает узорчатые участки. Вредит в апреле – мае совместно с почковым долгоносиком.

Каштановая минирующая моль

Систематическое положение. Отряд чешуекрылые (Lepidoptera), семейство моли-пестрянки (Gracillariidae).

Распространение. В Европе 1984 г. было отмечено массовое повреждение листьев конского каштана каштановой минирующей молью (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimić, 1986) возле Охридского озера на границе Македонии с Албанией. В дальнейшем каштановая моль как новый вид была описана Г. Дечкой и Н. Димичем.

Быстрое распространение минера привело к тому, что в настоящее время он оказался весьма существенным вредителем конского каштана во многих странах.

Распространение моли происходит в пределах ареала конского каштана – в умеренной зоне Северного полушария. Происхождение этого вида и путь, каким он попал в Македонию, пока остаются неизвестными. Существует две гипотезы: первая – вид был завезен из Северной Америки, где другие виды того же рода минируют листья местных видов каштана; вторая – вид имеет восточноазиатское происхождение. Вторая теория не подтвердилась.

Ю.И. Гниненко прогнозировал, что каштановый минер в 2004 г. появится в Литве, а в 2005 г. – в Латвии. Однако уже в 2003 г. охридский минер был обнаружен в России на границе с Литвой – в Калининградской области. Автор предполагал, что в другие регионы страны он попадет не ранее 2006 – 2007 годов. Однако уже в 2005 г. вредитель был найден в Москве, куда попал с посадочным материалом, который практически бесконтрольно завозят озеленители. В 2008 году конский каштан в некоторых частях Москвы сильно повреждался этим насекомым (Гниненко, 2008). Таким образом, моль распространяется намного быстрее, чем ожидалось.

Дж. Чсока (Csóka, 2003) считает, что каштановая минирующая моль достигла Западной части Украины и Румынии к 1997 г. Автор приводит данные о том, что особи первой генерации обычно заселяют более низкую часть короны, а второй и третьей – более верхние части. Подобные данные получены и в Италии (Lupi, Jucker, 2004).

Биологию и фенологию каштановой моли изучали в разных странах: М. Даутбазик (Dautbasic, 2006) – в Боснии и Герцеговине, Х. Тилбюри и другие (Tilbury et al., 2004, 2006) – в Великобритании, Г. Крехан (Krehan, 1995) – в Австрии, И.А. Акимов и другие (2003а, 2003б, 2006), В.Л. Мешкова и И.М. Микулина (2008) – в Украине.

Каштановая минирующая моль повреждает листья конского каштана обыкновенного, образуя мины, снижающие эстетические характеристики дерева. При сильном повреждении это приводит к преждевременному листопаду, «осеннему цветению» и ослаблению растения (Биология ..., 2003а; Биология ..., 2006; Ciesla, 2006).

В литературе уделялось большое внимание пищевой специализации вредителя (Krehan, 1995; Skuhrahy, 1998; Jäckel et al., 2006; Tilbury et al., 2006). Большинство исследователей считают, что основным хозяином данного вида является конский каштан обыкновенный (Csóka, 2003; Avtzis, 2004; Freise et al., 2004; Ciesla, 2006), который широко используется в посадках вдоль обочин дорог между населенными пунктами. Этот факт, вероятно, способствовал расширению ареала вредителя. В Боснии и Герцеговине каштановая моль, кроме, также нападала на конский каштан голый и желтый, проходя на них полное развитие (Dautbasic, 2006). Х. Тилбюри и др. (Tilbury et al., 2006) отмечают, что японский конский каштан очень восприимчив, а некоторые разновидности рода *Aesculus* из Северной Америки умеренно заселяются каштановой минирующей молью. Напротив, другие виды рода *Aesculus* из Азии являются устойчивыми и не повреждаются молью. Самки каштановой моли откладывают яйца на конский каштан мясокрасный (гибрид конского каштана обыкновенного и павия), но молодые личинки быстро погибают (Ciesla, 2006). Четыре вида р. *Aesculus* (мелкоцветковый, мясокрасный, голый и индийский) оказались устойчивыми к повреждению охридским минером, тогда как конский каштан восьмитычинковый повреждался в слабой степени, а конский каштан павия – в сильной (Skuhrahy, 1998; Freise, Heitland, 2001).

Зарегистрирована возможность полного развития каштановой минирующей на листьях разных видов клена (остролистного [платановидного] и ложноплатанового), однако при этом отмечена высокая смертность личинок и меньшие размеры имаго. Тем не менее, появляющиеся самки плодовицы (Krehan, 1995; Skuhrahy, 1999; Freise, Heitland, 2001; Effect of ..., 2004).

Зарубежные авторы (Grabenweger, 2004а, 2004б; Ciesla, 2006) полагают, что гусеницы каштановой моли имеют пять возрастов, в которых они питаются, и два возраста, в которых они не питаются, а плетут кокон. В Украине авторы считают, что личинки этого вида проходят шесть возрастов (Биология ..., 2006).

В большинстве стран: Австрии, Боснии, Нидерландах, Польше, Болгарии, Словении – моль дает три генерации (Ariëns, 2004; Csóka, 2003; Hurej, Kukuia-Miynarczyk, 2004; Milevoj, Pivk, 2004а; Phenology of ..., 2004), однако может иметь от двух (в Великобритании) до четырех генераций за год, причем численность ее и заселенность листьев возрастают в течение сезона (Simova-Tosic et al., 1985; Krehan, 1995; Kovacs, Lakatos, 2001; Avtzis, Avtzis, 2003; Tilbury et al, 2004, 2006; Buszko, 2006). В Италии установлено пять генераций вредителя, когда каштан конский вегетировал даже в конце осени (D. Vene, 2004). Длительность развития куколочной стадии составляет примерно 12 – 16 дней, а на протяжении зимы – примерно 6 месяцев. В каждой генерации часть куколок входят в глубокую диапаузу. Наблюдается половой диморфизм у куколок. Куколки самцов имеют дистально расширенный 7 сегмент, а у самок этого признака нет (Freise, Heitland, 2001, 2004).

В 2006 г. было дано научное обоснование необходимости включения каштановой минирующей моли в перечень карантинных вредных организмов для

территории России. Каштановый минер является переносчиком возбудителей ряда заболеваний конского каштана. Его потенциальная вредоносность связана с тем, что поврежденные деревья утрачивают эстетический вид, снижается фотосинтезирующая поверхность, уменьшается экологическая роль таких насаждений в городах (Орлинский, 1991, 2006).

Агрессивность вида по отношению к кормовому растению возрастает в связи с ограниченной ролью естественных врагов. Кроме того, каштан не восстанавливает утраченную листву (Акимов и др., 2003а, 2003б, 2006).

Из рода *Cameraria* в Европе не встречаются другие виды, но некоторые из них найдены в Азии и Северной Америке. Есть мнение (Cśoka, 2003), что в Австрию в 90-х годах вид был преднамеренно ввезен для изучения.

Считается (Nardini, Salleo, 2004), что деревья конского каштана обыкновенного, заселенные каштановой молью, не получают серьезных повреждений, если удалять листья с зимующими куколками. Поэтому, авторы считают, что нет необходимости полностью обрабатывать растения инсектицидами против минера конского каштана.

В Чешской республике было обнаружено дерево конского каштана обыкновенного, слабо повреждаемое молью. На нем образовывались или нетипично мелкие мины, или типичные большие, в которых личинки не заканчивали развитие. Дерево использовали как подвой черенков для прививок других видов каштана. В первые два года экспериментальные растения повреждались значительно меньше, чем контроль, но на третий год их поврежденность увеличилась до 50 % (Mertelík et al., 2004).

Каштановая моль внесена в список «100 всемирных наиболее агрессивных чужеродных видов». Каштановая минирующая моль, так называемый городской вредитель, отнесена к первой группе, требующей биологического подавления, и ее изучали в рамках международных проектов (Lira, 2006).

Каштановая минирующая моль была отмечена в Приднестровье в г. Тирасполе в 2005 г. очагами, но уже в середине лета 2006 г. вредителя зарегистрировали во всех зеленых насаждениях города. Неравномерное заселение посадок конского каштана в городах Приднестровья указывает на то, что, вероятно, проникновение моли произошло осенью 2004 г. (Антюхова, 2006в, 2009а). В 2006 г. каштановая минирующая моль была обнаружена уже во всех трех агроклиматических районах Приднестровья, однако четкой закономерности распределения куколок вредителя по районам республики не выявлено (табл. 4).

В южном и центральном районах количество куколок каштановой моли несколько выше, чем в Рыбнице и Каменке, находящихся в северном районе, который отличается гористой местностью, меньшей суммарной солнечной радиацией и суммой активных температур (Атлас ПМР ..., 2000).

В 2007 г. в г. Тирасполе каштановую минирующую моль также обнаружили во всех районах исследований, при этом мины были распределены неравномерно (Антюхова, 2009б). Различия в плотности мин вредителя по населенным пунктам в пределах территории Республики не обусловлены климатическими показателями (рис. 34).

Установлено, что каштановая моль с разной интенсивностью заселяет насаждения конского каштана городов и сел Приднестровья.

Более высокой оказалась плотность мин каштановой моли в гг. Бендеры, Григориополь и Каменка. Обследование насаждений показало, что именно в этих населенных пунктах не убрали опавшую листву, содержащую зимующих куколок моли. И хотя, как отмечено выше, различий в плотности мин вредителя по населенным пунктам разных климатических районов не обнаружено, имеется тенденция большей плотности мин моли на юге (в Бендерах наблюдалась максимальная плотность мин – 49,3 шт./лист).

В 2005 – 2007 гг. на территории Приднестровья распространенность каштанового минера на конском каштане обыкновенном составляла почти 100 %. Осенью 2005 г. было повреждено около 90 % листьев конского каштана: на листе в среднем отмечалось 1, максимально – 5 мин. При этом в республиканском ботаническом саду среднем на одном листе было обнаружено 136,6 мин, а максимально – 160. В сентябре 2006 года повреждения обнаружены практически на всех (98 %) листьях. Минимально на листе отмечалось 7 мин, а при максимальном заселении количество мин не поддавалось подсчету – весь лист представлял собой слившиеся мины.

Такие листья деформировались, изменяли окраску (рис. 35) и к концу июля опадали, что значительно снижало декоративные качества растений, широко применяемых при озеленении населенных пунктов.

Осенью 2006 года в Тирасполе сильно заселенные деревья каштана конского повторно зацвели, то

есть наблюдалось, так называемое «осеннее цветение», которое в некоторой степени ослабляет деревья (рис. 36). В последующие годы исследований это явление не наблюдалось.

В 2007 г. отмечено незначительное снижение численности каштанового минера, что, возможно, связано с высокими летними температурами.

На деревьях конского каштана обыкновенного, которые сильно повреждались в течение 3 лет, в 2007 г. не сформировалось ни одного плода. Нижние ветви, которые заселяются молью в большей степени, таких растений погибли (рис. 37). Фитофаг в равной мере повреждает растения от самосева до деревьев с диаметром ствола более 60 см (рис. 38).

Морфологические признаки. Бабочка мелкая, в размахе передних крыльев 7 – 8 мм. Имаго характеризуется золотистой окраской хохолка, груди и передних крыльев, несущих белый и коричневый рисунок в виде поперечных полос (рис. 39, 40).

Задние крылья однотонные, серого цвета. Ноги белые с коричневыми полосками. Антенны нитевидные, коричневатые, практически одной длины с передними крыльями. Бабочки в спокойном состоянии сидят наклонно к субстрату, так что конец брюшка значительно приподнят (Антюхова, 2007б). Бабочки каштановой моли в жаркое время суток концентрируются на стволе конского каштана с теневой стороны (рис. 40). При вспугивании они летают резкими перелетами. При массовом лете образуют вокруг деревьев легкое облако.

Яйцо овальное, слегка уплощенное, молочно-кремовое (гиалиновое) размером от 0,2 до 0,3 мм.

Гусеницы плоские, мелкие и беловатые. Гусеница VI возраста – предкуколка, отличается цилиндрической формой тела.

Куколка мелкая, темно-коричневая, после вылета имаго экзувий остается выдвинутым из мины наружу примерно на 2/3 своей длины (рис. 43). Куколка имеет заостренный головной конец, который приспособлен для разрыва кокона и эпидермиса мины, что облегчает выход бабочки. Масса куколок каштановой моли составляет от 0,2 до 1,21 мг. Минимальная длина куколок достигает 2,45 мм, максимальная – 4,3 мм.

Биология. Каштановая минирующая моль является облигатным минером, так как гусеницы находятся в минах на протяжении всей жизни (Клепиков, 1999), здесь же вредитель окукливается и зимует в минах на опавших листьях конского каштана (Антюхова, 2007д, 2008г). Вылет бабочек каштановой моли начинается во второй декаде апреля. В это время происходит устойчивый переход температуры воздуха через 10 °С (табл. 1, рис. 1) и распускание листьев и цветение конских каштанов. Предполагаем, что нижний порог развития каштановой моли составляет 10 °С, что соответствует литературным данным о пороге развития чешуекрылых (Мешкова, 2002, 2006). Лет бабочек продолжается до второй декады мая. Продолжительность жизни имаго составляет 5 – 8 дней.

Фенологическими индикаторами лета бабочек каштановой минирующей моли перезимовавшей генерации могут служить цветение сливы Писсарди.

Бабочки перезимовавшей генерации начинают спариваться и откладывать яйца через семь дней после появления бабочек. Одна самка откладывает 20 – 40 яиц (иногда до 150 штук) поодиночке на верхнюю поверхность листа около боковых жилок 2 – 3 порядка. Развитие яиц первой генерации длится 10 дней.

Гусеницы первой генерации отрождаются со второй декады мая, то есть после даты устойчивого перехода температуры воздуха через 15 °С, и встречаются до конца второй декады июня.

Гусеницы образуют коричнево-белые мины. В своем развитии проходят шесть возрастов, предкуколка – не питается.

Куколки образуются с третьей декады мая. Окукливание гусениц первой генерации продолжается в течение четырех декад. Данные сроки совпадают со временем появления стадий развития вредителя в Австрии (Grabenweger, 2004), где бабочка дает три генерации.

Лет имаго первой генерации начинается в первых числах июня и продолжается до начала второй декады июля. В первую декаду июня начинается откладка яиц второй генерации, и в эту же декаду появляются гусеницы второй генерации.

Лет бабочек второй генерации отмечается в середине июля и продолжался в течение четырех декад, как и бабочек предыдущих генераций.

Гусеницы третьей генерации отрождаются в третьей декаде июля, когда заканчивают развитие гусеницы второй генерации. Куколки, которым предстоит зимовать, образуются в начале второй декады сентября, а непитающиеся гусеницы пятого и шестого возрастов отмечаются даже в начале октября. Можно предположить, что как весеннее развитие куколок начинается после даты устойчивого перехода температуры воздуха через 10 °С, так и осенью развитие каштановой моли прекращается после уменьшения температуры воздуха ниже такого же предела.

Обнаружено небольшое количество имаго каштановой моли четвертой факультативной генерации. Нами показано, что на территории Приднестровья каштановая минирующая моль дает три полные генерации и четвертую – факультативную, причем одна генерация развивается за 2,5 – 3 месяца.

У каштановой моли, как у поливольтинного вида, наблюдается перекрывание генераций. Так, в первой и второй декадах июня встречаются гусеницы старших возрастов первой генерации и гусеницы младших возрастов второй генерации. Личинки второй генерации встречаются в природе в течение 1,5 месяцев, а окукливаться начинают в первой пентаде июля. При этом куколки второй генерации встречаются в природе примерно на одну декаду дольше, чем куколки первой генерации, то есть, включая вторую декаду августа (приложение В). Часть куколок (3,6%) первой и второй генерации остается на зимовку. Этот факт описан в литературе для многих поливольтинных видов (Саулич, 1999; Мешкова, 2009), в частности, для каштановой моли (Friese, Heitland, 2001).

Суммы положительных температур необходимые для прохождения различных генераций каштановой молью представлены в *таблице 5*.

В летний период на развитие второй генерации идет меньше тепла, чем на первую, потому что в начальный период развития моли различаются темпы прогревания воздуха и листовой подстилки, а соответственно – сроки вылета бабочек. На развитие последней генерации расходуется большая сумма тепла, так как на темпы развития особей влияет фотопериод, обеспечивающий завершение сезонного развития этого насекомого на стадии куколки. При температурном пороге 10 °С отмечается закономерное увеличение суммы температур от первой к третьей генерации. При этом пороге средняя сумма температур, необходимая для развития одной генерации, практически совпадает с таковой, указанной украинскими авторами (Акимов, 2003а; 2003б, 2006) – от 400 до 574 °С.

Нами рассчитана средняя продолжительность развития отдельных возрастов и стадий каштановой минирующей моли второй и третьей генераций (*табл. 6*).

Полученные данные свидетельствуют о большей продолжительности развития гусениц средних возрастов третьей генерации, по сравнению со второй. Рост и развитие данных особей происходили при одинаковых температурах, но при более низкой влажности (33,4 %), а также проявлялось действие фотопериода, способствующее синхронизации развития насекомого с сезонными изменениями в

природе и уходу на зимовку в наименее уязвимой стадии (Саулич, 1999), в нашем случае – на стадии куколки.

Плотность яиц каштановой моли возрастает от первой до третьей генерации (рис. 44). Наибольший отпад особей моли происходит на стадии яйца, исключение составляет вторая генерация 2008 года, когда наибольшая смертность была отмечена у гусениц пятого возраста.

Рис. 44. Динамика плотности живых особей каштановой минирующей моли на листья каштана конского в разных генерациях.

Примечание: Г-1,...Г-6 – гусеницы I...VI возрастов

Наименьшая доля выживших особей младших возрастов наблюдалась в первой генерации 2008 г., однако на дальнейших стадиях развития особей их смертность была относительно невысокой, и плотность имаго была не ниже, чем в остальных генерациях моли того же года (рис. 44).

Наиболее резкое снижения численности каштанового минера в течение сезона отмечено в третьей генерации, которая протекала в 2008 году с 14 июля по 13 октября. В это время конский каштан сбрасывал листья, успевали закончить развитие предкуколки каштановой моли и, в отдельных случаях, гусеницы пятого возраста.

До стадии имаго доходило от 4,9 до 25,4 % от начального уровня популяции. В процессе развития каштановой моли гибель особей происходила от различных причин: зараженности патогенами, энтомофагами, уничтожения хищниками и др.

При анализе гусениц каштановой минирующей моли на заселенность паразитными энтомофагами было выявлено, что в 2007 г. этот показатель составлял – 3,3%, а в 2008 г. – 0,4 %. В большинстве случаев это был групповой паразитизм представителей родов *Minotetrastichus* и *Sympiesis*.

При изучении комплекса паразитов каштановой минирующей моли выявили, что в Тирасполе зимующие куколки были заселены в 2006–2007 гг. на 6,7 %, в 2007–2008 гг. – на 9,8 %. Жизнеспособность зимующих куколок составляла 25,8 %. Паразитизм на стадии куколок в течение вегетации в Тирасполе в 2007 г. составлял 28,3 %, в 2008 г. – 25,5 %. В Григориополе этот показатель составил 7,7 %; в Каменке – 12,8 %.

Паразиты, вылетевшие в период с 2006 г. по 2007 г. были определены с точностью до вида. На *Pediobius saulius* Walker. приходился больший процент от всех определенных паразитов (рис. 45), этот же вид был наиболее многочисленным на особях платанового минера. Такие полифаги как *Minotetrastichus frontalis* Nees и *Pnigalio agraulis* были выявлены и в Швейцарии в очень низкой численности (Girardos, Kenis, Quicke, 2004).

Дешка Г. отмечал, что происхождение и состав родного комплекса паразитов каштановой минирующей моли неизвестен. Все выявленные нами виды энтомофагов оказались аналогичными упомянутым этим автором энтомофагам (Deschka, 1993).

Все обнаруженные нами паразиты являются полифагами, которые отмечены в Приднестровье и на других видах семейства Gracillariidae (яблонная нижнесторонняя минирующая моль, верхнесторонняя плодовая минирующая моль) (Талицкий, Куслицкий, 1990).

Паразиты, вылетевшие в 2008 – 2009 гг., были определены до рода. Видовой состав паразитов каштановой моли разнообразнее в Тирасполе. Наиболее распространенными были виды *Pediobius spp.* и *Minotetrastichus spp.*, в том числе *M. ecus* Walk. На первый род приходилось 79,6 % от всех собранных паразитов, на второй – 12,3 %. Встречаемость видов родов *Closterocerus* составляла 3,6 %; *Cirrospilus* – 2,9 %; *Pnigalio* – 0,96 %; *Sympiesis* – 0,7 %. Х. Феррачини и А. Алма (Ferracini, Alma, 2007) указывает, что более 77,5 % всех собранных им паразитов приходилось на *Minotetrastichus frontalis*. В остальных обследуемых регионах было отмечено единичное присутствие паразитных энтомофагов. Это связано с тем, что моль, в первую очередь, проникла в г. Тирасполь, и здесь относительно быстрее сформировался комплекс энтомофагов. Учитывая высокую плотность заселения конского каштана этим каштановой минирующей молью, паразиты не способны вызывать значимого снижения его численности.

Рассчитано, что 100 осенних листьев составят основу для появления в среднем 359 особей каштановой моли. Вылетевшие бабочки отложат 7180 яиц при развитии следующей весенней генерации, если принять, по И.А. Акимову, соотношение полов 0,5 и плодовитость самок – 40 яиц (Акимов и др., 2003).

На территории Приднестровья каштановая минирующая моль является олигофагом, способным заселять конские каштаны трех видов: обыкновенного, мясокрасного (рис. 46) и голого (рис. 47).

Бабочки каштановой моли активно откладывали яйца на листья конского каштана мясокрасного (рис. 48), находившегося в окружении заселенного вредителем конского каштана обыкновенного. Анализ данных рис. 49 показывает, что гусеницы каштановой минирующей моли первой генерации заселяли листья каштана мясокрасного в незначительной степени (до 1 шт./лист), а гусеницы встречались лишь до 3 возраста. Плотность каштановой моли на растениях этого вида возростала в течение сезона, составив 20 и 49 мин на лист во второй и третьей генерациях.

Однако как во второй, так и в третьей генерации, плотность гусениц на листьях каштана мясокрасного снижалась к четвертому возрасту. Половина гусениц погибала в первом возрасте; 48,2 % – достигнув второго возраста, до третьего возраста доживало всего полпроцента, до четвертого – 0,3 %. Особей пятого возраста и куколок вообще на растениях этого вида не было обнаружено.

Средняя плотность мин на каштане мясокрасном была в 2 раза большей, чем на каштане обыкновенном и в 30 раза больше, чем на каштане голом. Однако плотность куколок каштановой минирующей моли была наибольшей на каштане обыкновенном, в то время как на каштане мясокрасном они вообще не были обнаружены. Доля поврежденной площади листа была максимальной на каштане обыкновенном, превышая этот показатель на каштанах мясокрасном и голом в 4,4 и 10,7 раз соответственно.

Высокая смертность гусениц каштановой минирующей моли может быть связана повышенной плотностью клеток эпидермиса и паренхимы листьев конского каштана мясокрасного, что проявляется в более темной окраске и жесткости листьев в сравнении с листьями конского каштана обыкновенного. В тоже время привлекательность конского каштана мясокрасного для бабочек можно объяснить тем, что данная культура является гибридом между каштаном павия и обыкновенным – предпочитаемым растением-хозяином каштановой минирующей моли.

Конский каштан голый из трех представителей семейства конскокаштановых является наименее заселяемым видом. Плотность мин на листьях каштана голого была в 15 раз ниже, чем на обыкновенном. В отличие от гусениц, развивающихся на мясокрасном, часть гусениц, питающихся паренхимой конского каштана голого, заканчивала свое развития, превращаясь в куколок.

В процессе обследования растений конского каштана отмечена различная плотность мин по высоте расположения листьев в кроне. Плотность мин каштановой минирующей моли первой и второй генераций более высокая на листьях нижней части кроны конского каштана по сравнению с листьями других частей кроны, мины третьей генерации сливаются и не поддаются подсчету.

По конфигурации мины каштановой минирующей моли комбинированного типа – галерейно-пятновидные. Отродившаяся гусеница внедряется в ткань листа под яйцевой капсулой. Вначале она формирует очень тонкую и короткую галерею длиной 0,1 мм вдоль жилки (рис. 50А, Б), затем расширяет ее. Мина приобретает округлую или овальную форму 0,3 мм в диаметре (рис. 50В), в пятом возрасте гусеница делает мину в виде широкой галереи. В одной мине развивается только одна гусеница (Антюхова, 2008б). Мины разных возрастов представлены на рис. 50А – 50Е.

Гусеница шестого возраста не питается, а плетет паутинную колыбельку (рис. 51). Часть предкуколок окукливается без колыбельки (рис. 50Е).

Рис. 51. Зависимости распределения яиц и гусениц каштановой минирующей моли от сторон света
Колыбельки в минах с куколками каштановой минирующей моли не установлено. С целью составления шкалы площадей мин, с помощью которой по виду мины можно было бы определять стадию и возраст особей каштановой моли, находя-

щейся в ней, измеряли площади мин (рис. 52). Увеличение площади мин каштановой минирующей моли происходит в основном при переходе гусениц из младшего возраста в средний (примерно в 7 раз).

Рис. 52. При превращении гусениц в четвертый возраст площадь увеличивается чуть меньше (в 4,5 раза).
Изменение площади мин при прохождении разных стадий развития каштановой молью.

Рост площади мин гусениц старшего возраста не такой интенсивный (примерно в 1,5 раза).

Примечание: Г-1, ... Г-6 – гусеницы I... VI возрастов

Анализируя изменение площади мин за весь период развития каштановой моли от гусеницы первого возраста до куколки, можно сделать вывод, что поврежденная площадь увеличивается в 240 раз, в результате чего резко ухудшается декоративный вид конского каштана обыкновенного. Максимальная отмеченная площадь мины – 3,6 см².

Учитывая наличие средней (ближе к сильной) корреляционной зависимости между плотностью мин каштанового минера на один сложный лист конского каштана и поврежденной площадью листа: $r = 0,77 \pm 0,07$ ($t_{05} = 2$; $t_{\text{факт}} = 10,89$; существенная

корреляционная связь), мы составили прогностические графики оценки поврежденности (рис. 53).

Известны различные шкалы оценок поврежденности листьев конского каштана каштановой молью. Например, С.А. Трибель и О.Н. Гаманова (2009) предложили девятибалльную шкалу оценки поврежденности листьев конского каштана каштановой молью, по которой менее 3 % листовой поверхности, охваченной минами, соответствует едва заметной степени поврежденности (1 балл), от 3 до 5 % – слабой степени поврежденности (2 – 3 балла), 6 – 25% – средней (4 – 5 баллов), 26 – 50 % – сильной (6 – 7 баллов), 51 – 75 % – очень сильной (8 – 9 баллов).

В то же время, по шкале М. Джилберта и Д.-К. Грегуйре (Gilbert, Gregoire, 2003) 3 балла соответствует 10 % поврежденности, 4 балла – 25 %, 5 баллов – 50 %, 6 баллов – 75 %, 7 баллов – 100 % поврежденной поверхности листа.

В отличие от балльной оценки, нами предложено прогнозирование нарушения декоративности на основании доли поврежденной листовой поверхности, причем с помощью графиков (рис. 53) можно по количеству мин определить долю поврежденной площади и уровень возможного вреда для растения-хозяина.

С.А. Трибель и О.Н. Гаманова (2009) отмечают, что при поврежденности минообразующими фитофагами 25 % поверхности листового аппарата нанесенный вред компенсируется толерантностью растения-хозяина и слабо влияет на его продуктивность, а поврежденность свыше 75 % листовой поверхности является катастрофической для растений. Однако конский каштан как декоративная культура даже при повреждении менее 25 % листьев теряет требуемые эстетические качества. Считаем, что порогом вредоносности является достижение плотности мин каштановой моли первой генерации не более 7 – 10 шт. / лист, что соответствует слабой степени поврежденности листьев (5 – 10 % от общей площади листа у 10 % заселенных листьев кроны, необходимо проводить защитное опрыскивание.) (рис. 53А), необходимо применять системные инсектициды в период развития гусениц младших возрастов. Поврежденность листовой поверхности свыше 70 % вызывает преждевременное массовое опадание листьев.

Кроме повреждения каштановым минером, в последние года конский каштан был подвержен заражению некоторыми болезнями, в том числе патогенным грибом *Guignardia aesculi*, что приводило к развитию бурой пятнистости листьев. Симптомы отличны от повреждений молью: пятна более темные, размытые, при детальном изучении не наблюдается расслоения ткани листа (рис. 54). В Приднестровье данное заболевание зарегистрировано в 2006 году. А.Д. Орлинский (2006) считает, что повреждения каштановой молью способствуют заражению бурой пятнистостью.

В годы сильного повреждения (2006 – 2007 гг.) фитофагом в комплексе с другими патогенами в конце июля начинался преждевременный листопад, в первой декаде августа 2007 г. в республиканском ботаническом саду опало 90 % листовой поверхности, что вызвало гибель значительной части гусениц второй и третьей генераций. Вредитель лишился кормовой базы, в результате снизился запас зимующих куколок и, как следствие, уровень инвазии в 2008 г.

В 2008 г. году, при плотности мин ниже предыдущих лет, листья стали опадать после 20 августа, в то время как естественный листопад происходит в регионе обычно в середине или конце октября.

Стрельчатка кленовая

Систематическое положение. Отряд чешуекрылые (Lepidoptera) семейства совки (Noctuidae).

Многоядный вид, нами отмечен на конском каштане обыкновенном.

Биология. Гусеницы питаются в июне – сентябре, грубо объедая листья. Пластичный вредитель, встречается в различных насаждениях: парках, уличных посадках, повреждая до 10 % листьев.

3.

Платановый клоп–кружевница – *Corythuchaciliate* Say (Hemiptera). Платановый клоп-кружевница завезен в Италию (в г. Падуя) из Северной Америки в 1985 г. Он был отмечен в таких странах как Чехословакия, Румыния, Болгария, в России, а именно в Краснодаре (в 1999 г.), Сочи, Славянске-на-Кубани. Платановый клоп-кружевница так уничтожает платаны, что во Франции его называют «платановым тигром» (Гниненко, 2004, 2006, 2008). В 1990 г. специальное обследование не выявило этого вредителя в Молдавии, западной Украине и в Закарпатье (Орлинский, 1991).

Платановый клоп впервые обнаружен в Тирасполе в 2011 году в платановых аллеях центральной части города. Клоп заселял нижнюю поверхность листьев. Поврежденные листья обесцвечивались и покрывались экскрементами (рис. 14). Зимуют имаго у основания ствола под корой.

В посадках платана свободных пока от клопа отмечены повреждения, похожие на предыдущие, но наносимые **цикадками** из рода *Empoasca*.

Платановая моль-пестрянка

Систематическое положение. Отряд чешуекрылые (Lepidoptera), семейство моли-пестрянки (Gracillariidae).

Распространение. Специализированный вредитель *Platanus spp.* – был описан в северной Италии, а ареал первичного распространения простирается к востоку от Балкан до Средней Азии.

После обнаружения в Лондоне в 1989 г. этот вид постепенно распространился по всей Великобритании (Mircheva et al., 2004).

В настоящее время платановая моль отмечена во всех районах произрастания платана. Вид ввезен и в Соединенные Штаты (Mircheva et al., 2004).

Морфологические признаки.

Бабочка размером 8 – 10 мм, передние крылья ярко-золотистые с белым рисунком, на них поперечные штрихи коричневого цвета, на вершине крыльев небольшое черное пятно (рис. 92). Только что отродившиеся гусеницы размером менее 0,5 мм.

Старшие гусеницы достигают 5 мм и предкуколки – 6 мм белого цвета (рис. 93). Гусеницы средних возрастов салатовые с темно-зеленой пищевой трубкой (рис. 94).

Куколки светло-коричневые, с более темным головным концом, с хорошо выраженными глазами, с редкими длинными светло-коричневыми волосками (рис. 95, 96), формируются в паутинных коконах. Куколки имеют клювовидный вырост на голове.

При корреляционном анализе с учетом данных массы и длины куколок платановой моли коэффициент корреляции составил 0,5, что соответствует средней корреляционной зависимости. Масса куколок изменяется в широких пределах ($V = 57,4 \%$).

После выведения бабочек или паразитов морфологические параметры куколок соотносились с результатом вылета. В результате проведенных наблюдений всю выборку разделили на две группы: первая – здоровые куколки, из которых вылетели бабочки, вторая – паразитированные. Установлено, что масса куколок всех исследуемых групп достоверно различается между собой ($t_{05} = 2,04$; $t_{\text{факт}} = 13$). Зависимость, рассчитанная отдельно для показателей здоровых куколок ($r = 0,77$) выше, чем для всей выборки. Это доказывает высокую зависимость между массой и длиной непораженных куколок бабочек платановой моли.

Длина куколок платановой моли-пестрянки является более постоянным показателем, менее подверженным вариации, при паразитировании длина их уменьшается (менее чем на 1 мм), но не так существенно, как масса куколок, которая при заражении паразитами уменьшается более чем в 4 раза.

Рассчитанный критерий существенности свидетельствует о достоверности различий средней длины куколок всей выборки и здоровыми ($t_{\text{факт}} = 4,55$), между здоровыми и паразитированными ($t_{\text{факт}} = 24,2$), а между показателями длины куколок всей выборки и паразитированными куколками нет существенного различия ($t_{\text{факт}} = 0,6$; при $t_{05} = 2,04$). Паразитированные куколки темнее здоровых куколок (рис. 97, 98).

Биология. Платановая моль-пестрянка зимует на стадии куколки в минах на оставшихся висеть на дереве или опавших листьях.

В Великобритании питание гусениц осуществляется на лондонском платане. Лет имаго происходит в конце апреля – мае и в августе.

Согласно литературным данным в Великобритании, в Болгарии, Чешской республике и Словении имеет две генерации (Mircheva et al., 2004; Mašek, 1971; Milevoj, Pivk, 2004; Mircheva et al., 2004), в Армении – 4 – 6 генераций в год (Мирзоян, 1977), в отличие от Грузии (Жижилашвили, 1952, цит. по: Мирзоян, 1977), где вредитель развивается в трех генерациях, что отмечено и для Приднестровья.

В Приднестровье первая генерация развивается за 45 – 50 дней, вторая – 35 – 40 дней и третья – за 102 – 105 дней. Удлинение третьей генерации связано с двухмесячной эстивацией гусениц. Длительность развития отдельных генераций в регионе исследования близка к показателям в Тбилиси (Жижилашвили, 1952 цит. по: Мирзоян, 1977), увеличение на несколько дней (6 – 12) может быть связано с более низкой влажностью.

Длительность жизни бабочки в среднем составляет 9 дней (стандартное отклонение 3 дня), максимально в лабораторных условиях бабочки живут 15 дней, минимально – 6 дней, такие же сроки указывает С.А. Мирзоян для Армении (Мирзоян, 1977). Продолжительность куколочной стадии платановой моли-пестрянки в Приднестровье 7 – 10 дней (стандартное отклонение 2 дня).

Лет бабочек перезимовавшей генерации в г. Тирасполе наблюдается с середины апреля в период распускания листьев платана (приложение В), что совпадает с появлением имаго в г. Ереване (Мирзоян, 1977). Этот автор считает бабочек теплолюбивыми и светолубивыми насекомыми. В Тирасполе лет бабочек первой генерации происходит в июне, второй – с середины июля. С конца июля – начала августа и в течение сентября гусеницы последней генерации находятся в эстивации. В это время наблюдается самая низкая минимальная влажность воздуха и высокая среднемесячная температура воздуха. Со второй половины октября часть гусениц

начинает питаться, находясь в активном состоянии и в течение первой декады ноября. Так в 2008 г., минимальная относительная влажность воздуха в октябре составляла 55,1 %. Температура первой декады ноября (+10 °С), и минимальная относительная влажность (64,1 %) оказались благоприятными для окончания развития гусениц. В десятых числах ноября куколки платанового вредителя ушли на зимовку. С.А. Мирзоян (1977) приводит данные о том, что летняя диапауза у платановой моли в условиях Тбилиси начинается при температуре +27,1 °С и относительной влажности 51 % и заканчивается при установлении температуры 16,3 – 19,0 °С и относительной влажности 67–75 %, то есть гусеницы данного вида лучше переносят среднюю (относительно низкую) температуру воздуха и повышенную относительную влажность окружающей среды. К тому же эстивация может быть закреплена генетически.

Платановая моль-пестрянка является олигофагом. Самка откладывает яйца и с верхней и с нижней сторон листьев платана кленолистного, при этом формируются соответственно верхнесторонние и нижнесторонние мины. По нашим наблюдениям, с верхней стороны развивалось всего 4,95 % мин (≈ 5 %).

В начале развития гусеницы платановой моли формируют тонкий ход (рис. 99). Мины средних возрастов первой генерации овальные или округлые (рис. 100), второй и третьей генераций – начинают формироваться вдоль жилок листа, затем приобретают угловатую конфигурацию (рис. 101), мины гусениц старших возрастов – часто складчатые.

Рис. 99. Часть листа платана с молодыми зигзагообразными минами платановой моли с нижней стороны

Мины, образованные этой молью в октябре и ноябре, – крупные и весьма специфичные, часто на одном листе появляется несколько мин.

Выживаемость куколок моли в Приднестровье после зимовки 2007 – 2008 гг. составляла 61,1 %. Из этого следует, что обработки листвы инсектицидами против этого вредителя вначале 2008 г. не требуется, так как при отпаде особей свыше 30 %, вредитель будет уничтожен паразитами или погибнет от заболеваний (Римский-Корсаков и др., 1949).

Вредитель способен к массовым размножениям (Mircheva et al., 2004). Заселение молью приводит к сокращению прироста побегов и общему ослаблению дерева. Заселенность ниже на тех участках, где постепенно убирают и сжигают опавшую листву. Однако во многих регионах произрастания платана 50 % листвы на зиму не опадает, а остается на деревьях до весеннего набухания почек, являясь источником заселения их вредителями. Вредитель способен заселять как молодые, так и взрослые деревья (Мовсесян, 1980).

В большинстве случаев на один лист приходилось от 1 до 4 мин платановой моли-пестрянки. Отмечена мина максимальной длины – 5,5 см. При большом количестве мин на лист (максимально 33 шт./лист) они сливаются и образуют сплошные полости. Наблюдалась и более высокая плотность мин, сформированных

новорожденными гусеницами – 117 шт./лист, но из них заканчивали развитие менее 50 % особей.

Паразитирование куколок платановой моли-пестрянки в среднем составляло 26 %. Наблюдались единичные случаи множественного паразитизма гусениц. Комплекс паразитических насекомых платановой моли-пестрянки состоял из видов рода *Pediobius*, *Apanteles circumscriptus* Nees (семейство Braconidae), *Minotetrastichus ecus* Walk., р. *Sympiesis*, *Tetrastichus amethystinus* Ratz., *Pediobius alcalus* Walk, и вид из рода *Chrysocharis*.