

12. Heybroek H.M. Chapters on the genetic improvement of elms In, Better trees of or metropolitan landscapes, / H.M. Heybroek. USDA forest Service General Technical Report NE 22, 1976. - P. 202-214.

PATHOLOGIES OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS

Kolmukidi S.V.

The materials on the study of the characteristics of pathologies common in the protective forest plantations. The basic factors of woody species pathological condition deterioration identified. The most common and harmful diseases of the major tree species of the Lower and Middle Volga region are determined. Comparative tolerance of systematic structure of the main forest-forming species to diseases revealed.

Статья поступила в редколлегию 13.03.2015 г.



УДК 595.768.24

АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОЕДОВ ТИПОГРАФА И ДВОЙНИКА

Кухта В.Н., Блинцов А.И.

*Белорусский государственный технологический университет
(г. Минск, Беларусь)*

*В статье обсуждаются популяционные показатели *Ips typographus* L. и *I. duplicatus* Sahib. Приведены различия показателей численности и развития короедов типографа и двойника.*

ВВЕДЕНИЕ

В здоровом лесу короеды – типичные деструкторы естественно отмирающих деревьев. В случае воздействия на лесные биоценозы неблагоприятных абиотических (засухи, стихийные бедствия) и биотических факторов (массовые хвое- и листогрызущие вредители, корневые гнили), которые приводят к ослаблению древостоев, ксилофаги формируют очаги массового размножения, нападая при этом на еще жизнеспособные деревья [1]. К ним можно отнести короедов типографа (*Ips typographus* L.) и двойника (*I. duplicatus* Sahlb.) – типичных представителей ксилофильной энтомофауны на ранней стадии разрушения коры еловых деревьев, которая по классификации Б.М. Мамаева [2] называется сколитидной.

Морфологически имаго типографа и двойника довольно похожи. Кроме того, в литературе [3, 4] можно найти сведения и о близком образе жизни этих

короедов, за что, в принципе, двойник и получил свое название. В то же время определенная схожесть биологических особенностей типографа и двойника отнюдь не гарантирует тождественности экологических особенностей данных видов и в первую очередь показателей их численности и развития.

Анализируя работы А.Д. Маслова [5], О.А. Катаева [6, 7], Л.С. Матусевич [8], Б.Н. Огибина [9, 10], Ю.А. Дарининой [11] и других исследователей, можно найти немало сведений о популяционных показателях короэда-типографа в годы вспышек массового размножения или закономерностях регуляции его численности на преимагинальных фазах развития, что нельзя отметить для двойника. Кроме того, в работах В.Н. Трофимова и В.А. Липаткина [12, 13], например, есть данные о численности типографа в еловых древостоях, в то время как короэд-двойник в них не упоминается вообще.

В Беларуси до недавнего времени сведения по биологии и экологии этих видов были немногочисленны. В наших работах [14, 15], направленных в основном на изучение фенологических особенностей типографа и двойника, показаны некоторые различия по длительности и срокам развития этих видов, массовости первого и второго поколений, приведен ряд данных, характеризующих численность и развитие их микропопуляций.

Настоящая работа является продолжением исследований, направленных на изучение биологии и экологии наиболее распространенных и вредоносных ксилофагов ели европейской – типографа и двойника. Ее цель – установление различий популяционных показателей вышеназванных видов короедов на заселенных ими деревьях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми в лесной энтомологии и защите леса методиками [16]. За период с 2003 г. по 2011 г. в еловых насаждениях Минского, Борисовского, Смолевичского, Сморгонского, Могилёвского, Горецкого, Чаусского, Оршанского, Толочинского лесхозов и ГПУ «НП «Беловежская пуща» в очагах ксилофагов нами проанализировано более 500 модельных деревьев ели для сравнения средних значений популяционных характеристик типографа и двойника. В качестве основных показателей приняты:

- встречаемость (%) – доля заселённых определённым видом короэда деревьев от общего количества проанализированных модельных деревьев;
- плотность поселения (экз./дм²) – число поселившихся жуков (самцов и (или) самок) родительского поколения на единицу поверхности коры;
- продукция (экз./дм²) – численность молодого поколения (куколок, молодых жуков, лётных отверстий) на единице поверхности кормового субстрата;
- короэдный запас (экз.) – численность жуков родительского поколения, заселившего во время лёта одно дерево;
- короэдный прирост (экз.) – численность особей молодого поколения (куколок, молодых жуков, лётных отверстий) на дереве;

– энергия размножения – отношение короедного прироста к короедному запасу, характеризует изменение численности за период от начала поселения родительского поколения до формирования дочернего;

– коэффициент полигамности – отношение числа поселившихся самок к числу поселившихся самцов на единице площади кормового субстрата;

– плодовитость (шт.) – среднее количество яиц, откладываемое одной самкой;

– длина маточного хода (см) – средняя протяжённость одного маточного хода.

Полученные на моделях данные были обработаны статистическими методами, широко применяющимися в биологических исследованиях [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как известно, плотность поселения является важнейшим параметром популяций ксилофагов, который определяет кормообеспеченность их семей. По мнению Е.Г. Мозолевской [18, 19], средние и предельные значения этого параметра, как и его изменчивость, позволяют судить о состоянии их популяций. Анализируя плотности поселения отдельных видов, ей был применен интересный прием, суть которого заключалась в размещении всех наблюдаемых в разных очагах и в разное время плотностей по шкале с интервалом 10%. Такой же подход выбран нами для анализа величин плотности поселения самок короедов типографа и двойника на модельных деревьях (рисунки 1 и 2).

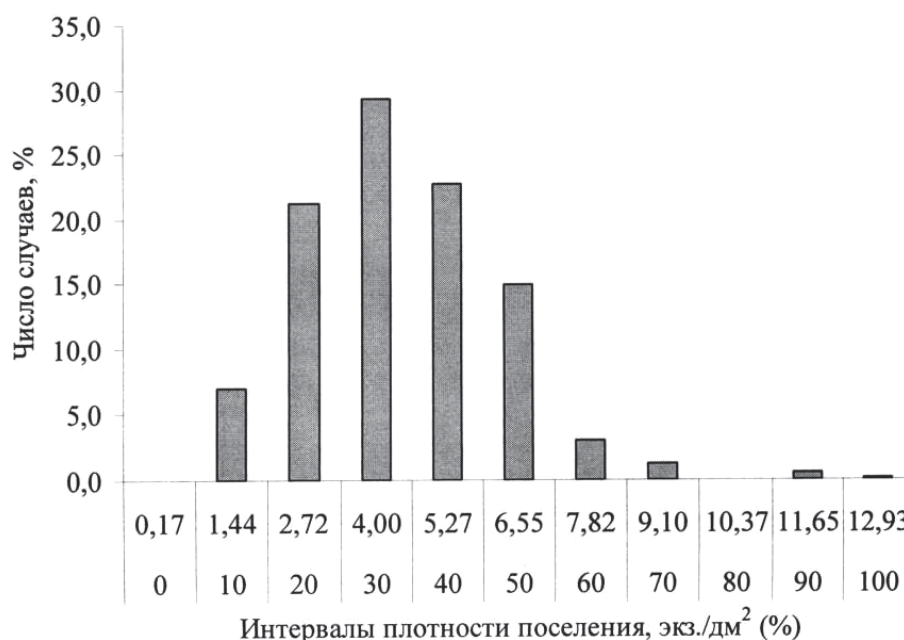


Рисунок – 1. Характер распределения показателей плотности поселения типографа

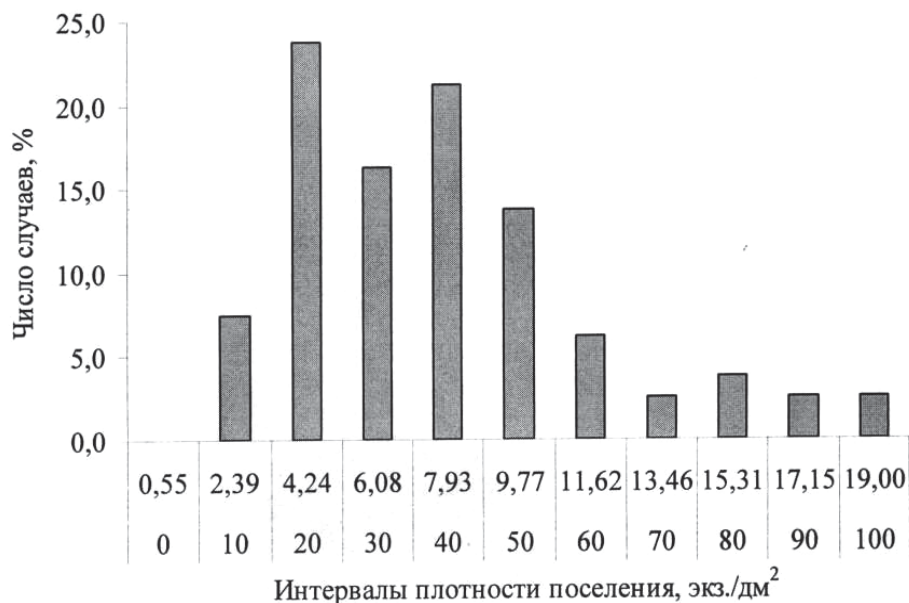


Рисунок – 2. Характер распределения плотности поселения короеда-двойника

По данным анализа модельных деревьев выявлены следующие закономерности. Диапазон показателей плотности поселения самок типографа составил 0,17-12,93 экз./дм², двойника – 0,55-19,00 экз./дм². Крайние значения различались в первом случае в 76, во втором – в 35 раз. Значительная изменчивость плотности поселения короедов, безусловно, свидетельствует о разнообразии условий, в которых развиваются их микропопуляции на деревьях. Те или иные значения этого параметра указывают на определенные соотношения между численностью вида и кормовыми ресурсами [18].

Оценка показателей плотности поселения по существующим критериям [20, 21] показывает, что число случаев встреч модельных деревьев с низкой плотностью поселения самок типографа составляет 24,2%, средней – 66,7%, высокой – 9,1%. Число случаев встреч модельных деревьев с низкой плотностью поселения двойника – 27,5%, средней – 52,5%, высокой – 20,0%. Суммарное число случаев с плотностью поселения более 50% наблюдаемого диапазона составляет у типографа лишь 5,0%, двойника – 17,5%. Это свидетельствует о том, что в природе оба вида редко создают поселения с высокой плотностью. Данное положение опровергает мнение о высокой плотности поселения как показателе оптимальных условий среды обитания и свидетельстве предпочтительного выбора кормовых деревьев [17].

В таблице 1 отражены средние популяционные характеристики типографа, полученные нами в разных очагах в течение 2003-2011 гг.

Таблица 1 – Показатели численности и развития короеда-типографа

Показатель	п	$\bar{x} \pm t_{05}S_x$	min	max	V, %	P, %	
Плотность поселения, экз./дм ²	♂	557	1,98 ± 0,07	0,13	7,75	44,22	1,87
	♀	557	3,83 ± 0,14	0,17	12,93	45,24	1,92
	общая	557	5,81 ± 0,21	0,33	20,68	43,21	1,83
Коэффициент полигамности	557	1,98 ± 0,05	0,49	7,67	28,57	1,21	
Продукция, экз./дм ²	355	9,52 ± 0,89	0,10	45,41	89,12	4,73	
Короедный запас, экз.	557	7519 ± 454	73	36215	72,62	3,08	
Короедный прирост, экз.	355	12953 ± 1537	86	108917	113,67	6,03	
Энергия размножения	355	1,74 ± 0,16	0,01	8,18	89,00	4,72	

Таким образом, плотность поселения самцов и самок короеда-типографа и энергия размножения оцениваются как средние, а продукция – как низкая [20, 21]. Среднее значение плотности поселения самок на дереве приходится примерно на 30% общего диапазона наблюдаемых плотностей (рисунок 1).

Минимальная и средняя площади луба, рассчитанные как величины, обратные соответствующим значениям продукции типографа (таблица 1) на единицу поверхности кормового субстрата, которые обеспечивают выход одного молодого жука, равны соответственно 2,20 и 10,50 см². Таким образом, средние затраты кормового субстрата превышают минимальные в 4,8 раза.

Среди всех приведенных в таблице 1 показателей наименьшей изменчивостью характеризуется коэффициент полигамности (28,6%). Это говорит о довольно стабильном соотношении полов в семье. В среднем на 1 самца приходится 2 самки. По данным Л.С. Матусевич [8] в ельниках зоны хвойно-широколиственных лесов для типографа наиболее характерна семья из самца и двух самок (встречается в 38,8-71,4% случаев). На одном дереве в нашем случае в среднем поселялось 7,5 тыс. жуков родительского поколения и отрождалось 13,0 тыс. особей молодого поколения *Ips typographus* L.

Длина маточных ходов типографа и количество отложенных в них яиц колебались в широком диапазоне. Так длина ходов изменялась в пределах 1,5-14,0 см, а количество отложенных в них яиц – от 2 до 133 шт. Средняя длина маточного хода составила 5,92±0,10 см, а фактическая плодовитость самок – 34,22±0,84 шт. яиц. Полученные максимальные и минимальные показатели по длине маточных ходов и количеству отложенных яиц типографа весьма близки к тем, которые указаны Н.И. Мельниковой для ельников Подмосковья [22].

Основные популяционные характеристики короеда-двойника на модельных деревьях в очагах массового усыхания ели отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели численности и развития короеда-двойника

Показатели		п	$\bar{x} \pm t_{05}S_x$	min	max	V, %	P, %
Плотность поселения, шт./дм ²	♂	80	3,52 ± 0,57	0,51	14,67	72,43	8,10
	♀	80	6,82 ± 0,90	0,55	19,00	59,62	6,67
	общая	80	10,34 ± 1,42	1,10	31,67	61,73	6,90
Коэффициент полигамности		80	2,15 ± 0,14	0,72	3,97	29,61	3,31
Продукция, экз./дм ²		47	14,63 ± 4,47	0,20	68,78	104,04	15,18
Короедный запас, экз.		80	3241 ± 658	66	14662	91,22	10,20
Короедный прирост, экз.		47	5402 ± 2198	42	39411	138,56	20,21
Энергия размножения		47	1,50 ± 0,40	0,02	6,00	90,83	13,25

Полученные показатели плотности поселения, продукции и энергии размножения двойника по имеющимся критериям оценены как средние [20, 21]. Среднее значение плотности поселения самок на дереве приходится примерно на 35% общего диапазона плотностей (рисунок 2). Приблизительно та же картина наблюдалась и у типографа.

Длина маточных ходов двойника изменялась в пределах 2,0-11,0 см, а количество отложенных в них яиц – от 9 до 78 шт. Средняя длина маточного хода составила 5,54±0,72 см, а фактическая плодовитость самок – 36,65±5,25 шт. яиц, что близко к аналогичным показателям типографа.

Минимальная и средняя площади поверхности кормового субстрата, обеспечивающие выход одного молодого жука короеда-двойника, равны 1,45 см² и 6,84 см² соответственно. На примере анализа популяций сосновых лубоедов Е.Г. Мозолевская [18] считает, что минимальные значения кормозатрат на одну отрождающуюся особь близки к истинным кормовым нормам молодого жука в наиболее благоприятных экологических условиях при минимальной смертности в процессе роста и развития потомства. Средние затраты кормового субстрата на выход одного молодого имаго типичны для большинства случаев. Применительно к нашим данным они превышают минимальные в 4,7 раза. Их следует считать характерными для микропопуляций короеда-двойника.

Среднее значение коэффициента полигамности свидетельствует о том, что в семье двойника на 1 самца приходится 2 самки. Наименьшая изменчивость этого показателя среди всех, приведенных в таблице 2, как и в случае с типографом говорит о достаточно стабильном соотношении полов в семье. На одном дереве в среднем поселялось 3,2 тыс. жуков родительского поколения и отрождалось 5,4 тыс. особей молодого поколения двойника, что существенно ниже аналогичных показателей у типографа.

Наибольшая вариация продукции и энергии размножения короедов объясняется не только их зависимостью от плотности поселения, качества кормового субстрата, наличия естественных врагов и погодных условий [17], но и межвидовой конкуренцией. Согласно нашим наблюдениям, при массовом размножении ксилофагов численность короеда-двойника в значительной степени лимитируется доминирующим в ельниках видом – короедом- типографа.

фом, который помимо типичного района поселения начинает осваивать зону тонкой коры [14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, крайние значения диапазона показателей плотности поселения самок различались у типографа в 76 раз, у двойника - почти в 35. *I. duplicatus* Sahlb, создает под корой усыхающих елей поселения с плотностью почти в 2 раза большей, чем *I. typographus* L. Средние показатели длины маточного хода и фактической плодовитости самок у обоих видов близки. Средние затраты кормового субстрата, обеспечивающие выход одного молодого жука типографа, в 1,5 раза выше аналогичного показателя двойника, что является одним из факторов, обуславливающих более низкую продукцию первого вида. Наименьшая изменчивость коэффициента полигамности среди всех показателей численности и развития короедов является доказательством весьма стабильного соотношения полов в семье. Чаще всего их семьи состоят из самца и двух самок. Короедный запас типографа на дереве в 2,3, а короедный прирост в 2,4 раза выше, чем двойника.

Очевидно, что показатели численности и развития микропопуляций короедов типографа и двойника могут существенно различаться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фёдоров Н.И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н. И. Фёдоров, В.В. Сарнацкий; под ред. В.И. Парфенова. – Минск.: Тэхналогія, 2001. – 180 с.
2. Мамаев Б.М. Стволовые вредители лесов Сибири и Дальнего Востока / Б.М. Мамаев. - М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.
3. Харитонов Н.З. Лесная энтомология: учеб. для вузов / Н.З. Харитонов. – Минск: Вышэйшая школа, 1994. - 412 с.
4. Лесная энтомология / М.Н. Римский-Корсаков [и др.]; под общ.ред. М.Н. Римского-Корсакова и В.И. Гусева. - 3-е изд. - М.: Гослесбумиздат, 1949. – 507 с.
5. Маслов А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов / А.Д. Маслов. – М.: ВНИИЛМ, 2010. – 138 с.
6. Катаев О.А. Популяционные показатели короеда-типографа *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) в «нормальном древостое» и в случае его массового размножения / О.А. Катаев // 12 Съезд Русского энтомологического общества: тезисы докл., Санкт-Петербург, 19-24 авг. 2002 г. / Санкт-Петербург. гос. лесотехн. акад; редкол.: О.А. Катаев [и др.]. – СПб., 2002. – С. 151.
7. Катаев О.А. Короеды в ельниках Северо-Запада и прогнозирование их размножений: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.11 / О.А. Катаев; Ин-т леса и древесины. – Красноярск, 1982. – 38 с.
8. Матусевич Л.С. Популяционные показатели короеда типографа (*Ips typographus* L.) в ельниках зоны хвойно-широколиственных лесов: автореф.

дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / Л.С. Матусевич; Моск. гос. ун-т леса. – М., 1994. – 19 с.

9. Огибин Б.Н. О регуляции плотности популяции *Ips typographus* (Coleoptera, Ipsidae) на преимагинальных стадиях развития / Б.Н. Огибин // Зоологический журнал. – 1974. – Т. LIII, вып. I. – С. 40-50.

10. Огибин Б.Н. Регуляция численности короеда-типографа (*Ips typographus*): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09/ Б.Н. Огибин; Моск. гос. ун-т. – М., 1974. – 24 с.

11. Популяционные показатели короеда-типографа в усыхающих еловых насаждениях Оршанско-Могилевского лесорастительного района / Ю.А. Ларина [и др.] // Труды БГТУ. – № 1: Лесн. х-во – 2012 – С. 242-244.

12. Липаткин В.А. Экологические особенности и численность насекомых-ксилофагов хвойных пород избыточно-плотных и разреженных популяций: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / В.А. Липаткин; Воронеж. лесотехн. ин-т. – М., 1985. – 19 с.

13. Трофимов В.Н. Численность стволовых насекомых в здоровых древостоях / В.Н. Трофимов, В.А. Липаткин // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 58-66.

14. Блинцов А.И. Особенности фенологии короеда-типографа (*Ips typographus* L.) в Беларуси / А.И. Блинцов, В.Н. Кухта // Лесное и охотничье хозяйство. – 2007. – № 11. – С. 17-24.

15. Кухта В.Н. Особенности развития короеда-двойника в Беларуси / В.Н. Кухта // Лесное и охотничье хозяйство. – 2011. – № 5. – С. 24-29.

16. Мозолевская Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е.Г. Мозолевская, О.А. Катаев, Э.С. Соколова. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 152 с.

17. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб.пособие для биол. специальностей вузов / Г.Ф. Лакин; под ред. В.Е. Дерябина. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

18. Мозолевская Е.Г. Анализ популяций сосновых лубоедов / Е.Г. Мозолевская // Сб. науч. тр. // Всесоюз. энтомол. общество АН СССР. – Л., 1983. – Т. 65: Лесная энтомология. – С. 19-40.

19. Мозолевская Е.Г. Методы изучения параметров популяций короедов для целей мониторинга / Е.Г. Мозолевская. – М.: МЛТИ, 1990. – 35 с.

20. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов: одобр. М-вом природных ресурсов РФ 16.12.2003. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.

21. Порядок проведения лесопатологического мониторинга лесного фонда = Парадак правядзення лесапаталагічнага маінторынга ляснага фонда: ТКП 252-2010 (02080). – Введ. 01.10.10. – Минск: Мин-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 2010. – 64 с.

22. Мельникова Н.И. Биология и экология короедов типографа, двойника и гравера в подмосковных лесах / Н.И. Мельникова // Сб. работ по лесн. хоз-ву / ВНИИЛМ. – М., 1960. – Вып. 43: Лесозащита. – С. 19-45.

ANALYSIS OF POPULATION INDICATORS OF THE EIGHT-DENTATED AND TWIN BARK BEETLE

Kukhta V.N., Blintsov A.I.

*In this article the population indicators of *Ips typographus* L. and *I. duplicatus* Sahlb are discussed. The differences of indicators of number and development of the spruce bark beetle and double-spined bark beetle are given.*

Статья поступила в редколлегию 27.03.2015 г.



УДК 630*411

ОПЫТ ОГРАНИЧЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЗИМНЕЙ ПЯДЕНИЦЫ В НАСАЖДЕНИЯХ ГОСУДАСТВЕННОГО ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ГОМЕЛЬСКИЙ ДВОРЦОВО-ПАРКОВЫЙ АНСАМБЛЬ»

Падутов А.Е., Наварич Е.С., Мальцева Н.В.

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
(г. Гомель, Беларусь)*

*В течение 2012-2014 годов была изучена динамика численности зимней пяденицы (*Operophtera brumata* L.) и ее пространственное распределение на территории ГИКУ «Гомельский дворцово-парковый ансамбль». Для ограничения численности вредителя испытан метод «самцового вакуума», который показал хорошие результаты. Лучшим методом ограничения численности зимней пяденицы оказался комбинированный, сочетающий накладку клеевых колец на наиболее объедаемые породы деревьев с дополнительным отловом самцов феромонными ловушками.*

ВВЕДЕНИЕ

Зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.), наряду с непарным шелкопрядом, является одним из наиболее хозяйственно значимых вредителей, периодически образующих вспышки численности и наносящих существенный ущерб листовым лесам Беларуси. В 2011-2012 годах на территории республики вновь начались фиксироваться очаги зимней пяденицы, в том числе в пригородных лесах г. Гомеля. В зеленых насаждениях городов зимняя пяденица встречается реже. Тем не менее, в Гомельском дворцово-парковом ансамбле в 2002-2004 годах уже наблюдалась вспышка численности данного вредителя, который нанёс существенный вред насаждениям.

В конце мая 2012 года, при проведении работ по определению видового состава и картированию древесной растительности парка было выявлено су-