

Owady minujące liście dębu szypułkowego *Quercus robur* L. w Bydgoszczy i okolicach

Insects mining leaves of English oak *Quercus robur* L. in Bydgoszcz and its vicinity

Danuta Wrześcińska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy,
Katedra Entomologii i Fitopatologii Molekularnej, ul. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz

Tel. +48 52 3749365, e-mail: danuta@utp.edu.pl

Abstract. This research on the occurrence of insects mining leaves of the English oak *Quercus robur* was performed between 2011–2012 in Bydgoszcz and in nine neighbouring sites: seven in forest areas and two in an urbanized environment. The analysis of the gathered material revealed the occurrence of insects from three different orders, Coleoptera, Hymenoptera and Lepidoptera, and 10 families: Curculionidae, Tenthredinidae, Bucculatricidae, Coleophoridae, Eriocraniidae, Gracillariidae, Heliozelidae, Incurvariidae, Nepticulidae and Tischeriidae. In total, 21 insect species were collected from *Q. robur*; most of them at forest sites. A slightly lower number of species was recorded at Janowo, where oaks were growing on the edge of the forest in the vicinity of a transport route with heavy traffic. Even fewer taxa were observed in the vicinity of urbanised areas; in the city park on the Bydgoszcz Canal and in Fordon.

The most abundant species on the English oak were *Tischeria ekebladella* (Bjerk.) and *Phyllonorycter heegeriella* (Zell.).

Keywords: English oak, mining insects, *Tischeria ekebladella*, *Phyllonorycter heegeriella*

1. Wstęp

Dąb szypułkowy *Quercus robur* (L.) występuje niemal w całej Europie, wykazując duże zdolności przystosowawcze do różnych warunków klimatycznych. Rośnie w lasach mieszanych, łęgowych i łąkowych, powszechny jest w parkach, zieleńcach i w alejach przydrożnych. Często sadzony jest jako drzewo pamiątkowe.

Spośród roślin drzewiastych na dębach występuje najliczniejsza i bardzo różnorodna fauna fitofagicznych stawonogów (Glawendekic et al. 2010; Skrzypczyńska 2007; Wrześcińska 2013). Autorka prowadząc badania nad foliofagami tworzącymi galasy na *Q. robur* na terenie Bydgoszczy i w okolicznych miejscowościach, obserwowала również liczne miny liściowe, często występujące wspólnie na tych samych blaszkach liściowych (Wrześcińska 2013). W związku z faktem, że doniesienia na temat owadów minujących na wyżej wymienionym terenie były do tej pory nieliczne (Wawrzyniak et al. 1999, Wrześcińska, Wawrzyniak 2001), podjęto próbę ich oznaczenia i porównania składu gatunkowego owadów na wybranych stanowiskach badawczych.

Miną nazywa się korytarz lub komorę drążoną przez larwę owada żerującego we wnętrzu żywych tkanek mięksiszu lub

skórki. Ślad żerowania larw jest widoczny na zewnątrz w postaci plamy lub wężykowatego pasma różniącego się barwą od otaczającej tkanki. Owady drążą chodniki najczęściej w mięksiszu liściowym (*phyllonomium*), rzadziej w mięksiszu zieleniowym łądy (*caulonomium*), wyjątkowo w działkach kielicha lub okwiatu (*anthonomium*) lub w zielonym owocu (*carponomium*). Większość z nich minuje przez cały okres rozwoju larwalnego, a nawet przepoczwarzają się wewnątrz miny, co jest cechą stałą określonych gatunków i ważną wskazówką w oznaczaniu do jakiego gatunku należy dana mina. Niektóre gatunki minują tylko we wczesnym okresie rozwoju larwalnego (Beiger 2004).

Celem pracy było poznanie i porównanie składu gatunkowego foliofagów tworzących miny na *Quercus robur*, ich liczebności i dominacji na różnych stanowiskach w Bydgoszczy i w jej sąsiedztwie.

2. Teren badań

Badania faunistyczne nad entomofauną tworzącą miny na dębie szypułkowym prowadzono w latach 2011–2012 na terenie Bydgoszczy oraz w okolicznych miejscowościach na 9 wybranych stanowiskach – 7 znajdowało się na terenach leś-

nych, a 2 w środowisku zurbanizowanym (ryc. 1). W pracy porównano skład gatunkowy oraz strukturę dominacji gatunków minujących liście dębu w tych lokalizacjach.

Dwa pierwsze stanowiska (nr 1 i 2) znajdowały się na terenie Leśnego Parku Kultury i Wypoczynku w Myśliczynie, który jest częścią wielkiego antropogenicznego ekosystemu miejskiego. Zajmuje powierzchnię 830 ha na północnym skraju granic administracyjnych miasta. Pięć stanowisk badawczych (nr 3–7) usytuowano w drzewostanach leśnych Nadleśnictwa Żołędowo, podległego Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu. Dwie powierzchnie (nr 3 i 4) znajdowały się w lesie mieszanym niedaleko osiedla Osowa Góra w Bydgoszczy. Powierzchnia badawcza nr 5 znajdowała się w Osówcu. Dęby rosły na skraju drzewostanu sosnowego, w miejscu dobrze nasłonecznionym. Powierzchnie nr 6 i 7 znajdowały się w pobliżu szosy koronowskiej o dużym nasileniu ruchu samochodowego. Jedno z nich mieściło się w okolicy Szczutek, a drugie za skrzyżowaniem drogi koronowskiej z drogą w kierunku Janowa. Kolejne stanowisko (nr 8) usytuowane było w parku miejskim, w bliskim sąsiedztwie centrum miasta. Rozciągało się ono wąskim pasem wzdłuż Kanału Bydgoskiego. Do badań wybrano dęby rosnące w części zachodniej parku – pomiędzy V a VI śluzą. Na wschodnim krańcu Bydgoszczy znajdował się obszar badawczy nr 9 usytuowany na zboczu fordońskim, na którym rosły dęby szypułkowe, a między nimi zbiorowiska zaroślowe: *Rosa canina* (L.), *Crataegus laevigata* (Poir.) i *C. monogyna* (Jacq.) oraz znajdowały się murawy kserotermiczne, a na nich młode sosny *Pinus sylvestris* (L.).

3. Materiały i metody

Na 9 stanowiskach badawczych wybrano losowo po 10 drzew, z każdego pobrano po 40 liści. W obu latach badań pobrano 18 prób (po 9 w każdym roku), tzn. przeanalizowano 64 800 liści. Na terenach leśnych wybrano dęby rosnące w bliskim sąsiedztwie, natomiast na dwóch stanowiskach miejskich (Nad Kanałem Bydgoskim i w Fordonie) znajdujące się w większym oddaleniu od siebie. Lustrację prowadzono od pierwszej dekady czerwca do początku października, co 14–20 dni. Pobrane próby umieszczano w woreczkach foliowych i etykietowano. W laboratorium segregowano je i opisywano ich wygląd, wybrane miny preparowano oraz charakteryzowano pod względem ilościowym oraz oznaczano gatunki owadów tworzących miny. Zakładano również hodowle niektórych gatunków owadów (w słoikach lub szalkach Petriego), aby upewnić się czy dobrze oznaczono sprawców min. Tak postępowano z oznaczaniem gatunków owadów, które drążyły podobne korytarze, a ich linia kałowa rozpadała się niekiedy na drobne ziarenka, np. w przypadku gatunków z rodzaju *Stigmella* – *S. roborella* (Joh.) i *S. ruficapitella* (Haw.). Aby zapewnić odpowiednie warunki wilgotnościowe na dnie naczyń umieszczano piasek lub ligninę. W okresie zimowym hodowle przetrzymywano w ogrodzie, w temperaturze otoczenia.

Gatunki owadów, będące sprawcami min na blaszkach liściowych, oznaczano na podstawie kluczy i atlasów entomologicznych (Beiger 2004; Nunberg 1964; Łabanowski, Soika 2003; Schnaider 1976; Toll 1959; Wojtusiak 1976). Nazewnictwo i systematykę owadów przyjęto za Fauna Europaea



1 – Myślicinek1
2 – Myślicinek2
3 – Osowa Góra1

4 – Osowa Góra2
5 – Osowiec
6 – Szczutki

7 – Janowo
8 – Nad Kanałem Bydgoskim
9 – Fordon

Rycina1. Rozmieszczenie stanowisk w Bydgoszczy i okolicach (©2013 Google)

Figure 1. Distribution of study sites in the city of Bydgoszcz and in the vicinity (©2013 Google)

(2013, ver. 2.6.2). Rzędy, rodziny, rodzaje i gatunki owadów przedstawiono w porządku alfabetycznym.

Na podstawie liczebności występujących gatunków wyliczono wskaźnik dominacji wyrażony w procentach (zwany również dominacją osobniczą lub liczebnością względną):

$$D = \frac{n}{N} \cdot 100\%$$

gdzie:

D – wskaźnik dominacji osobniczej gatunku,

n – liczba min danego gatunku,

N – liczba min wszystkich gatunków występujących na żywicielu.

W badaniach określono również dominację osobniczą (D) danego gatunku w badanych stanowiskach (Kasprzak, Nie-dbała 1981). Dla opisowego przedstawienia wartości wskaźnika D przyjęto pięć klas dominacji: D_5 – eudominanty – do których zaliczono gatunki najliczniejsze, zawierające ponad 10% osobników porównywanej grupy taksonomicznej, D_4 – dominanty, czyli gatunki średnio liczne zawierające od 5,1 do 10% osobników, D_3 – subdominanty – od 2,1 do 5%, D_2 – recedenty – od 1,1 do 2% i gatunki nieliczne, D_1 – subrecedenty – poniżej 1,1% osobników.

4. Wyniki badań i ich omówienie

W toku badań przeprowadzonych w latach 2011–2012 analizie poddano 64 800 liści *Q. robur*, na których znaleziono 19 771 min owadów. Należały one do przedstawicieli

3 rzędów: Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera i 10 rodzin: Curculionidae, Tenthredinidae, Bucculatricidae, Coleophoridae, Eriocraniidae, Gracillariidae, Heliozelidae, Incurvariidae, Nepticulidae i Tischeriidae. Najwięcej min tworzyły gatunki owadów należące do rzędu motyli, natomiast znacznie mniej stwierdzono min należących do błonkówek i chrząszczy (tab. 1).

Najwięcej min stwierdzono na stanowiskach znajdujących się na terenach leśnych, a najmniej na powierzchniach usytuowanych w terenie zurbanizowanym, tj. w Fordonie i parku Nad Kanałem Bydgoskim (tab. 1). Według Trojana i Winiarskiej (2001) bogactwo entomofauny występującej na określonych stanowiskach znajdujących się na terenach zurbanizowanych zależy od wielu czynników, z których najważniejsze to wielkość, usytuowanie i skład gatunkowy roślin żywicielskich. Na obszarach tych często dochodzi do fragmentacji środowisk, w wyniku czego pojawiają się zgrupowania owadów o niewielkiej liczebności i małej liczbie poszczególnych gatunków. Takie specyficzne warunki panowały na terenie zurbanizowanym usytuowanym w Fordonie i w parku Nad Kanałem Bydgoskim, na których dęby były rozproszone między innymi drzewami, krzewami i zbiorowiskami zaroślowymi.

Spośród wykazanych 21 gatunków owadów, 7 należało do rodziny Gracillariidae, 5 do Nepticulidae i 2 do Tischeriidae. W pozostałych rodzinach owadów odnotowano po jednym gatunku (tab. 2). Na terenie Słowacji Kollár i Hrubík (2009) zanotowali na *Quercus* sp. 18 gatunków minujących liście, w tym najwięcej z rzędu motyli z rodzajów: *Phyllonorycter* – 4 gatunki, *Coleophora* – 4, *Stigmella* – 3, *Tischeria* – 3, *Ac-*

Tabela 1. Liczba min na liściach oraz ich procentowy udział w materiale zebrany na *Quercus robur* w latach 2011–2012

Table 1. Number of leaf mines and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in 2011–2012

Rząd/rodzina Order/family	Liczba zebranych min Number of leaf mines collected									Razem Total	Liczebność względna Relative number [%]
	stanowisko / locality										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Coleoptera											
- Curculionidae	45	23	57	24	14	8	0	0	0	171	0,86
Hymenoptera											
- Tenthredinidae	23	20	55	56	31	6	5	0	0	196	0,99
Lepidoptera											
- Bucculatricidae	43	64	67	30	43	73	4	3	0	327	1,65
- Coleophoridae	8	6	4	6	0	0	1	0	0	25	0,13
- Eriocraniidae	0	0	5	12	1	1	2	0	0	21	0,11
- Gracillariidae	1285	1218	1250	1300	851	681	659	897	596	8737	44,19
- Heliozelidae	48	38	13	21	10	50	43	14	0	237	1,20
- Incurvariidae	9	8	0	10	6	0	24	0	0	57	0,29
- Nepticulidae	296	283	379	284	334	249	163	152	203	2343	11,85
- Tischeriidae	1398	753	1025	1246	971	969	750	380	165	7651	38,73
Razem / Total	3155	2413	2855	2989	2261	2037	1651	1446	964	19771	100

1 – Myślęcinek1, 2 – Myślęcinek2, 3 – Osowa Góra1, 4 – Osowa Góra2, 5 – Osówek, 6 – Szczutki, 7 – Janowo, 8 – Nad Kanałem Bydgoskim, 9 – Fordon

Tabela 2. Udział procentowy poszczególnych gatunków owadów tworzących miny na liściach *Quercus robur* w latach 2011–2012 / dominacja osobnicza (*D*) danego gatunkuTable 2. Percentage of respective species of insects forming leaf mines in *Quercus robur* in 2011–2012 / specimen dominance (*D*)

Rząd/Rodzina/Gatunek Order/Family/Species	Stanowisko / Locality					
	1		2		3	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D
Coleoptera						
Curculionidae	0,69	1,94	0,39	1,36	0,88	3,03
<i>Orchestes quercus</i> (Linnaeus 1758)	0,69 <i>D</i> ₁	1,94 <i>D</i> ₂	0,39 <i>D</i> ₁	1,36 <i>D</i> ₂	0,88 <i>D</i> ₁	3,03 <i>D</i> ₃
Hymenoptera						
Tenthredinidae	0,84	0,65	0,69	0,93	1,76	2,08
<i>Profenusa pygmaea</i> (Klug 1816)	0,84 <i>D</i> ₁	0,65 <i>D</i> ₁	0,69 <i>D</i> ₁	0,93 <i>D</i> ₁	1,76 <i>D</i> ₂	2,08 <i>D</i> ₂
Lepidoptera						
Bucculatricidae	1,45	1,30	2,73	2,59	1,90	2,76
<i>Bucculatrix ulmella</i> (Zeller 1848)	1,45 <i>D</i> ₂	1,30 <i>D</i> ₂	2,73 <i>D</i> ₃	2,59 <i>D</i> ₃	1,90 <i>D</i> ₂	2,76 <i>D</i> ₃
Coleophoridae	0,23	0,27	0,39	0,14	0,07	0,20
<i>Coleophora</i> (Hübner 1822) spp.	0,23 <i>D</i> ₁	0,27 <i>D</i> ₁	0,39 <i>D</i> ₁	0,14 <i>D</i> ₁	0,07 <i>D</i> ₁	0,20 <i>D</i> ₁
Eriocraniidae	0	0	0	0	0,22	0,13
<i>Dyseriocrania subpurpurella</i> (Haworth 1828)	0 -	0 -	0 -	0 -	0,22 <i>D</i> ₁	0,13 <i>D</i> ₁
Gracillariidae	44,03	38,40	48,68	51,80	36,80	50,20
<i>Acrocercops brongniardella</i> (Fabricius 1798)	0,83 <i>D</i> ₁	0,81 <i>D</i> ₁	1,27 <i>D</i> ₂	1,58 <i>D</i> ₂	0,73 <i>D</i> ₁	1,14 <i>D</i> ₂
<i>Caloptilia alchimiella</i> (Scopoli 1763)	2,99 <i>D</i> ₃	2,27 <i>D</i> ₃	4,61 <i>D</i> ₃	4,38 <i>D</i> ₃	2,93 <i>D</i> ₃	2,62 <i>D</i> ₃
<i>Phyllonorycter harrisella</i> (Linnaeus 1761)	3,60 <i>D</i> ₃	3,30 <i>D</i> ₃	0,10 <i>D</i> ₁	0,57 <i>D</i> ₁	0,51 <i>D</i> ₁	0,87 <i>D</i> ₁
<i>Phyllonorycter heegeriella</i> (Zeller 1846)	7,81 <i>D</i> ₄	6,82 <i>D</i> ₄	8,91 <i>D</i> ₄	8,41 <i>D</i> ₄	7,17 <i>D</i> ₄	10,42 <i>D</i> ₅
<i>Phyllonorycter lautella</i> (Zeller 1846)	1,23 <i>D</i> ₂	1,79 <i>D</i> ₂	0,78 <i>D</i> ₁	0,94 <i>D</i> ₁	4,10 <i>D</i> ₃	7,19 <i>D</i> ₄
<i>Phyllonorycter quercifoliella</i> (Zeller 1839)	7,89 <i>D</i> ₄	12,49 <i>D</i> ₅	13,42 <i>D</i> ₅	14,30 <i>D</i> ₅	13,75 <i>D</i> ₅	16,67 <i>D</i> ₅
<i>Phyllonorycter roboris</i> (Zeller 1839)	19,68 <i>D</i> ₅	10,92 <i>D</i> ₅	19,59 <i>D</i> ₅	21,62 <i>D</i> ₅	7,61 <i>D</i> ₄	11,29 <i>D</i> ₅

Stanowisko / Locality											
4		5		6		7		8		9	
2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D
0,45	1,10	0,32	0,83	0,11	0,61	0	0	0	0	0	0
0,45	1,10	0,32	0,83	0,11	0,61	0	0	0	0	0	0
D_1	D_2	D_1	D_1	D_1	D_1	-	-	-	-	-	-
2,16	1,64	1,83	1,05	0,22	0,35	0,39	0,23	0	0	0	0
2,16	1,64	1,83	1,05	0,22	0,35	0,39	0,23	0	0	0	0
D_3	D_2	D_2	D_1	D_1	D_1	D_1	D_1	-	-	-	-
1,04	0,97	2,05	1,80	4,27	3,05	0,13	0,34	0	0,34	0	0
1,04	0,97	2,05	1,80	4,27	3,05	0,13	0,34	0	0,34	0	0
D_1	D_1	D_2	D_2	D_3	D_3	D_1	D_1	-	D_1	-	-
0,15	0,24	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0
0,15	0,24	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0
D_1	D_1	-	-	-	-	-	D_1	-	-	-	-
0,37	0,43	0	0,08	0	0,09	0,09	0	0	0	0	0
0,37	0,43	0	0,08	0	0,09	0,09	0	0	0	0	0
D_1	D_1	-	D_1	-	D_1	D_1	-	-	-	-	-
38,24	47,78	35,78	47,78	38,24	33,22	35,01	44,20	61,72	62,24	61,33	62,19
0,82	1,45	0,54	1,45	0,11	0,79	0,26	0,34	0	0	0	0
D_1	D_2	D_1	D_2	D_1	D_1	D_1	D_1	-	-	-	-
4,68	3,47	1,29	2,10	4,49	4,46	5,02	4,46	0	0	0	0
D_3	D_3	D_2	D_3	D_3	D_3	D_3	D_3	-	-	-	-
1,49	1,28	4,20	3,97	0,90	1,48	0,64	0,46	6,38	4,16	5,42	8,60
D_2	D_2	D_3	D_3	D_1	D_2	D_1	D_1	D_4	D_3	D_4	D_4
8,33	9,85	10,88	6,90	7,53	6,36	7,08	10,41	29,13	29,13	25,37	24,55
D_4	D_4	D_5	D_4	D_4	D_4	D_4	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5
4,98	7,42	3,45	5,78	3,71	4,53	5,15	5,26	0	0	0	0
D_3	D_4	D_3	D_4	D_3	D_3	D_4	D_4	-	-	-	-
10,57	11,91	7,22	7,65	7,64	6,71	6,69	9,50	22,93	3,28	25,12	23,84
D_5	D_5	D_4	D_4	D_4	D_4	D_4	D_4	D_5	D_3	D_5	D_5
7,31	12,40	8,19	11,63	9,33	8,89	10,17	14,19	3,28	0,52	5,42	5,20
D_4	D_5	D_4	D_5	D_4	D_4	D_5	D_5	D_3	D_1	D_4	D_4

Rząd/Rodzina/Gatunek Order/Family/Species	Stanowisko / Locality					
	1		2		3	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D
Heliozelidae	1,61	1,46	2,64	0,79	0	0,87
<i>Heliozela sericiella</i> (Haworth 1828)	1,61 <i>D</i> ₂	1,46 <i>D</i> ₂	2,64 <i>D</i> ₃	0,79 <i>D</i> ₁	0 -	0,87 <i>D</i> ₁
Incurvariidae	0,38	0,22	0,20	0,43	0	0
<i>Incurvaria masculella</i> (Denis & Schiffermüller 1775)	0,38 <i>D</i> ₁	0,22 <i>D</i> ₁	0,20 <i>D</i> ₁	0,43 <i>D</i> ₁	0 -	0 -
Nepticulidae	8,12	10,28	13,52	10,42	11,63	14,79
<i>Ectoedemia albifasciella</i> (Heinemann 1871)	0,69 <i>D</i> ₁	0,98 <i>D</i> ₁	1,47 <i>D</i> ₂	0,86 <i>D</i> ₁	1,90 <i>D</i> ₂	1,41 <i>D</i> ₂
<i>Ectoedemia subbimaculella</i> (Haworth 1828)	1,99 <i>D</i> ₂	2,11 <i>D</i> ₃	3,43 <i>D</i> ₃	3,16 <i>D</i> ₃	2,12 <i>D</i> ₃	3,49 <i>D</i> ₃
<i>Stigmella basiguttella</i> (Heinemann 1862)	1,61 <i>D</i> ₂	2,49 <i>D</i> ₃	2,74 <i>D</i> ₃	2,81 <i>D</i> ₃	1,24 <i>D</i> ₂	2,22 <i>D</i> ₃
<i>Stigmella roborella</i> (Johansson 1971)	1,69 <i>D</i> ₂	1,73 <i>D</i> ₂	1,86 <i>D</i> ₂	1,15 <i>D</i> ₂	2,71 <i>D</i> ₃	2,76 <i>D</i> ₃
<i>Stigmella ruficapitella</i> (Haworth 1828)	2,14 <i>D</i> ₃	2,97 <i>D</i> ₃	4,02 <i>D</i> ₃	2,44 <i>D</i> ₃	3,66 <i>D</i> ₃	4,91 <i>D</i> ₃
Tischeriidae	42,65	45,48	30,76	31,54	46,74	25,94
<i>Tischeria dodonaea</i> (Stainton 1858)	1,15 <i>D</i> ₂	0,54 <i>D</i> ₁	1,18 <i>D</i> ₂	1,22 <i>D</i> ₂	0,44 <i>D</i> ₁	0,87 <i>D</i> ₁
<i>Tischeria ekebladella</i> (Bjerkander 1795)	41,50 <i>D</i> ₅	44,94 <i>D</i> ₅	29,58 <i>D</i> ₅	30,32 <i>D</i> ₅	46,30 <i>D</i> ₅	30,32 <i>D</i> ₅

1 – Myślęcinek1, 2 – Myślęcinek2, 3 – Osowa Góra1, 4 – Osowa Góra2, 5 – Osówiec, 6 – Szczutki, 7 – Janowo, 8 – Nad Kanałem Bydgoskim, 9 – Fordon
D – **Klasa dominacji** / Dominance class

*D*₅ – **eudominanty** / eudominants, *D*₄ – **dominanty** / dominants, *D*₃ – **subdominanty** / subdominants, *D*₂ – **recedenty** / recedents, *D*₁ – **subrecedenty** / subrecedents

rocercops – 1 i *Ectoedemia* – 1, a z rzędu chrząszczy i błonkówek po jednym gatunku (odpowiednio z rodzaju *Orchestes* i *Profenusa*). W Nitrze na terenie ogrodu botanicznego Kollár i Donoval (2013) stwierdzili na *Q. robur* 14 gatunków owadów, w tym 11 taksonów minujących liście. Na leśnych stanowiskach badawczych w Rumunii Stolnicu (2008) stwierdziła 15 gatunków, w tym 13 z rzędu Lepidoptera i po jednym z Coleoptera i Hymenoptera. W lasach znajdujących się na terenie Bydgoszczy i Świecia Wrzesińska i Wawrzyniak (2001) odnotowały 17 gatunków owadów, których larwy drażyły korytarze lub komory w blaszkach liściowych. Autorki stwierdziły najwięcej owadów minujących na stanowiskach dębów rosnących w środowisku leśnym, a najmniej w centrum miasta i w sąsiedztwie zakładu celulozowego Frantschach Świecie

S.A. (obecnie Mondi Świecie S.A.). Skrzypczyńska i Dramé (1987) w okolicach Krakowa zarejestrowały 7 gatunków owadów minujących liście dębów. Najwięcej ich zanotowały na dębach rosnących w Lesie Wolskim na terenie Krakowa, a mniej na obszarach Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy. Michalska (1988) obserwując owady minujące liście drzew w Górach Świętokrzyskich, zanotowała 14 gatunków na dębach, wśród których 3 należały do rzędu chrząszczy, a pozostałe 11 do motyli. Buszko (1993) w Ojcowskim Parku Narodowym odnotował 10 gatunków motyli minujących. Natomiast Jaworski (2009a) w trakcie badań prowadzonych na obszarze trzech obiektów leśnych w centralnej Polsce stwierdził 7 gatunków z rodzaju *Phyllonorycter*, minujących liście dębu szypułkowego i bezszypułkowego.

Stanowisko / Locality											
4		5		6		7		8		9	
2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D	%/D
0,22	1,09	0,86	0,15	2,14	2,70	2,06	3,09	0,52	1,27	0	0
0,22	1,09	0,86	0,15	2,14	2,70	2,06	3,09	0,52	1,27	0	0
D_1	D_1	D_1	D_1	D_3	D_3	D_2	D_3	D_1	D_2	-	-
0,52	0,18	0,43	0,15	0	0	1,67	1,26	0	0	0	0
0,52	0,18	0,43	0,15	0	0	1,67	1,26	0	0	0	0
D_1	D_1	D_1	D_1	-	-	D_2	D_2	-	-	-	-
8,11	10,64	15,09	14,55	12,02	12,38	8,24	11,53	12,41	9,24	21,92	20,43
1,79	2,36	1,62	1,26	2,47	1,48	0	0	0	0	0	0
D_2	D_3	D_2	D_2	D_3	D_2	-	-	-	-	-	-
1,04	1,16	2,16	2,11	0,90	1,66	1,29	2,40	1,37	0,81	0	0
D_1	D_2	D_2	D_3	D_1	D_2	D_2	D_3	D_2	D_1	-	-
0,73	0,73	3,56	3,30	2,47	2,70	2,44	1,95	3,28	3,00	9,61	6,63
D_1	D_1	D_3	D_3	D_3	D_3	D_3	D_2	D_3	D_3	D_4	D_4
2,16	3,53	2,04	1,95	4,72	5,49	2,32	4,46	4,48	2,08	3,69	5,20
D_3	D_3	D_2	D_2	D_3	D_4	D_3	D_3	D_3	D_2	D_3	D_4
1,93	2,86	5,71	5,93	1,46	1,05	2,19	2,52	3,28	3,35	8,62	8,60
D_2	D_3	D_4	D_4	D_2	D_1	D_3	D_3	D_3	D_3	D_4	D_4
48,74	35,93	43,64	42,46	47,53	47,60	52,24	39,36	25,35	26,92	16,75	17,38
0,08	0,37	0,32	0,67	0,23	0,96	0	0,34	0	0	0	0
D_1	D_1	D_1	D_1	D_1	D_1	-	D_1	-	-	-	-
48,66	35,56	43,32	41,79	47,30	46,64	52,24	39,02	25,35	26,91	16,75	17,38
D_5	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5	D_5

Spośród 21 gatunków owadów zaobserwowanych na *Q. robur* w obu latach badań, najliczniejszym była tyszerka płaskowiaczek *Tischeria ekebladella* (Bjerk.). Gąsienice tego motyla najczęściej min tworzyły na blaszki liściowych drzew rosnących na obszarach leśnych, zajmując pierwszą pozycję wśród eudominantów (D_5). Liczne miny tyszerki płaskowiaczek stwierdzono również na terenach zurbanizowanych. Uzyskane wyniki potwierdzają dane innych autorów o licznych występowaniu tego motyla zarówno na terenach leśnych, jak i zurbanizowanych. Stolnicu (2008) oraz Skuhřavý i in. (1998) na różnych gatunkach dębów rosnących w różnych siedliskach także najliczniej odnotowali *T. ekebladella*. Na *Q. robur* miny tego foliofaga, na terenie miejskiego ogrodu botanicznego, stwierdzili

także Kollár i Donoval (2013). W Polsce miny tej tyszerki na obszarach leśnych i zurbanizowanych notowali m.in. Wrzeńska i Wawrzyniak (2001), Płóciennik i in. (2011), Skrzypczyńska i Dramé (1987). Według Beiger (2003) tyszerka płaskowiaczek jest gatunkiem pospolitym i występuje wszędzie tam, gdzie rośnie jego roślina żywicielska. Dlatego miny gąsienic tego motyla spotykano zarówno w lasach, jak i w parkach miejskich.

Najmniej liczny foliofagiem z rodziny tyszerkowatych odnotowanym tylko na obszarach leśnych była *Tischeria dodonaea* (Stainton). Jest to gatunek znacznie rzadszy od poprzedniego (Beiger 2004).

Na stanowiskach miejskich (nad Kanałem Bydgoskim i w Fordonie), w obu latach badań, pierwszą pozycję wśród

eudominantów zajął szrotówek *Phyllonorycter heegeriella* (Zeller). Na siedliskach leśnych szrotówek ten był nieco mniej liczny i został zakwalifikowany do grupy dominantów. Tylko w 2012 roku liczba *P. heegeriella* przekroczyła 10% na stanowisku w Janowie. Michalska (1988) obserwowała miny z larwami tego gatunku motyla na dębie szypułkowym na siedlisku boru mieszanego na terenie Gór Świętokrzyskich. Miny te na *Q. robur* odnotowali również Kollár i Donoval (2013), Jaworski (2009a; 2009b) oraz Wrześcińska i Wawrzyniak (2001). Przez Buszko (1990) wykazywany był on na terenach zieleni i parków miejskich. Szrotówek ten, uważany przez Beiger (2004) za gatunek ciepłolubny, miał również korzystne warunki rozwoju na zboczu fordonskim, na którym dęby szypułkowe rosły w pobliżu muraw kserotermicznych, a także w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim. Również w badaniach Jaworskiego (2009a) w lasach Nadleśnictwa Rogów cechującego się wysoką średnią temperaturą i dość łagodnym mikroklimatem dominowała *P. heegeriella*.

Kolejnym gatunkiem szrotówka, licznie notowanym na stanowiskach badawczych, był *Phyllonorycter roboris* (Zell.). Tylko na jednym stanowisku *P. roboris* wystąpił nielicznie (w 2012 roku Nad Kanałem Bydgoskim). Również Jaworski (2009) oraz Stolnicu (2008) w Rumunii na terenach leśnych oraz w centralnej Polsce obserwowali licznie ten gatunek szrotówka. Jaworski (2009) zauważył, że owad ten wyraźnie preferował uboższe siedliska boru świeżego i mieszanego świeżego, gdzie uzyskiwał największe liczebności. Notowany był także na terenie Skarpy Ursynowskiej w Warszawie (Jaworski 2009b) i w ogrodzie botanicznym w Nitrze (Kollár, Donoval 2013). Według Beiger (2004) i Michalskiej (1988) *P. roboris* to gatunek dość częsty spotykany na niżu i pogórzach, preferujący stanowiska nasłonecznione oraz ciepłe, toteż mógł on znajdować korzystne warunki rozwoju na dębach rosnących w Bydgoszczy i okolicznych lasach.

W grupie eudominantów i dominantów na dębach rosnących w środowisku leśnym i zurbanizowanym odnotowano w obu latach badań *Phyllonorycter quercifoliella* (Zeller). Według Beiger (2004) jest to gatunek pospolity. W Polsce jest dość częsty na niżu i pogórzach (Michalska 1988). Jaworski (2009a) stwierdził, że spośród zebranych szrotówek gatunek ten wykazywał stosunkowo najmniejsze preferencje odnośnie do typu siedliska i był prawie tak samo liczny w ubogich siedliskach borowych, jak i w żyznych lasach.

Spośród gatunków z rodzaju *Phyllonorycter* mniej licznie wystąpiły *P. harrisella* (L.) i *P. lautella* (Zeller), które w latach 2011–2012 nie przekroczyły progu 5% spośród wszystkich zebranych owadów minujących (tab. 2). Buszko (1990) najwięcej min drażnionych przez *P. lautella* obserwował na liściach siewek i podrostu. W badaniach własnych nie pobierano prób z podrostu dębowego i zapewne dlatego miny tego motyla były rzadziej notowane. Szrotówka *P. lautella* nie stwierdzono na dwóch miejskich stanowiskach badawczych. Jaworski (2009a) znajdował miny tego gatunku głównie na podroście dębowym. W parku Nad Kanałem Bydgoskim i w Fordonie siewki drzew były usuwane i być może dlatego

nie stwierdzono tego gatunku na drzewach. Na tych stanowiskach nie obserwowano również dwóch innych przedstawicieli rodziny Gracillariidae: *Acrocercops brongniardella* (Fab.) i *Caloptilla alchimiella* (Scop.), a na leśnych siedliskach wystąpiły one nielicznie.

Rzadziej na badanym terenie spotykano niektórych przedstawicieli rodziny pasynkowatych (Nepticulidae), m.in. *Ectodemia subbimaculella* (Haw.) i *Stigmella basigutella* (Hein.). W obu latach badań w klasie dominantów i subdominantów stwierdzono występowanie pasynka *S. ruficapitella* (Haw.) (z wyjątkiem Fordonu – D_4) i *S. roborella* (Joh.), z wyjątkiem siedliska w Myślęcinku 1 i 2 oraz Osówca. W grupie dominantów na jednym stanowisku w Fordonie znalazła się również *S. basigutella* (tab. 2). Beiger (2004) podaje, że *S. ruficapitella*, *S. roborella* i *S. basigutella* należą do owadów często spotykanych w lasach liściastych, mieszanych i w parkach. Skuhrový i in. (1998) obserwowali na różnych gatunkach dębów 3 taksony z rodziny Nepticulidae: *S. atricapitella*, *S. ruficapitella* i *S. samiatella*.

5. Wnioski

1. W latach 2011–2012 na blaszkach liściowych *Quercus robur* stwierdzono występowanie min powodowanych przez larwy owadów należących do 3 rzędów: Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera i 10 rodzin: Curculionidae, Tenthredinidae, Bucculatricidae, Coleophoridae, Eriocraniidae, Gracillariidae, Heliozelidae, Incurvariidae, Nepticulidae i Tischeriidae.

2. Ogółem na *Q. robur* zebrano 21 gatunków owadów – najwięcej na stanowiskach leśnych (od 20 do 21), nieco mniejszą liczbę gatunków (18) wykazano w Janowie, gdzie dęby rosły na obrzeżu lasu. Mniej taksonów obserwowano w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim (11), a najmniej w Fordonie (8).

3. Spośród owadów minujących liście dębu szypułkowego najliczniej reprezentowanymi gatunkami były *Tischeria ekebladella* i *Phyllonorycter heegeriella*.

Konflikt interesów

Autorka deklaruje brak potencjalnych konfliktów.

Źródło finansowania

Pracę sfinansowano w ramach badań statutowych Katedry Entomologii i Fitopatologii Molekularnej, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy.

Literatura

Beiger M. 2003. Materiały metodyczne i przeglądowe. Stan poznania fauny owadów minujących Polski. *Wiadomości Entomologiczne* 22(2): 101–105.

- Beiger M. 2004. Owady minujące Polski. Klucz do oznaczania na podstawie min. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań, 894 s. ISBN 83-89290-80-4.
- Buszko J. 1990. Studies on the mining Lepidoptera of Poland. X. Mining Lepidoptera of Toruń and surrounding areas. *Acta Zoologica Cracoviensia* 33: 367–452.
- Buszko J. 1993. Badania nad motylami minującymi Polski. XIV. Motyle minujące (Lepidoptera) Ojcowskiego Parku Narodowego. *Wiadomości Entomologiczne* 12(3): 201–214.
- Fauna Europaea 2013. Fauna Europaea version 2.6.2. <http://www.faunaeur.org> [30.09.2017].
- Glavendekic M.M., Medarevic M.J. 2010. Insects defoliators and their influence on oak forests in the Djerdap national Park, Serbia. *Archives of Biological Sciences* 62(4): 1137–1141. DOI 10.2298/ABS 1004137G.
- Jaworski T. 2009a. Struktura zgrupowań motyli z rodzaju *Phyllo-norycter* Hbn. (Lepidoptera, Gracillariidae), minujących liście dębów w różnych typach siedliskowych lasu. *Leśne Prace Badawcze* 70(2): 143–150.
- Jaworski T. 2009b. Kibitnikowate (Lepidoptera: Gracillariidae) rezerwatu „Skarpa Ursynowska” w Warszawie. *Wiadomości Entomologiczne* 28(1): 53–60.
- Kasprzak K., Niedbała W. 1981. Wskaźniki biocenotyczne stosowane przy porządkowaniu i analizie danych w badaniach ilościowych, w: *Metody stosowane w zoologii gleby* (red. M. Górny, L. Grum). PWN, Warszawa, 397–416.
- Kollár J., Hrubík P. 2009. The mining species on woody plants of urban environments in the West Slovak area. *Acta Entomologica Serbica* 14(1): 83–91.
- Kollár J., Donoval L. 2013. Diversity of phyllophagous organisms on woody plants in the Botanical Garden in Nitra, Slovakia. *Acta Entomologica Serbica* 18(12): 195–205.
- Łabanowski G., Soika G. 2003. Szkodniki ozdobnych drzew liściastych. Wyd. Plantpress, Kraków, 126 s. ISBN 83-85982-82-5.
- Michalska Z. 1988. Badania nad owadami minującymi Gór Świętokrzyskich. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, 231 s. ISBN 83-232-0060-2.
- Nunberg M. 1964. Uszkodzenia drzew i krzewów leśnych wywołane przez owady. PWN, Warszawa, 162 s.
- Płóciennik M., Pawlikiewicz P., Jaworski T. 2011. Nowe dane faunistyczne o motylach minujących (Lepidoptera) okolic Łodzi. *Wiadomości Entomologiczne* 30(2): 99–103.
- Schnaider Z. 1976. Atlas uszkodzeń drzew i krzewów powodowanych przez owady i pajęczaki. PWN, Warszawa, 318 s.
- Skrzypczyńska M., Dramé A. 1987. Próba ustalenia gęstości populacji owadów powodujących wyrośla i miny na liściach *Quercus* spp. w Polsce. *Polskie Pismo Entomologiczne* 56: 901–909.
- Skrzypczyńska M. 2007. Muchówki pryszczarkowate (Diptera: Cecidomyiidae) na wybranych stanowiskach w południowej Polsce. *Dipteron* 23, 26–33.
- Skuhřavý V., Hrubík P., Skuhřavá M., Pozgaj J. 1998. Occurrence of insects associated with nine *Quercus* species (Fagaceae) in cultured plantations in southern Slovakia during 1987–1992. *Journal of Applied Entomology* 122: 149–155.
- Stolnicu A.M. 2008. Some leaf-mining species identified on the *Quercus* genus in the Harboanca and Balteni forest reserves (Vaslui County). *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” Iași Biologie animală* 4: 113–121.
- Toll S. 1959. Klucze do oznaczania owadów Polski. Motyle – Lepidoptera. Tischeriidae. PWN, Warszawa, 22 s.
- Trojan P., Winiarska G. 2001. Miasto jako archipelag wysp środowiskowych, zurbanizowanych, w: *Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych* (red. P. Indykiewicz, T. Barczak, G. Kaczorowski). Wyd. NICE, Bydgoszcz, 10–16. ISBN 83-887-16-11-5.
- Wawrzyniak M., Wrześcińska D., Piesik D., Lamparski R. 1999. Występowanie i szkodliwość entomofauny zasiedlającej liście drzew w zadrzewieniach śródmiejskich w Bydgoszczy w latach 1997–1998. *Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy. Rolnictwo* 44(220): 299–305.
- Wojtusiak J. 1976. Klucze do oznaczania owadów Polski. Motyle – Lepidoptera – Heliozelidae, Incurvariidae. PWN, Warszawa, 61 s.
- Wrześcińska D., Wawrzyniak M. 2001. Foliofagi występujące na dębach *Quercus* spp. na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, w: *Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych* (red. P. Indykiewicz, T. Barczak, G. Kaczorowski). Wyd. NICE, Bydgoszcz, 124–127. ISBN 83-887-16-11-5.
- Wrześcińska D. 2013. Foliofagi tworzące wyrośla na *Quercus robur* (Linnaeus). *Rozprawy nr 167. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy*, 110 s. ISBN 978-83-61314-79-0.