UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ROZPRAWY NR 167

Danuta Wrzesińska

FOLIOFAGI TWORZĄCE WYROŚLA NA *Quercus robur* (LINNAEUS)

BYDGOSZCZ – 2013

REDAKTOR NACZELNY
prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski

REDAKTOR DZIAŁOWY
prof. dr hab. inż. Małgorzata Zalewska

OPINIODAWCY
prof. dr hab. Gabriel Łabanowski
prof. dr hab. Henryk Malinowski

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Aleksandra Górska, mgr inż. Tomasz Szałajda

© Copyright
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
Bydgoszcz 2013

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany
ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych,
kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody
posiadacza praw autorskich.

ISBN 978-83-61314-79-0
ISSN 0209-0597

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. 52 3749482, 3749426
e-mail: wydawucz@utp.edu.pl http://www.wu.utp.edu.pl

Wyd. I. Nakład 86 egz. Ark. aut. 6,0. Ark. druk. 6,5. Zamówienie nr 10/2013
Oddano do druku i druk ukończono w czerwcu 2013
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I CEL BADAŃ 5
2. PRZEGLĄD LITERATURY 7
2.1. Fauna tworząca galasy na drzewach liściastych 7
2.2. Fauna tworząca galasy na *Quercus robur* 11
2.3. Aktualne nazwy i synonimy stwierdzonych w badaniach gatunków owadów tworzących galasy na dębach i krótki opis wyrośli 12
3. MATERIAŁY I METODY 18
3.1. Teren badań 18
3.2. Zakres badań 20
3.3. Analiza faunistyczna zebranego materiału 20
4. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE 23
4.1. Analiza faunistyczna zebranego materiału 23
4.1.1. Ogólna charakterystyka gatunków owadów tworzących galasy na *Quercus robur* 26
4.1.2. Owady tworzące galasy na poszczególnych stanowiskach badawczych 31
4.2. Miara bogactwa i różnorodności gatunkowej 50
4.3. Jakościowe podobieństwo występowania gatunków owadów tworzących galasy na *Quercus robur* na poszczególnych stanowiskach badawczych 52
4.4. Wybrane zagadnienia z biologii gatunków owadów najliczniej tworzących galasy na *Quercus robur* 53
4.4.1. *Trioza remota* (Foerster) 53
4.4.2. *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♀ – rewiś jagódek . 62
4.4.3. *Neuroterus numismalis* (Foureroy) ♀♀ – rewiś numizmatek 65
4.4.4. *Cynips quercusfolii* (Linnaeus) ♀♀ i ♀♂ – galasówka dębianka 68
4.4.5. *Macrodiplosis pustularis* (Bremi) 71
4.4.6. *Neuroterus anthracinus* (Curtis) ♀♀ 74
4.4.7. *Andricus foecundatrix* (Hartig) ♀♀ – letyniec szysznica 77
4.4.8. *Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♂ – korzenica dębowa 80
4.4.9. *Cynips longiventris* (Hartig) ♀♀ – galasówka długobrzuszka ... 82
4.4.10. *Cynips disticha* (Hartig) ♀♀ 84
4.4.11. *Heliozela sericiella* (Haworth) 87
5. PODSUMOWANIE WYNIKÓW I DYSKUSJA 90
6. WNIOSKI 101
LITERATURA 102
STRESZCZENIA 109

1. WSTĘP I CEL BADAŃ

Dęby (bukowate, Fagaceae) nierozerwalnie związane są z polskim krajobrazem. Należą do pospolitych gatunków spotykanych w całym kraju. Drzewostany z udziałem dębów zajmują obszar ok. 500 tys. ha, tj. ok. 7% powierzchni leśnej. Znaczenie tego gatunku będzie wzrastało w miarę realizacji zadań obecnej polityki, dotyczących m.in. zwiększenia lesistości kraju i różnorodności ekosystemów [Kaczmarek i in. 1998]. Dęby występują w lasach mieszanych, łęgowych i grądowych. Samodzielnie tworzą dąbrowy (*Quercetum*). Z grabem budują zespoły *Querco-Carpinetum*, z sosną bory, na siedliskach borów mieszanych – *Pino-Quercetum* lub *Potentilo albae-Quercetum*, z brzozą – *Betulo pendulae-Quercetum roboris*. Powszechne są także w parkach i zieleńcach, w alejach przydrożnych. Często sadzone są jako drzewa pamiątkowe. W Polsce największe skupiska dębów znajdują się w Puszczy Białowieskiej, Puszczy Boreckiej, w Dąbrowach Krotoszyńskich, w dolinie Odry na Nizinie Śląskiej oraz w lasach czeszewskich i czerniejewskich na Nizinie Wielkopolskiej [Podgórska i Podgórski 2009].

Dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) występuje niemal w całej Europie dzięki bardzo dużym zdolnościom przystosowawczym do różnych warunków klimatycznych. W Polsce rośnie najczęściej na terenach nizinnych i w dolnych partiach górskich do wysokości 600-700 m n.p.m. Tworzy wraz z dębem bezszypułkowym (*Q. petraea* (Matt) Liebl.) mieszańce o cechach pośrednich (*Quercus x rosacea* Bechst. = *Q. intermedia* Boenn.). Krzyżuje się również z dębem omszonym (*Quercus pubescens* Wildd = *Q. lanuginosa* Thull.).

Spośród wszystkich roślin drzewiastych na dębach występuje najliczniejsza i bardzo różnorodna fauna stawonogów. Na drzewach tych można zaobserwować ponad 1200 gatunków fitofagicznych, m.in. owady tworzące wyrośla na liściach, pędach i korzeniach, głównie z rodziny galasówkowatych (Cynipidae, Hymenoptera), pryszczarkowatych (Cecidomyiidae, Diptera) i golanicowatych (Triozidae, Hemiptera). Na dębie szypułkowym galasy mogą wywoływać owady: *Andricus curvator* (Hartig), *A. foecundatrix* (Hartig), *A. kollari* (Hartig), *Biorhiza pallida* (Olivier), *C. quercusfolii* (Linnaeus), *C. longiventris* (Hartig), *Neuroterus albipes* (Schenck), *N. anthracinus* (Curtis), *N. numismalis* (Fourcroy), *N. quercusbaccarum* (Linnaeus), *Macrodiplosis pustularis* (Bremi), *Trioza remota* (Foerster) i inne [Skrzypczyńska 2001, Ecott 2006, Wiliams 2010, Hellrigl 2012]. Szkodniki te obniżają walory dekoracyjne *Q. robur*, powodują uszkodzenia pąków i blaszek liściowych, a w przypadku masowego występowania mają wpływ na zahamowanie wzrostu drzew oraz obniżenie ich zdrowotności.

Znajomość fauny owadów wywołujących wyrośla na dębach jest niedostateczna i dotyczy głównie południowych terenów Polski. Dane na temat tej grupy szkodników są rozproszone w niezbyt licznych pracach, głównie o charakterze faunistyczno-rejestracyjnym lub inwentaryzacyjnym. Ostatnie publikacje na temat występowania entomofauny tworzącej galasy na *Quercus robur* z terenu województwa kujawsko-pomorskiego pochodzą głównie z lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych ubiegłego wieku.

Celem badań było:

1) ustalenie składu gatunkowego i liczebności owadów tworzących galasy na *Quercus robur*,
2) analiza wskaźników ekologicznych (dominacji, bogactwa, różnorodności i podobieństwa gatunkowego) na różnych stanowiskach,
3) opis galasów i terminy ich tworzenia w sezonie wegetacyjnym,
4) porównanie częstości występowania wyrośli owadów na różnych stanowiskach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

2. PRZEGLĄD LITERATURY

2.1. FAUNA TWORZĄCA GALASY NA DRZEWACH LIŚCIASTYCH

Na wielu roślinach liściastych można zaobserwować nienaturalne wyrośla zwane galasami (*cecidium*). Mogą być one tworzone na wszystkich organach roślin – na liściach, pędach, kwiatach, a także korzeniach. Kształt wyrośli i ich miejsce na roślinie są cechami charakterystycznymi dla danego gatunku foliofaga. Termin *cecidium* został wprowadzony do literatury w 1873 roku przez austriackiego entomologa F.A.W. Thomasa [Skuhravý i Skuhravá 1998]. Galasy są wytwarzane przez roztocze, owady i nicienie. Wyrośla tworzą głównie przedstawiciele 6 rzędów owadów: Lepidoptera, Coleoptera, Thysanoptera, Hemiptera, Hymenoptera i Diptera.

Na całym świecie naukowcy naliczyli około 13 tysięcy gatunków owadów tworzących wyrośla. Najwięcej jest wśród nich muchówek z rodziny pryszczarkowatych (Cecidomyiidae) oraz błonkówek z rodziny galasówkowatych (Cynipidae) i pilarzowatych (Tenthredinidae) [Stone i Schönrogge 2003].

Galasy na roślinach znane były już w starożytności jako kuliste narośla na dębach, nazywane jabłuszkami dębowymi i wykorzystywane przez Greków, Rzymian, Bizantyjczyków oraz Arabów, a w środkowej Europie od czasów średniowiecznych jako środki przeciwbiegunkowe. W Chinach i Indiach od setek lat wykorzystywane były w kuchni i medycynie [Hellrigl 2010].

Trzynastowieczny uczony dominikanin, św. Albert Wielki z Kolonii, napisał: „na liściach dębu znajduje się okrągłą kulkę, nazywaną galasem, która wytwarza sobie robaczka". Obecnie wiadomo, że jest dokładnie odwrotnie. To szkodnik żeruje na roślinie i poprzez uszkodzenia mechaniczne i chemiczne powoduje namnażanie i rozrost tkanki merystymatycznej. Samice za pomocą pokładełka składają jaja bezpośrednio na roślinie lub do jej tkanek. Wylęgła larwa podczas żerowania wprowadza do tkanek ślinę, wskutek czego gromadzi się w roślinie oksydaza polifenolowa, która powoduje w otaczających komórkach kumulowanie się kwasu 3-indolilooctowego, a ten wywołuje hipertrofię (powiększanie się komórek) i hiperplazję (ich namnażanie). W ślinie niektórych pryszczarkowatych zawarte są gibereliny, cytokininy, a w ślinie błonkówek wolne aminokwasy i amidy. Związki te zwiększają przepuszczalność błon komórkowych, utrudniają oddychanie, powodują spadek intensywności fotosyntezy i zwielokrotnienie garniturów chromosomowych [Boczek i in. 2000]. Mszyce, szpeciele i wiele innych fitofagów o aparacie gębowym kłująco-ssącym, a także owady tworzące galasy powodują spływ substancji azotowych do miejsc żerowania i zwiększają poziom azotu w tych roślinach. Często zaobserwować można czerwienienie galasów, co wynika z gromadzenia się w nich antocyjanów, w skład których wchodzi azot. Także roślinożercy o aparacie gębowym gryzącym zmieniają swój pokarm przez samo nagryzanie i kontakt ze śliną [Boczek 2007].

Uformowany galas składa się z trzech warstw: odżywczej, która otacza bezpośrednio larwę (rozbudowana lizenchyma), ochronnej – parenchymatycznej i zewnętrznej okrywającej – epidermalnej, nasyconej garbnikami. W warstwie odżywczej nagromadzone są w dużych ilościach składniki pokarmowe: białka, lipidy oraz skrobia [Brauns 1975]. Stężenie tych składników w kierunku z komory do granicy wyrośli maleje w przypadku białka i lipidów, a wzrasta w przypadku skrobi [Koncz i in. 2011]. Dostarczana jest do nich woda nawet wtedy, gdy brakuje jej w roślinie [Hellrigl 2010].

Stawonogi mogą być sprawcami setek oraz tysięcy galasów na jednej roślinie. Wyrośla mogą być zamknięte lub otwarte. Galasy zamknięte tworzone są przez owady o aparatach gębowych gryzących, a wyrośla otwarte przez stawonogi o aparatach przystosowanych do nakłuwania i wysysania soków. W ich wnętrzu znajduje się jedna lub wiele komór, w których żerują larwy. Galasy mają za zadanie chronić rozwijające się w ich wnętrzu larwy przed niekorzystnymi warunkami klimatycznymi oraz przed wrogami naturalnymi. Wymiana powietrza z otoczeniem przebiega przez specjalne otwory lub między luźno ułożonymi komórkami ściany [Hellrigl 2010].

Skład chemiczny wyrośli jest bardzo charakterystyczny. Ich zewnętrzne ścianki są zgrubiałe i wysycone garbnikami. Są to związki zawierające glikozydy kwasu galusowego. W niektórych galasach związki te stanowią połowę, a nawet i większy procent suchej masy. Do XIX wieku używano ich do wyprawiania skór zwierzęcych oraz farbowania. Najczęściej są to garbniki hydrolizujące, zawierające taniny, zwane galotaninami. Nazwa została nadana w XVIII wieku przez francuskiego chemika Josepha Louisa Prousta substancjom służącym do garbowania surowej skóry. Galasy tworzone na dębach zawierają duże ilości taniny, dlatego przez wiele wieków wykorzystywane były do produkcji atramentu. Dawniej kwas taninowy (= garbnikowy) był pozyskiwany początkowo z galasów (stąd nazwa synonimowa *Acidum gallotannicum*) [Typek 2009]. Taniny występują powszechnie w stosunkowo dużych stężeniach w liściach roślin drzewiastych i stanowią najważniejszą barierę dla żerujących owadów. Szkodniki unikają pobierania dużych ilości tanin ze względu na toksyczny wpływ tych związków na ich układ pokarmowy. Gatunki zaadaptowane do żerowania na roślinach zawierających taniny mają zdolności do powierzchniowego wydzielania lipidów, które wyścielają jelito, zapobiegając kompleksowaniu tanin z białkami strukturalnymi [Wojcieszyńska i Wilczek 2006].

Galasówki fascynowały i intrygowały pokolenia biologów od najdawniejszych czasów. W rodzinie Cynipidae występują gatunki owadów o specyficznym sposobie życia wewnątrz tkanki roślinnej, co powoduje powstawanie charakterystycznych zniekształceń poszczególnych organów rośliny. Błonkówki te preferują określone, nieliczne gatunki roślin. Około 80% środkowoeuropejskich galasówek związanych jest z dębem, a pozostałe tworzą wyrośla głównie na różach, klonach, malinach, jeżynach i niektórych roślinach zielnych [Liljeblad i Ronquist 1998, Hellrigl 2010]. Cynipidae bez wątpienia są najbogatszą grupą owadów, obejmującą na świecie ponad 1000 gatunków. Niektóre rodzaje są bardzo liczne, np. *Andricus* (około 300 gatunków) [Price 2005]. Przedstawiciele tej rodziny występują głównie w rejonach klimatu umiarkowanego półkuli północnej [Stone i in. 2002, Csóka i in. 2005, Hellrigl 2010]. Największą jednak różnorodność galasówek na dębach stwierdzono w Nearktyce (głównie w Meksyku), gdzie wykazano około 700 gatunków, należących do 21 rodzajów. Według Stone'a i in. [2002] liczba ta może być zawyżona, ponieważ prawdopodobnie niektóre pokolenia tych samych gatunków sklasyfikowano jako 2 odrębne gatunki. Z tego powodu nazewnictwo stosowane do opisu galasówek było błędne, szczególnie używane w publikacjach sprzed 1960 roku [Melika i Abrahamson 2000]. W Europie najbogatszą faunę Cynipidae stwierdzono na Węgrzech, gdzie występuje 95 gatunków, związanych z 6 taksonami dębów. Dużą różnorodność galasówek zaobserwowano również w Chorwacji, gdzie zanotowano 87 gatunków z 17 rodzajów [Kwast 2012] oraz w rejonie Morza Śródziemnego, szczególnie na Półwyspie Iberyjskim, gdzie występuje 70 taksonów związanych z 11 gatunkami dębów [Melika i in. 2000, Pujade-Villar i in. 2001]. W niektórych rejonach świata galasówki są słabo poznane, zwłaszcza w Ameryce Środkowej, górskich la-

sach dębowych Chin i Azji Południowo-Wschodniej [Stone i in. 2002]. Na północy Europy różnorodność gatunkowa galasówek jest znacznie uboższa, w krajach skandynawskich na *Q. robur* zarejestrowano jedynie 39 gatunków. Podobnie przedstawia się sytuacja na wschodzie Europy, w Rosji odnotowano 21 gatunków z plemienia Cynipini, a u podnóża Uralu – zaledwie 14 [Pujade-Villar i in. 2001]. W Polsce większość galasówek związanych jest z dębami: szypułkowym (*Q. robur*), bezszypułkowym (*Q. petraea*) i omszonym (*Q. pubescens*). Niektóre gatunki występują także na rzadko uprawianych dębach znajdujących się w parkach, ogrodach botanicznych i przydomowych [Madziara-Borusewicz 1982].

W Polsce pierwsze wzmianki o najpospolitszych fitofagicznych galasówkach pochodzą z XIX i XX wieku. Nawojska [1957] w opublikowanych materiałach do zooecidiologii Torunia i jego okolic wymienia prace Hartiga (1843), Kluga (1826), Weigla (1806), w których odnotowano wyrośla wywołane przez różne gatunki owadów i roztoczy. Obszerny wykaz gatunków z nadrodziny Cynipoidea i miejsc ich występowania oraz krótkie opisy na ich temat przedstawił Kierych [1979] w „Katalogu Fauny Polskiej". Opublikowana w tomie 5. „Wykazu Zwierząt Polski" [Razowski 1997] lista Cynipidae obejmuje około 1300 gatunków występujących na świecie, w Europie odnotowano ich 250, a w Polsce – 113 [Wiśniowski 2007]. Według Banaszaka i in. [2000] dane dotyczące większości grup błonkówek mają charakter szacunkowy, wielu gatunków jeszcze nie odkryto. Łączna liczba odnotowanych gatunków w przyszłości, zarówno w Polsce, jak i na świecie, może być większa.

Większość galasówek tworzących wyrośla na dębach to oligofagi, związane troficznie z różnymi gatunkami *Quercus*. Tylko niewielka liczba tych błonkówek należy do monofagów, np. *A. quercuscalicis* i *A. hungaricus* związane są tylko z *Q. robur*, a *Andricus cydoniae*, *A. multiplicatus, A. grossulariae* z *Q. cerris* [Kierych 1979].

W rozwoju wielu gatunków roślinożernych następuje przemiana pokoleń. Oprócz generacji dwupłciowej występuje pokolenie partenogenetyczne. Najczęściej po pokoleniu zimującym, rozwijającym się dzieworodnie, następuje pokolenie letnie, złożone z samców i samic. Galasy są wytwarzane przez oba pokolenia. Osobniki tego samego gatunku, lecz różnych pokoleń, bardzo różnią się między sobą, niekiedy tak znacznie, że dawniej zaliczano je do odrębnych gatunków, a nawet rodzajów [Stone i in. 2002]. Samice mają ukryte pokładełko we wnętrzu odwłoka, za pomocą którego składają jaja w tkance roślinnej, najczęściej w blaszce liściowej lub pomiędzy łuskami pąków. W zależności od gatunku jaja składane są pojedynczo lub grupami. W związku z tym powstają jedno- lub wielokomorowe galasy. Składanie jaj niezapłodnionych odbywa się najczęściej wczesną wiosną, a u niektórych gatunków późną jesienią albo nawet w miesiącach zimowych. Jaja zapłodnione składane są zawsze w miesiącach letnich do różnych części roślin. Rozwój galasów inicjują wylegające się larwy, które wydzielają substancje wzrostowe (auksyny) stymulujące miejscowo rozrost tkanek. W wyniku tego w miejscach rozwoju larw powstają wyrośla. Wydzielana przez samicę kropla cieczy przy składaniu jaja nie ma, jak sądzono dawniej, znaczenia dla procesu powstawania wyrośli [Brauns 1975]. Galasówki występujące na dębach składają jaja w kwiatach męskich, pączkach liściowych, pączkach śpiących, na liściach, korzeniach oraz żołędziach. Dochodzi wówczas do daleko idącej „specjalizacji", bowiem poszczególne gatunki owadów rozwijają się na określonych częściach danego organu, który w efekcie zmienia swój właściwy kształt, wielkość, barwę i konsystencję. Właśnie lokalizacja galasów, ich kształt, wielkość i barwa są cechami swoistymi dla każdego niemal gatunku. We wnętrzu wyrośli powstaje komora, której ścianki zbudowane są z substancji odżywczych

i służą jako pokarm larwie, przechodzącej cały cykl rozwojowy w jednym galasie [Madziara-Borusewicz 1982]. Czerwiowate, białawe i zgięte larwy wyposażone są w trójzębne żuwaczki i nie mają odnóży oraz oczu. Cykl rozwojowy u niektórych galasówek może trwać kilka tygodni, a u innych wiele miesięcy lub może przedłużyć się nawet do kilku lat. Larwy mogą się całkowicie rozwinąć w tym samym roku lub ich rozwój może być częściowy z przerwą na diapauzę zimową. Przepoczwarczenie odbywa się zawsze wewnątrz wyrośli. Osobnik dojrzały opuszcza poczwarkę w galasie, a potem wygryza otwór wylotowy w jego ścianie. Imagines gatunków roślinożernych poza wodą nie pobierają pokarmów. Owady dojrzałe żyją krótko, latem kilka dni, a generacja zimowa około 4 tygodni [Brauns 1975].

U Cynipidae charakteryzujących się przemianą pokoleń wyrośla oznacza się nie według generacji, lecz płci galasówek, których samice złożyły jaja i były przyczyną ich powstania i opisuje się odpowiednimi symbolami. Jeżeli galas opuszcza generacja obupłciowa oznacza się go symbolem ♀♂, a gdy pokolenie jednopłciowe – symbolem ♀♀.

Szkodliwość galasówek nie jest duża, jednakże wyrośla zmniejszają dekoracyjną wartość drzew parkowych [Kollàr 2011]. Chemiczne zwalczanie szkodników tworzących galasy przeprowadza się w okresie, gdy samica składa jaja lub bezpośrednio po wylęgu larw, ponieważ do wyrośli z trudnością przenikają zarówno preparaty o działaniu wgłębnym, jak i układowe [Boczek i in. 2000].

Muchówki z rodziny pryszczarkowatych wytwarzające wyrośla występują pospolicie we wszystkich środowiskach lądowych. W faunie światowej liczba Cecidomyiidae przekracza 5700 gatunków, w Palearktyce występuje ich ponad 3200, w Europie ponad 1700, a w Polsce wykazano około 460 gatunków, spośród których galasy na roślinach tworzą przedstawiciele 69 rodzin z 202 rodzajów [Skuhravá 2006, Szadziewski i Skuhravá 2007]. Odznaczają się dużą wybiórczością pod względem rośliny żywicielskiej. Podobnie jak u galasówkowatych na podstawie wyglądu wyrośli i rośliny żywicielskiej można łatwo rozpoznać niektóre gatunki pryszczarkowatych. Ich larwy mają wrzecionowaty kształt, często nieco spłaszczony lub z ostrymi brzegami [Szadziewski 1999].

Wiele gatunków pryszczarkowatych występujących na drzewach, krzewach oraz liściach roślin zielnych powoduje szkody o znaczeniu gospodarczym [Skuhravà i Skrzypczyńska 1983, Skrzypczyńska 2007].

Wyrośla na liściach drzew tworzą także pluskwiaki z nadrodziny Psylloidea. W Polsce szczegółowe badania nad koliszkami prowadził Klimaszewski, który opracował „Katalog Fauna Polski – Psylloidea" [1967a], klucze do ich oznaczania [1969], monografię „Fauna Polski" [1975] i umieścił je w „Wykazie zwierząt Polski" [1990], a Drohojowska [2004] zamieściła je w monografii „Fauna Polski".

W podziale przyjętym w projekcie „Fauna Europea" entomofauna koliszków Europy podzielona została na cztery rodziny, z których w Polsce reprezentowane są dwie: golanicowate (około 40 gatunków) i miodówkowate (około 70 gatunków). Należą do nadrodziny Psylloidea (koliszki, miodówki), podrzędu Sternorryncha (Piersiodziobe), rzędu Hemiptera, który jest jednym z najliczniejszych i najbardziej zróżnicowanych morfologicznie rzędów owadów. Rozwinęły się w okresie jurajskim z wymarłej grupy Protopsyllidae, łączącej w budowie cechy Psylloidea i mszyc Aphidodea [Klimaszewski 1969]. W „Faunie Polski" odnotowane jest występowanie na *Quercus* tylko jednego gatunku z rodziny golanicowatych – *Trioza remota*, którego larwy żerują w wyrośla na spodniej stronie blaszek liściowych. Osobniki dorosłe mogą przelatywać na inne rośli-

ny, najczęściej blisko ze sobą spokrewnione [Klimaszewski 1967b, 1969, Hodkinson i White 1979, Drohojowska 2004].

Na dębach spotykane są również wyrośla wywoływane przez motyle z rodziny świecińkowatych (Heliozelidae). Należą one do nielicznej grupy owadów, obejmującej na świecie około 100 gatunków, w Palearktyce występuje około 40, w Polsce wykazano tylko 6. Młode gąsienice w pierwszym okresie życia minują liście drzew liściastych i krzewów, a w późniejszym stadium budują dwuklapowy domek z wyciętych kawałków liści, w którym opadają na ziemię i przepoczwarczają się [Wojtusiak 1976].

2.2. FAUNA TWORZĄCA GALASY NA *Quercus robur*

Na dębach żerują stawonogi, a wśród nich duża grupa owadów tworzących wyrośla [Brauns 1975, Skrzypczyńska i Drame 1987, Skuhravy i in. 1998, Stone i Cook 1998, Wawrzyniak i in. 1999, Melika i in. 2000, Skrzypczyńska 2001, Wrzesińska i Wawrzyniak 2001, Stone i in. 2002, Csóka i in. 2004, Biedermann 2007, Hellrigl 2008, 2010, Skuhravá i Skuhravy 2010].

W Europie obszerne badania nad cecidofauną wywołującą galasy na różnych roślinach, w tym na dębach, prowadzili Skuhravá i Skuhravy [2009b], często we współpracy ze specjalistami z danego kraju (Austrii, Bułgarii, Cypru, Danii, Hiszpanii, Portugalii, Rumunii, Sycylii oraz Włoch) [Skuhravá i in. 1972, 2006a, 2006b, 2007, Skuhravá i Skuhravý 2004, 2009a, 2010], a w Polsce ze Skrzypczyńską i Szadziewskim [Skuhravá i in. 2008].

W Polsce pierwsze doniesienia dotyczące występowania stawonogów galasotwórczych pochodzą z XIX wieku. Kierych [1979] w opublikowanym „Katalogu Fauny Polskiej" wymienia prace Brischkego (1822), Hartiga (1843), Hellwiga (1898), Hieronymusa (1890), Jabłońskiego (1869), Kluka (1926), Nowickiego (1874), Wachtla (1876), Weigla (1806) i Wierzejewskiego (1868), w których odnotowane były również wyrośla wywoływane przez galasówki. Niektóre dane z literatury z tego okresu zdaniem ww. autora były trudne do zinterpretowania i budziły wątpliwości, szczególnie te, które dotyczyły gatunków tworzących bardzo podobne do siebie wyrośla, np. *Trigonaspis synaspis*, którego galasy wywoływane przez pokolenie jednopłciowe są podobne w pewnym okresie rozwoju do wyrośli powodowanych przez pokolenie jednopłciowe *Cynips quercusfolii* i *C. divisa*. Zastrzeżenia budziły również wiadomości o występowaniu w Polsce gatunków: *Andricus gallaeurnaeformis* odnotowanego przez Sokołowską-Rutkowską w 1936 roku i Dittricha oraz Schmidta w 1914 roku, a także *Andricus pseudoinflator* wykazanego przez Michno-Zatorską w 1966 roku.

Najwcześniejsze informacje dotyczące występowania galasów na różnych roślinach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego pochodzą z końca XIX wieku [Rübsamen 1899-1902] i XX wieku [Szulczewski 1927, Płoskoniówna 1949, Nawojska 1957].

Wykazy gatunków owadów występujących w Polsce, w tym na dębach, zamieszczone zostały w opracowaniu monograficznym „Fauna Polski", wydanym przez Muzeum i Instytut Zoologii PAN. Dodatkowo wzbogacone zostały szczegółowymi informacjami faunistycznymi, dotyczącymi miejsca i środowiska występowania niektórych gatunków, ich liczebności, preferencji siedliskowych oraz miejsca w strukturze troficznej w biocenozie [Drohojowska 2004, Szadziewski i Skuhravá 2007].

2.3. AKTUALNE NAZWY I SYNONIMY STWIERDZONYCH W BADANIACH GATUNKÓW OWADÓW TWORZĄCYCH GALASY NA DĘBACH I KRÓTKI OPIS WYROŚLI

Gwałtowny rozwój metod biologii molekularnej i ich zastosowanie w badaniach spowodowały w okresie zaledwie kilku lat rewolucję w taksonomii. W związku z rozbieżnościami w systematycznym ujęciu wielu gatunków, w tym tworzących galasy, dokonano rewizji nazw gatunkowych i rodzajowych. Na podstawie zmienności morfologicznej i badań opartych na sekwencji DNA ustalono nie tylko nowe nazwy rodzajowe i gatunkowe, ale także obok nich inne nazwiska. Dokonano również pewnych zmian w nazewnictwie niektórych galasówek, np. *Andricus fecundator* (Hartig 1840) na *A. foecundatrix* (Hartig 1840), *Andricus albopunctatus* (Schlechtendal 1870) na *A. paradoxus* (Radoszkowski 1866), *Andricus lignicola* (Hartig 1840) na *A. lignicolus* (Hartig 1840), *Andricus nudus* (Adler 1881) na *A. malpighii* (Adler 1881), *Andricus rhizomae* (Hartig 1843) na *A. rhyzomae* (Hartig 1843), *Neuroterus aprilinus* (Giraud 1859) na *N. politus* (Hartig 1840) [Wiliams 2010]. Dlatego poniżej podano aktualne nazwy i synonimy gatunków owadów stwierdzonych w trakcie badań i krótkie opisy galasów wywoływanych przez obie generacje szkodnika.

***Andricus curvator* (Hartig 1840)** – letyniec skrzywiowiec

Synonimy: *Andricus fasciatus* (Schenck 1863), *A. lusitanicus* (Kieffer 1901), *A. perfoliatus* (Schenck 1863), *Cynips axillaris* (Hartig 1840), *C. collaris* (Hartig 1840) (jednopłciowa generacja), *C. fasciata* (Schlechtendal 1870), *C. roeselii* (Dahlbom 1842), *C. tegmentorum* (Schlechtendal 1870), *Liodora curvata* (Forster 1869), *Spathegaster dimidiatus* (Schenck 1863) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Generacja dwupłciowa *A. curvator* (♀♂) tworzy na obu stronach liści okrągławe galasy, o średnicy do 5 mm, często zrastające się razem w kilka wyrośli i wówczas silnie deformujące blaszkę liściową. W ich komorze znajduje się wyrośl wewnętrzna o średnicy około 2 mm. Galas pokolenia jednopłciowego (♀♀) ma kształt cytryny, jego zabarwienie początkowo jest czerwone, później brunatne z ciemnym wierzchołkiem, poniżej którego widoczne są okrężne, obrączkowate zgrubienia [Numberg 1964].

***Andricus foecundatrix* (Hartig 1840)** – letyniec szysznica (= galas szyszeczka, szyszeczka dębowa)

Synonimy: *Andricus foecundator* (Tavares 1918), *A. fecundatrix* (Adler 1881), *A. gemmarum* (Lacaze-Duthiers 1853), *A. pilosus* (Adler 1881) (obupłciowa generacja), *Cynips gemmae* (Schenck 1863), *C. gemmaecinareiformis* (Christ 1791) (wątpliwy synonim), *C. quercusgemmae* (Linnaeus 1758) (wątpliwy synonim), *C. gemmaequercus* (Gledotsch 1774) (wątpliwy synonim) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Galasy pokolenia jednopłciowego (♀♀), zwane szyszeczkami dębowymi, powstają w kątach pędów bocznych i szczytowych. Przypominają wyglądem szyszki chmielu. Mają długość 20-30 mm. Początkowo są zielonkawe, a jesienią przybierają barwę brunatną. Pomiędzy łuskami „szyszek" znajdują się okrągłe galasy wewnętrzne o długości 6-10 mm. Galasy pokolenia dwupłciowego (♀♂) powstają na szypułkach kwiatowych. Między pręcikami w kwiatostanach męskich tworzą małe, stożkowate galasy o wysokości 2-3 mm. Dorosłe błonkówki poszczególnych pokoleń różnią się rozmiarami. Owady pokolenia obupłciowego osiągają długość 1,5-1,9 mm, zaś pokolenia jednopłciowego 4,3-4,8 mm. Szyszkowate osłony galasów pozostają na drzewach przez kilka lat [Łabanowski i Soika 2003].

***Andricus kollari* (Hartig 1843)** – letyniec pędowiec

Synonimy: *Andricus circulans* (Mayr 1870) (obupłciowa generacja), *Cynips indigena* (Giraud in Houard 1909), *Cynips kollari* (Hartig 1843) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Wyrośl pokolenia jednopłciowego (♀♀) jest regularnie kulista, gładka, o średnicy do 28 mm. Jej ścianki są grube i gąbczaste, o jasnozielonym zabarwieniu. Pojawiają się na pędach pojedynczo lub po kilka sztuk obok siebie. Są twarde, szorstkie (wskutek siateczkowato przebiegających, niewyraźnych, jasnych żeberek), z drobnymi łuskowatymi zgrubieniami. W pobliżu dna wyrośli znajduje się komora wewnętrzna, w której rozwija się larwa. Generacja jednopłciowa tworzy galasy często na pędach odroślowych *Q. robur* i *Q. petraea* oraz *Q. pubescens*. Pokolenie dwupłciowe (♀♂) powoduje powstawanie wyrośli w pąkach *Q. cerris* o średnicy poniżej 5 mm [Numberg 1964, Schnaider 1976, Kierych 1979, Schönrogge i in. 1999].

***Biorhiza pallida* (Olivier 1791)** – korzenica dębowa

Synonimy: *Biorhiza codinae* (Tavares 1928), *B. hispanica* (Tavares 1928), *B. lusitanica* (Tavares 1928), *Cynips aptera* (Bosc 1791) (jednopłciowa generacja), *C. gallaealveariformis* (Anthoine 1794), *C. quercusterminalis* (Fabricius 1798), *Diplolepis gallaecerebriformis* (Anthoine 1794), *D. pallida* (Olivier 1791), *Teras terminalis* (Hartig 1840) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Obupłciowa generacja (♀♂) tego gatunku tworzy galasy na pędach drzew. Wiosną na szczytowych pąkach tworzą początkowo żółtawe, później jasnobrunatne, kuliste galasy o średnicy 25-40 mm. W lipcu wylatuje z nich pokolenie płciowe uskrzydlone (♂♂) oraz bezskrzydłe lub ze skróconymi skrzydłami (♀♀), mniejsze od generacji partenogenetycznej. Wyrośla pokolenia jednopłciowego (♀♀) tworzone są na korzeniach dębów w postaci wielokomorowych tworów o średnicy 5-25 mm, które łączą się w grona [Numberg 1964].

***Cynips agama* (Hartig 1840)**

Synonimy: *Cynips mailleti* (Folliot 1964) (obupłciowa generacja), *Diplolepis agama* (Hartig 1840) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Gatunek zasiedlający zachodnią, środkową, wschodnią i południową Europę. Galasy pokolenia dwupłciowego (♀♂) powstają w maju na bocznych pąkach pędów dębów, a wyrośla pokolenia jednopłciowego (♀♀) tworzone są na dolnej stronie liści. Galasy dorastają do 4 mm długości, są prawie bez połysku, zielonkawe, później brunatniejące. Mają powierzchnię gładką lub z nieznacznymi nierównościami [Numberg 1964].

***Cynips divisa* (Hartig 1840)**

Synonimy: *Spathegaster verrucosus* (Schlechtendal 1870) (obupłciowa generacja), *Diplolepis divisa* (Hartig 1840) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Występuje na różnych gatunkach dębów rosnących w Europie, Afryce Północnej i Azji Mniejszej. Wyrośl generacji dwupłciowej (♀♂) jest walcowata lub stożkowata o długości do 5 mm i szerokości 2,5 mm (u nasady jest szersza, matowa), w kolorze zielonym lub czerwonawym, z drobnymi, ziarenkowatymi nierównościami na powierzchni. Galasy pokolenia jednopłciowego (♀♀) są większe, twarde, nieco spłaszczone, lśniące i gładkie lub z drobnymi nierównościami na powierzchni. Mają zabarwienie żółtawe lub brunatne, czasem z lekkim rumieńcem. W przekroju podłużnym komora ma

kształt niemal nerkowaty i otoczona jest grubą warstwą tkanek o promienistym układzie [Numberg 1964].

***Cynips disticha* (Hartig 1840)**

Synonimy: *Cynips indistincta* (Niblett 1948) (obupłciowa generacja), *Diplolepis disticha* (Hartig 1840) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Wyrośla pokolenia jednopłciowego (♀♀) są twarde, nieco spłaszczone, lśniące i gładkie lub z drobnymi nierównościami na powierzchni, o zabarwieniu żółtawym lub brunatnym, czasem z lekkim rumieńcem, i średnicy 7-8 mm. Galasy generacji obupłciowej (♀♂) mają natomiast kształt walcowaty lub stożkowaty, długość do 5 mm i szerokość 2,5 mm. U nasady są szersze, matowe, zielone lub czerwonawe, o drobnych ziarenkowatych nierównościach na powierzchni [Numberg 1964].

***Cynips quercusfolii* (Linnaeus 1758)** – galasówka dębianka (= galasówka jabłuszko, jagodnica dębianka)

Synonimy: *Cynips folii* (Hartig 1840), *C. gallaecerasiformis* (Anthoine 1794), *Diplolepis gallaeunidoniformis* (Anthoine 1794), *D. scutellaris* (Olivier 1791), *Spathegaster taschenbergi* (Schlechtendal 1870) (obupłciowa generacja), *Spathegaster flosculi* (Giraud 1868), *S. giraudi* (Tschek 1869) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Galasy pokolenia dwupłciowego (♀♂) powstają wiosną w miejscu śpiących pąków. Wylęgające się larwy tworzą początkowo czerwone, później ciemnofiołkowe, gęsto, filcowato i krótko owłosione, jajowate wyrośla z zaokrąglonym lub lekko zaklęsłym wierzchołkiem, o wielkości do 3 mm. Galasy pokolenia jednopłciowego (♀♀) powstają na dolnej stronie blaszki liściowej. Larwy tej generacji tworzą wyrośl gładką lub z nieznacznymi nierównościami, w kształcie jabłuszka, o średnicy do 25 mm, często z pięknym rumieńcem [Numberg 1964]. Dorosłe galasówki pojawiają się w listopadzie i grudniu, niekiedy w styczniu i lutym [Kierych 1979]. Rozwijają się na różnych gatunkach dębów europejskich i azjatyckich.

***Cynips longiventris* (Hartig 1840)** – galasówka długobrzuszka

Synonimy: *Cynips substituta* (Kinsey 1930) (obupłciowa generacja), *Diplolepis longiventris* (Hartig 1840), *Spathegaster similis* (Adler 1881) (obupłciowa generacja) [Hellrigl 2010, Wiliams 2010, Fauna Europaea 2012].

Galasy generacji jednopłciowej (♀♀) jagodnicy są barwy żółtej lub zielonkawej z charakterystycznymi czerwonymi lub brunatnymi, nierównymi pasami. Umiejscowione są na spodniej stronie blaszki liściowej, rzadziej na górnej. Wyrośla pokolenia dwupłciowego (♀♂) mają kształt jajowaty, zabarwienie szarozielone, pokryte są długimi, białymi włoskami. Rozwijają się najczęściej w pobliżu szyi korzeniowej dębów [Kolk i Starzyk 1996].

Gatunek w Europie rozmieszczony jest w strefie występowania dębów. Powoduje powstawanie wyrośli na *Q. robur*, *Q. petraea* i *Q. pubescens*.

***Neuroterus albipes* (Schenck 1863)**

Synonimy: *Neuroterus codinae* (Tavares 1928), *N. laeviusculus* (Schenck 1863) (jednopłciowa generacja), *N. leviusculus* (Kieffer 1900), *N. pezizaeformis* (Schlechtendal 1870), *N. usitanicus* (Tavares 1902), *Spathegaster albipes* (Schenck 1863) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Galasówka spotykana jest niemal w całej Europie, Afryce Północnej i Azji Mniejszej. Powoduje powstawanie wyrośli na różnych gatunkach dębów, w tym na *Q. robur*.

Małe, owalne galasy pokolenia dwupłciowego (♀♂) powstają wiosną zwykle na brzegach rozwijających się liści, niekiedy na ogonkach liściowych. Mają kształt podłużnie jajowaty i do podłoża blaszki liściowej przyczepione są dłuższym bokiem. Charakteryzują się niewielkimi rozmiarami: długością do 2 mm i średnicą 1 mm. Początkowo są bladozielone, później przybierają barwę żółtą. Znacznie większe, o średnicy wynoszącej do 5 mm, są galasy pokolenia partenogetycznego (♀♀). Z reguły są płaskie, nieregularnie zaokrąglone, często z wcięciami na brzegach, żółtawe lub w odcieniach czerwieni aż do ciemnoczerwonego. Mają często brzegi lekko zagięte ku górze. Mogą znajdować się na obu stronach blaszki liściowej [Numberg 1964, Schnaider 1976].

***Neuroterus anthracinus* (Curtis 1838)**

Synonimy: *Andricus pallicornis* (Hartig 1840) (wątpliwy synonim), *A. pallidicornis* (Dalla Torre 1893), *C. anthracinus* (Curtis 1838), *C. ostria* (Hartig 1840), *Diplolepis flavipes* (Fonscolombe 1832) (wątpliwy synonim), *Neuroterus furunculus* (Beyerinck 1882) (obupłciowa generacja), *N. inquilinus* (Hartig 1840) (wątpliwy synonim), *N. major* (Tavares 1902) (wątpliwy synonim), *N. ostreus* (Giraud 1859) [Fauna Europaea 2012].

Galasy pokolenia dwupłciowego (♀♂) powstają wiosną na bocznych i szczytowych pąkach pędów. Formy dorosłe galasotwórcy pojawiają się w maju. Galasy pokolenia jednopłciowego (♀♀) powstają zazwyczaj przy głównym nerwie liścia. Są one małe, nieco wydłużone, twarde. Szybko zasychają oraz pękają na dwie równe części i odsłaniają wyrośl wewnętrzną o długości do 4 mm. Jest ona koloru żółtego lub zielonego, pojawiają się na niej czerwone lub liliowe kropki [Numberg 1964, Kierych 1979].

***Neuroterus numismalis* (Fourcroy 1785)** – rewiś numizmatek

Synonimy: *Cynips quercustiarae* (Curtis 1843), *C. numismalis* (Fourcroy 1785), *C. vesicatrix* (Schlechtendal 1870) (obupłciowa generacja), *Neuroterus brunneus* (Dettmer 1925), *N. defectus* (Hartig 1840), *N. nigricornis* (Schenck 1863), *N. numismatis* (Olivier 1790), *N. reaumurii* (Hartig 1840), *N. vesicator* (Hieronymus 1890), *Spathegaster vesicatrix* (Mayr 1871) [Pujade-Vilar i Ros-Farré 2001, Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Partenogenetyczne pokolenie samic (♀♀) rozwija na spodniej stronie liści w okrągłych, soczewkowatych wyroślach o średnicy do 3 mm, z zagłębieniem i ciemnym punktem w środku. Pokryte są gęsto rdzawobrunatnymi włoskami. Okrągłe, płaskie galasy pokolenia obupłciowego (♀♂) tworzone są w parenchymie liści, mają jasnozielone zabarwienie i są płasko żebrowane [Stocki 2001, Łabanowski i Soika 2003].

Gatunek zasiedla prawie całą Europę. Powoduje powstawanie wyrośli na dębach: *Quercus petraea*, *Q. pubescens* i *Q. robur* [Hellrigl 2010].

***Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus 1758)** – rewiś jagodek

Synonimy: *Cynips baccarumquercus* (Fourcroy 1785), *C. baccarum* (Blanchard 1849), *C. quercusbaccarum* (Linnaeus 1758), *C. quercus-pedunculi* (Linnaeus 1758), *C. interruptrix* (Hartig 1841), *C. longipennis* (Fabricius 1793), *C. pedunculiquercus* (Fourcroy 1785), *Diplolepis flavipes* (Fourcroy 1785) (wątpliwy synonim), *D. gallaelenticulatae* (Anthoine 1794), *D. lenticularis* (Olivier 1791) (jednopłciowe pokolenie), *D. pedunculi* (Dumeril 1860), *Neuroterus attenuatus* (Schenck 1863), *N. hispanicus* (Tavares 1916), *N. histrio* (Kieffer 1901), *N. intermedius* (Tavares 1916), *N. malpighii* (Hartig 1840), *N. striatus* (Schenck 1863), *Spathegaster giraudi* (Tschek 1869), *S. bac-*

carum (Blanchard 1849)*, S. interruptor* (Hartig 1841) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Na skutek żerowania larw tworzą się dwa typy galasów. Larwy pokolenia obupłciowego (♀♂) powodują powstawanie na szypułkach męskich kwiatostanów kulistych, przeźroczystych wyrośli o średnicy 5-7 mm, przypominających owoce porzeczki, barwy jasnozielonej, żółtozielonej, z czerwonymi plamkami. Larwy pokolenia jednopłciowego (♀♀) tworzą natomiast na przełomie lata i jesieni na dolnej stronie blaszki liściowej gąbczaste galasy o barwie od żółtej do czerwonej, z płaskim brzegiem i wyniosłym środkiem, w kształcie wypukłych soczewek, pokryte delikatnymi, gwieździstymi włoskami [Brauns 1975, Schnaider 1976, Łabanowski i Soika 2003].

Obie formy galasów (zarówno tzw. wyrośla porzeczkowe, jak i soczewkowe) dawniej były słabo rozpoznane, co powodowało nadawanie im różnych nazw rodzajowych i gatunkowych. Popełnił błąd również Karol Linneusz, autor nazw wielu naukowych taksonów roślin i zwierząt. W 1758 roku opisał generację tworzącą na liściach dębów galasy w kształcie soczewek pod nazwą gatunkową = *quercusbaccarum*, a wyrośla w kształcie porzeczek pod synonimem = *C. quercus-pedunculi* [Hellrigl 2010].

***Neuroterus tricolor* (Hartig 1841)**

Synonimy: *Spathegaster tricolor* (Hartig 1841), *S. varius* (Schenck 1863), *Neuroterus fumipennis* (Hartig 1841) (jednopłciowa generacja), *N. ulisippore* (Tavares 1928), *N. tricolor ulysipponensis* (Tavares 1928) [Pujade-Vilar i Ros-Farré 2001, Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Pokolenie obupłciowe (♀♂) tworzy wyrośla o średnicy do 4,5 mm, które są zielone, początkowo pokryte białymi lub czerwonymi, odstającymi, pojedynczymi włoskami, później stają się nagie. Pokolenie jednopłciowe (♀♀) powoduje powstawanie wyrośli, których brzegi są kapelusikowato zagięte, o średnicy do 3 mm i brunatnożółtym zabarwieniu. Dolna powierzchnia galasów ma nieliczne włoski [Numberg 1964].

***Trigonaspis megaptera* (Panzer 1801)**

Synonimy: *Cynips megaptera* (Panzer 1801), *C. renum* (Hartig 1840) (obupłciowa generacja), *Trigonaspis crustalis* (Hartig 1840) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Wyrośl pokolenia jednopłciowego (♀♀) ma kształt nerkowaty i długość do 4 mm. Początkowo jest jasnozielona lub czerwonawa, później brunatna lub czarna i bardziej okrągła. Galasy takie zazwyczaj występują w większej liczbie obok siebie i są usytuowane wzdłuż nerwu liścia. Blaszka liściowa w miejscu przyczepu wyrośli jest jaśniejsza. Galasy generacji obupłciowej (♀♂) powstają na pączkach śpiących na pniu i odroślach. Są one niekiedy liczniejsze niż galasy na liściach [Brauns 1975, Schnaider 1976].

***Trigonaspis synaspis* (Hartig 1841)**

Synonimy: *Apophyllus synaspis* (Hartig 1841), *Trigonaspis megapteropsis* (Wriese 1900) (obupłciowa generacja) [Hellrigl 2010, Fauna Europaea 2012].

Galasy pokolenia dwupłciowego (♀♂) nie różnią się zarówno kształtem, jak i miejscem powstania od galasów pokolenia dwupłciowego poprzedniego gatunku [Kierych 1979].

***Heliozela sericiella* (Haworth 1828)**

Synonimy: *Aechmia saltatricella* (Fischer von Röslerstamm 1841), *A. stanneella* (Fischer von Röslerstamm 1841), *Heliozela stannella* (Fischer von Röslerstamm 1841),

H. saltatricella (Fischer von Röslerstamm 1841), *Tinea sericiella* (Haworth 1828) [Fazekas 2002, Pastorális 2010, Fauna Eropaea 2012].

Gatunek jest rozpowszechniony w całej Europie, w tym również w Polsce. Tworzy wyrośl w nerwie głównym lub ogonku, w kształcie podłużnego nabrzmienia o długości do około 8 mm. Wewnątrz żeruje, zazwyczaj w lipcu i sierpniu, biaława gąsienica z wyraźną czarną głową i nogami tułowiowymi. W ostatnim stadium rozwojowym gąsienica wycina eliptyczny otwór, tuż koło nerwu – dwa kawałki blaszki liściowej, które łączy i buduje domek i wraz z nim opada na ziemię. Osobnik dorosły o niewielkich rozmiarach ma skrzydła o rozpiętości 6-7 mm. Tło skrzydła przedniego jest brązowoszare z tłustym połyskiem, przy tylnym brzegu skrzydła znajduje się biała plamka słabo odcinająca się od tła. Tylna para skrzydeł jest brązowoszara ze strzępiną w kolorze tła skrzydła przedniego [Wojtusiak 1976].

***Macrodiplosis pustularis* (Bremi 1847)**

Synonimy: *M. dryobia* (F. Löw 1877), *Cecidomyia pustularis* (Bremi 1847), *Diplosis dryobia* (F. Löw 1877) [Hellrigl 2006, Wiliams 2010, Fauna Europaea 2012].

Larwy występują pod zagiętymi brzegami liści dębu szypułkowego i bezszypułkowego. Koniec klapy liścia zagięty jest pod spód, zgrubiały, przylegający brzegami, pośrodku lekko wzdęty, czasami nieco zgrubiały, pokryty żółtymi lub rdzawymi plamkami. Wewnątrz znajduje się od jednej do kilku żółtawych larw. Przepoczwarczają się w glebie. W sezonie wegetacyjnym występuje jedno pokolenie w roku [Szadziewski 1999].

***Macrodiplosis roboris* (Hardy 1854)**

Synonimy: *M. volvens* (Kieffer 1895), *Cecidomyia roboris* (Hardy 1854) [Wiliams 2010, Fauna Europaea 2012].

Spotykana jest na tych samych gatunkach dębów co *M. pustularis*. Brzeg liścia, pod którym żerują larwy, jest zawinięty wąsko, rurkowato ku górze i zgrubiały. W rurce znajduje się 1-5 białawych, później pomarańczowych larw. Przepoczwarczają się w glebie. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia szkodnika [Szadziewski 1999].

***Trioza remota* (Förster 1848)**

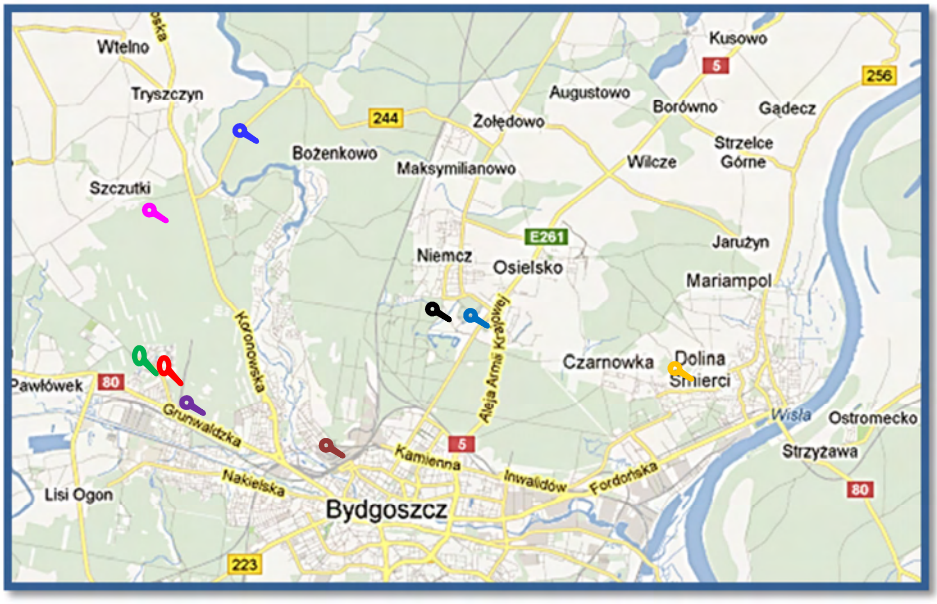
Synonimy: *Psylla marginata* (Hartig 1841), *Psylla simplex* (Hartig 1841) [Burckhardt 2008].

W wykazie „Fauny Polski" *Trioza remota* wymieniana jest jako gatunek występujący powszechnie w całej lub prawie całej Polsce. Na blaszkach liściowych dębów tworzy pęcherzykowate wypukłości o wysokości około 1 mm, w których żerują larwy i nimfy [Numberg 1964, Drohojowska 2004].

3. MATERIAŁY I METODY

3.1. TEREN BADAŃ

Badania nad entomofauną tworzącą galasy na dębie szypułkowym prowadzono w województwie kujawsko-pomorskim na terenie Bydgoszczy i w okolicznych miejscowościach w latach 2010-2012, na dziewięciu stanowiskach. Dwa stanowiska znajdowały się w Leśnym Parku Kultury i Wypoczynku w Myślęcinku. Trzecie i czwarte usytuowane było w lesie mieszanym na Osowej Górze, a piąte w Osówcu wzdłuż ulicy Grunwaldzkiej. Kolejne stanowisko znajdowało się w parku nad Kanałem Bydgoskim, następne na zboczu fordońskim, a dwa ostatnie na obrzeżach lasu w pobliżu szosy koronowskiej (rys.1). Na wszystkich stanowiskach badawczych stwierdzono występowanie tylko jednego gatunku dębu *Quercus robur*.



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk na terenie Bydgoszczy i w okolicach (©2013 Google)
Fig. 1. Stand distribution in the city of Bydgoszcz and in the vicinity (©2013 Google)

Leśny Park w Myślęcinku jest częścią wielkiego antropogenicznego ekosystemu miejskiego. Zajmuje powierzchnię 830 ha na północnym skraju granic administracyjnych miasta: od wschodu przebiega Szosa Gdańska, od południowego zachodu linia kolejowa, od północy obwodnica parkowa, a od północnego zachodu ul. Rekreacyjna. Południowe tereny parku leżą w Pradolinie Toruńsko-Eberswaldzkiej, w obrębie Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej, natomiast północne należą do Pojezierzy Południowo-Pomorskich [Wiśniewski 2004].

Na terenie Leśnego Parku jedno stanowisko znajdowało się na otwartej przestrzeni i usytuowane było w pobliżu ogrodu botanicznego. Od południa i południowego zacho-

du dęby graniczyły z berberysami i rozległym obszarem trawiastym, od strony wschodniej otoczone były drzewami iglastymi. Drugie stanowisko sąsiadowało z wysokim drzewostanem iglastym i oddalone było o około 500 m od poprzedniego. Wybrane do badań dęby rozdzielała droga spacerowa.

Stanowiska nr 3, 4, 5, 8 i 9 znajdowały się na terenach leśnych Nadleśnictwa Żołędowo, podległego Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu. Lasy nadleśnictwa znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie Bydgoszczy i poprzecinane są licznymi trasami komunikacyjnymi. Kompleks leśny położony jest na terenie III krainy przyrodniczo-leśnej Wielkopolsko-Pomorskiej, dzielnicy Pojezierza Krajeńskiego, Chełmińsko-Dobrzyńskiego i Kotliny Toruńsko-Płockiej. Obszar ten znajduje się w zlewni Wisły, Brdy i Noteci. Na terenie Krainy Wielkopolsko-Pomorskiej dąb szypułkowy ma największe znaczenie lasotwórcze wśród gatunków tam występujących. Rośnie na glebach słabych, bielicowych lub rdzawych, wytworzonych z piasków wydmowych, sandrów i piasków rzecznych tarasów plejstoceńskich. Pod względem klimatycznym kraina należy do ciepłych i suchych. Średnia roczna temperatura wynosi 8-9^{o}C. Zima i lato należą do najcieplejszych w kraju. Świadczą o tym średnie temperatury stycznia wynoszące od 0,2^{o}C do 1,1^{o}C i lipca 19,6-20,2^{o}C. Średnie roczne opady deszczu w Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej kształtują się na poziomie 495-594 mm [Kliczkowska i in. 2003].

Stanowiska nr 3 i 4 usytuowane były w pobliżu aglomeracji miejskiej na osiedlu Osowa Góra w Bydgoszczy, w lesie mieszanym, podległym Leśnictwu Osowa Góra. Pod względem fizyczno-geograficznym osiedle podzielone jest granicą makroregionów – Pomorza Pomorskiego i Pojezierza Wielkopolskiego. Osowa Góra oddalona jest od centrum miasta o około 17 km i oddzielona pasem lasu sosnowego. Stanowiska znajdowały się na tarasie górnym osiedla, w lesie mieszanym z przewagą dębu i grabu oraz domieszką brzozy, lipy drobnolistnej, buka, klonu, jaworu.

Na stanowisku trzecim wybrane do badań drzewa rosły wśród sosen i pojedynczych okazów świerków. Na kolejnym stanowisku, oddalonym od poprzedniego o około 800 m, dęby rosły wśród wysokich sosen. Do stanowisk prowadziły ścieżki leśne. Piąty obszar badawczy znajdował się w Osówcu. Graniczył wąskim pasem z osiedlem Osowa Góra i znajdował się w pobliżu ul. Grunwaldzkiej o dużym natężeniu ruchu samochodowego (od poprzedniego stanowiska oddalony był o około 3 km). Dęby rosły na skraju drzewostanu sosnowego, w miejscu dobrze nasłonecznionym. Wokół nich oprócz sosen rosły głównie klony i krzewy liściaste.

Kolejne stanowisko usytuowane było w parku miejskim, odległym o około 2 km od centrum miasta. Rozciągało się ono wąskim pasem wzdłuż Kanału Bydgoskiego. Park ten o powierzchni 47 ha nazywany jest często „parkiem nad śluzami", gdyż powstał w trakcie budowy drogi wodnej, która połączyła Noteć z Brdą. W XX wieku posadzono tam dęby szypułkowe oraz inne drzewa i krzewy. Do badań wybrano dęby rosnące w części zachodniej parku pomiędzy V a VI śluzą, które od strony ul. Nakielskiej sąsiadowały z kasztanowcami i lipami.

Stanowiska leśne numer 8 i 9 podlegały pod Leśnictwo Tryszczyn. Oddalone były od centrum Bydgoszczy o około 15-20 km. 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. Na obu stanowiskach dęby graniczyły głównie z sosnami i krzewami liściastymi.

Na wschodnim krańcu Bydgoszczy znajdował się obszar badawczy usytuowany na zboczu fordońskim, na którym rosły dęby szypułkowe, a między nimi zbiorowiska za-

roślowe: dzikie róże, głogi, berberysy oraz znajdowały się murawy kserotermiczne, a na nich młode sosny. Do stanowiska badawczego prowadziła droga poprzez malowniczy wąwóz oraz Dolinę Śmierci, wkomponowaną w park martyrologiczny – Sanktuarium Kalwarii Bydgoskiej Golgoty XX wieku. U podnóża zbocza znajdowały się bloki mieszkalne największej dzielnicy Bydgoszczy – Fordonu.

3.2. ZAKRES BADAŃ

Materiał do badań pozyskiwano ze wszystkich stanowisk badawczych. Na każdym z nich wytypowano po 10 drzew, z których pobierano po 40 liści i 10 pędów. Lustrację prowadzano co 14-20 dni, od pierwszej dekady czerwca do końca września lub początku października. Pobrane próby z galasami umieszczano w woreczkach foliowych, etykietowano, a następnie przewożono do Katedry Entomologii Stosowanej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. W laboratorium segregowano je, niektóre preparowano oraz charakteryzowano pod względem ilościowym oraz oznaczano gatunki. Zakładano również hodowle niektórych gatunków galasówek (w słoikach lub szalkach Petriego) i sprawdzano oraz oznaczano osobniki dorosłe, liczono również parazytoidy opuszczające wyrośla. Pod mikroskopem stereoskopowym sprawdzano blaszki liściowe z wyroślami powodowanymi przez *Trioza remota*, liczono larwy oraz mumie i obliczano procent spasożytowania. Sporządzano także dokumentację fotograficzną.

3.3. ANALIZA FAUNISTYCZNA ZEBRANEGO MATERIAŁU

Z każdej pobranej próby oddzielano liście i pędy z galasami oraz oznaczano owady do gatunku na podstawie kluczy entomologicznych [Numberg 1964, Klimaszewski 1969, Schnaider 1976, Wojtusiak 1976, Hodkinson i White 1979, Łabanowski 1996, Wiliams 2010]. Nazewnictwo owadów przyjęto za Fauna Europaea [2012]. Kolejność rzędów, rodzin, rodzajów i gatunków została ujęta w porządku alfabetycznym.

Następnie obliczono galasy i wskaźniki biocenotyczne.

1. Wskaźnik dominacji wyrażony w procentach (zwany również liczebnością względną):

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

gdzie:

D – wskaźnik dominacji osobniczej gatunku „a" tworzącego galasy,
n – liczba galasów danego gatunku owada,
N – liczba galasów wywoływanych przez wszystkie gatunki owadów występujących na żywicielu.

Określano dominację osobniczą [Kasprzak i Niedbała 1981]. W celu opisowego przedstawienia wartości wskaźnika D przyjęto pięć klas dominacji:

D_5 – eudominanty – gatunki najliczniejsze, tworzące wyrośla stanowiące ponad 10% ogólnej liczby galasów porównywanej grupy taksonomicznej na stanowisku,
D_4 – dominanty – 5,1-10%,
D_3 – subdominanty – 2,1-5%,

D_2 – recedenty – 1,1-2%,
D_1 – subrecedenty – poniżej 1,1%.

2. Wskaźnik częstości występowania wyrośli na blaszkach liściowych lub pędach obliczano za pomocą wzoru Segebade'a i Schaefera [1979]:

$$F = \frac{z}{n} \cdot a \cdot d$$

gdzie:
F – wskaźnik częstości występowania wyrośli,
n – liczba badanych drzew,
z – liczba drzew z wyroślami,
a – udział liści z galasami w stosunku do ogólnej liczby liści,
d – średnia liczba wyrośli przypadających na liść.

3. Strukturę zespołów określono za pomocą wzoru Margalefa cytowanego przez Graya [2000]:

$$R_1 = \frac{(S-1)}{\log N}$$

gdzie:
R_1 – indeks bogactwa gatunkowego,
S – liczba wszystkich gatunków,
N – liczba wszystkich osobników.

4. Miarę różnorodności gatunkowej obliczono za pomocą wskaźnika Simpsona.

Całkowita liczba gatunków jako miara bioróżnorodności nie uwzględnia ani rozmieszczenia, ani też liczebności pospolitych i/lub rzadkich gatunków. Nie opisuje również struktury zbiorowisk, ponieważ każdy z gatunków na danym stanowisku jest zwykle reprezentowany przez różną liczbę osobników (N) [Sienkiewicz 2010]. Dlatego zastosowano dodatkowo miarę różnorodności gatunkowej Simpsona, która charakteryzuje się niską wariancją. Jest niezależna od wielkości próby, a jej odchylenie standardowe jest zwykle niewielkie, zatem można bardziej miarodajnie przeanalizować obserwowane zespoły owadów [Trojan 1998]. Wskaźnik Simpsona stanowi miarę charakteryzującą różnorodność gatunkową zbiorowiska. Wyznacza on proporcję udziału i-tego gatunku w stosunku do sumy wartości udziałów wszystkich gatunków w zbiorowisku i określa jej kwadrat. Kwadraty tych proporcji są sumowane dla wszystkich gatunków w zbiorowisku.

$$I = \sum_{i=1}^{s} p_i^2$$

gdzie:
p_i – funkcja $\left(\frac{n}{N}\right)$ i-tego gatunku w zespole złożonym z S osobników,
n_i – liczebność i-tego gatunku w zespole o ogólnej liczebności N osobników.

Wskaźnik I osiąga ułamkowe wartości od 0 do 1, przy czym 0 oznacza nieskończenie wielką różnorodność, a 1 – brak różnorodności. Wartości miar są zawarte w ściśle określonych przedziałach od 1 do 1/S. Tym samym różnorodność minimalna występuje wtedy, gdy w materiale znajduje się tylko jeden gatunek, maksymalna – gdy wszystkie gatunki mają jednakową liczebność [Trojan 1998].

5. Jakościowe podobieństwo występowania gatunków porównano za pomocą formuły Marczewskiego-Steinhausa [1959] według wzoru:

$$MS = \frac{w}{a+b-w} 100\%$$

gdzie:

- w – liczba gatunków owadów tworzących galasy wspólnych w porównywanych zespołach,
- a – liczba gatunków owadów tworzących galasy zespołu A,
- b – liczba gatunków owadów tworzących galasy zespołu B.

Współczynnik ten stanowi wartość procentową i za granicę podobieństwa przyjęto 50% [Barczak 1996].

4. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

4.1. ANALIZA FAUNISTYCZNA ZEBRANEGO MATERIAŁU

Przeprowadzone w latach 2010-2012 obserwacje faunistyczne pozwoliły wykazać występowanie w Bydgoszczy i okolicach przedstawicieli 4 rzędów owadów tworzących wyrośla na *Q. robur*.

Podczas trzyletnich badań na 97200 liściach i 24300 pędach zanotowano łącznie 53077 galasów (tab. 1). Najwięcej wyrośli tworzyły gatunki należące do rzędów: błonkówek i pluskwiaków, znacznie mniej muchówek, a najmniej motyli. Na podstawie danych zawartych w tabeli 1 najwięcej galasów na dębach stwierdzono na stanowiskach znajdujących się na terenie Leśnego Parku w Myślęcinku i w lesie mieszanym na Osowej Górze, mniej na stanowiskach 8 i 9 (w Szczutkach i Janowie). Dużo mniej galasów zanotowano na stanowisku usytuowanym w Osówcu i w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim, a najmniej w Fordonie. Wyrośla na dębach tworzyły gatunki należące do czterech rodzin: galasówkowatych (Cynipidae), pryszczarkowatych (Cecidomyiidae), golanicowatych (Triozidae) i świeciłkowatych (Heliozelidae).

Tabela 1. Liczba galasów oraz ich procentowy udział w materiale zebranym na *Quercus robur* w latach 2010-2012

Table 1. Number of galls and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* over 2010-2012

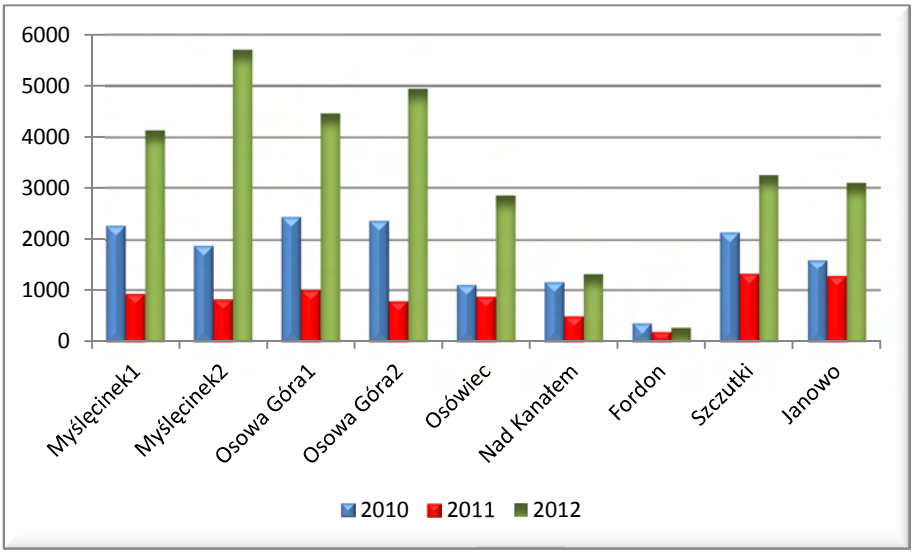
Rząd/Rodzina Order/Family	Liczba zebranych galasów Number of galls collected									Razem Total	Liczebność względna Relative number
	Stanowisko – Stand										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		(%)
Diptera Cecidomyiidae	350	174	194	217	58	200	184	542	308	2227	4,20
Homoptera Triozidae	3283	4930	3692	4176	2442	558	0	1296	1452	21829	41,13
Hymenoptera Cynipidae	3562	3168	3975	3625	2284	2138	632	4799	4146	28329	53,37
Lepidoptera Heliozelidae	149	140	54	83	46	68	0	75	77	692	1,30
Razem – Total	7344	8412	7915	8101	4830	2964	816	6712	5983	53077	100

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

Najwięcej zoocecidiów na analizowanych dębach szypułkowych stwierdzono w 2012 roku (30039 szt.), mniej odnotowano w roku 2010 (15335), a najmniej w 2011 roku (7703) – (rys. 2). Znacznie wyższa liczebność galasów na blaszkach liściowych dębów stwierdzonych w 2012 roku spowodowana była nagłym wzrostem liczebności populacji pluskwiaków z rodziny golanicowatych, które w poprzednich latach występowały mniej licznie lub w ogóle ich nie zaobserwowano. Tylko w Fordonie na dębach

nie odnotowano obecności tych szkodników. Wpływ na spadek liczebności owadów tworzących wyrośla w roku 2011 i ich bezpośrednią szkodliwość miały prawdopodobnie warunki pogodowe panujące w pierwszej dekadzie maja, szczególnie przymrozki w nocy i dodatnie temperatury w dzień. Również chłodny maj i susza panująca do połowy czerwca, a potem ulewne deszcze połączone z silnym wiatrem w ostatniej dekadzie czerwca oraz w pierwszej i drugiej dekadzie lipca zapewne spowodowały, że w drugim roku badań obserwowane owady wystąpiły mniej licznie w stosunku do 2010 roku.

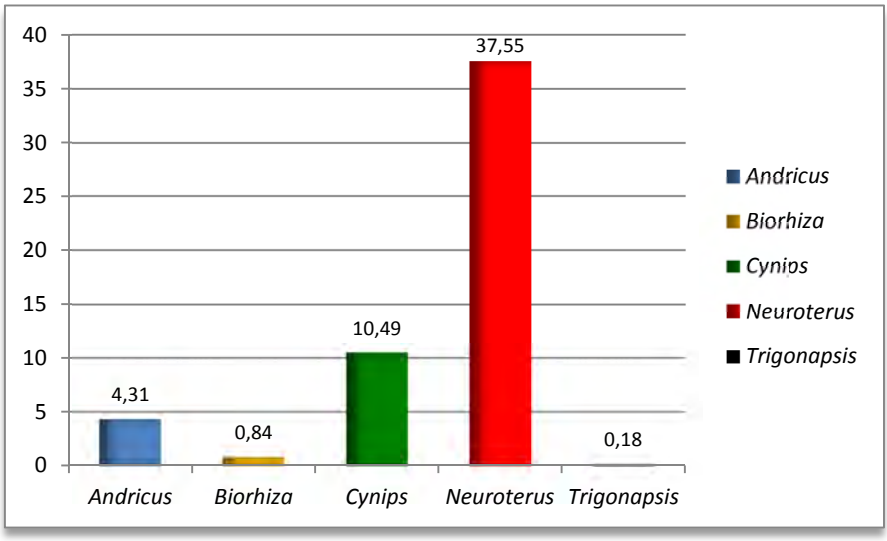
W pierwszym roku badań najmniej galasów zebrano z *Q. robur* na stanowisku w Fordonie. Mniej wyrośli stwierdzono również w Osówcu. Na tym stanowisku liczba galasów była zapewne zaniżona, ponieważ na trzech spośród 10 badanych drzew w ogóle ich nie odnotowano, gdyż pędy i blaszki liściowe zasiedlone były przez liczne stadia miseczników *Parthenolecanium rufulum* (Cockerell 1903). W następnych latach wybierano do badań tylko drzewa, na których nie żerowały miseczniki. Wprawdzie liczebność wyrośli na dębach w następnym roku spadła, tak jak na pozostałych stanowiskach, to jednak galasy zaobserwowano już na wszystkich badanych drzewach. W latach 2011-2012 przeprowadzono dodatkową lustrację blaszek liściowych drzew zasiedlonych przez larwy miseczników i również nie stwierdzono na nich obecności galasów oraz śladów żerowania innych stawonogów.



Rys. 2. Liczba galasów zebranych z *Quercus robur* w latach 2010-2012 na poszczególnych stanowiskach badawczych

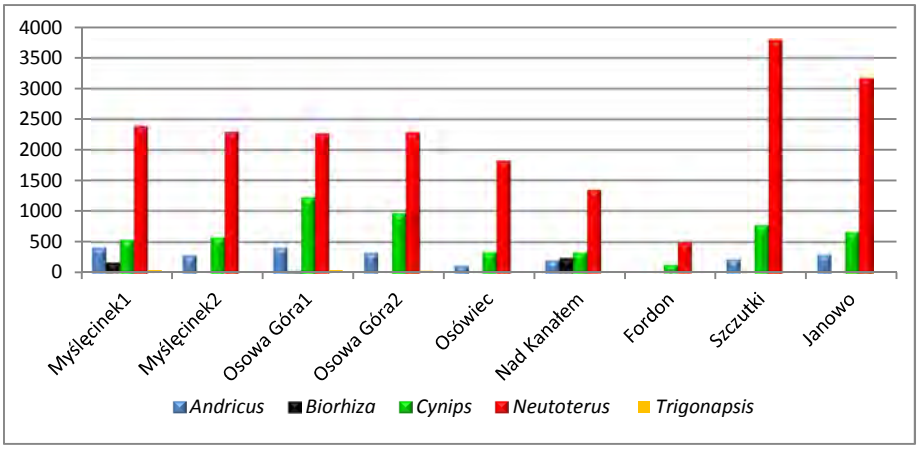
Fig. 2. Number of galls collected from *Quercus robur* over 2010-2012 in respective stands

Procentowy udział rodzajów Cynipidae stwierdzonych na *Q. robur* w latach 2010-2012 przedstawiono na rysunku 3. Na blaszkach liściowych i pędach obserwowanych dębów zanotowano występowanie licznych galasówek należących do pięciu rodzajów: *Andricus*, *Biorhiza*, *Cynips*, *Neuroterus i Trigonapsis*. Najwięcej wyrośli tworzyły gatunki z rodzaju *Neuroterus*, mniej z rodzaju *Cynips* i *Andricus*. Udział przedstawicieli pozostałych rodzajów wahał się w granicach od 0,18 do 0,84%.



Rys. 3. Procentowy udział rodzajów Cynipidae stwierdzonych w latach 2010-2012
Fig. 3. Percentage share of Cynipidae genera identified over 2010-2012

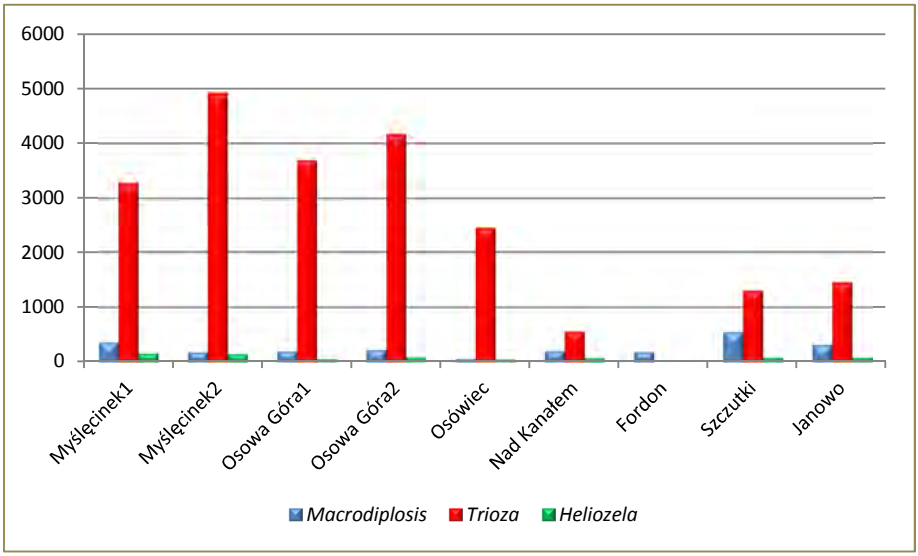
Na wszystkich stanowiskach badawczych, spośród gatunków należących do rodziny Cynipidae, najliczniej wystąpiły wyrośla wywoływane przez przedstawicieli rodzaju *Neuroterus* (rys. 4).



Rys. 4. Liczba galasów zebranych z poszczególnych rodzajów Cynipidae na *Quercus robur* w latach 2010-2012
Fig. 4. Number of galls collected from respective Cynipidae genera in *Quercus robur* over 2010-2012

Galasy na blaszkach liściowych dębów szypułkowych tworzyły również fitofagiczne pryszczarki z rodzaju *Macrodiplosis*, golanicowate z rodzaju *Trioza* i świeciłkowate z rodzaju *Heliozela*. Spośród nich w ciągu trzech lat na stanowiskach

badawczych, z wyjątkiem Fordonu, z liści *Q. robur* zebrano najwięcej wyrośli wywołanych przez pluskwiaki z rodzaju *Trioza* (rys. 5).



Rys. 5. Liczba galasów zebranych z rodzaju *Macrodiplosis*, *Trioza* i *Heliozela* na *Quercus robur* w latach 2010-2012

Fig. 5. Number of galls collected from *Macrodiplosis*, *Trioza* and *Heliozela* genera in *Quercus robur* over 2010-2012

4.1.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GATUNKÓW OWADÓW TWORZĄCYCH GALASY NA *Quercus robur*

Analiza zebranego w latach 2010-2012 materiału entomologicznego wykazała występowanie 19 gatunków owadów tworzących galasy. Skład gatunkowy owadów wywołujących wyrośla na dębach szypułkowych najbogatszy był na stanowiskach leśnych oddalonych od terenów zurbanizowanych i tras komunikacyjnych zlokalizowanych w Myślęcinku1 i na Osowej Górze1 i 2, gdzie stwierdzono 19 taksonów oraz w Myślęcinku2, gdzie zarejestrowano 17 gatunków. Nieco mniej różnorodny skład gatunkowy wykazano na obrzeżach lasów w pobliżu arterii komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu samochodowego – w Osówcu i Szczutkach (15) oraz w Janowie (14), a najuboższy zaobserwowano w sąsiedztwie terenów zurbanizowanych – w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim (10) oraz w Fordonie (6) – tabela 2. Najwięcej taksonów tworzących wyrośla pochodziło z rodziny galasówkowatych – 15, mniej z pozostałych rodzin.

W tabeli 2 przedstawiono wykaz gatunków z podziałem na pokolenia, które opuszczały galasy na dębach. Wśród zebranych wyrośli zdecydowanie największą liczbę stanowiły taksony tworzące generację jednopłciową (♀♀) – 13 gatunków owadów, natomiast generację obupłciową (♀♂) reprezentowały 4 gatunki. Galasy tworzone przez dwie generacje spotykane były w przypadku dwóch błonkówek: *C. quercusfolii* (♀♀ ,♀♂) oraz *N. albipes* (♀♀ i ♀♂).

Tabela 2. Wykaz gatunków owadów tworzących galasy na liściach i pędach *Quercus robur*
Table 2. List of species of insects forming galls in *Quercus robur* leaves and shoots

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Cecidomyiidae									
1	*Macrodiplosis pustularis* (Bremi) ♀♂	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	*Macrodiplosis roboris (*Hardy) ♀♂	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	Cynipidae									
3	*Andricus curvator* (Hartig) ♀♂	+	+	+	+	+	-	-	+	+
4	*Andricus foecundatrix* (Hartig) ♀♀	+	+	+	+	+	+	-	+	+
5	*Andricus kollari* (Hartig) ♀♀	+	+	+	+	+	-	-	-	-
6	*Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♂	+	-	+	+	-	+	-	-	-
7	*Cynips agama* (Hartig) ♀♀	+	+	+	+	-	-	-	-	-
8	*Cynips divisa* (Hartig) ♀♀	+	+	+	+	+	-	-	+	+
9	*Cynips disticha* (Hartig) ♀♀	+	+	+	+	+	-	-	+	+
10a	*Cynips quercusfolii* (Linnaeus) ♀♂	+	+	-	+	-	-	-	+	-
10b	*Cynips quercusfolii* (Linnaeus) ♀♀	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	*Cynips longiventris* (Hartig) ♀♀	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12a	*Neuroterus albipes* (Schenck) ♀♂	-	-	+	-	-	-	-	-	-
12b	*Neuroterus albipes* (Schenck) ♀♀	+	+	+	+	+	-	+	+	+
13	*Neuroterus anthracinus* (Curtis) ♀♀	+	+	+	+	+	-	+	+	+
14	*Neuroterus numismalis* (Fourcroy) ♀♀	+	+	+	+	+	+	-	+	+
15	*Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♀	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	*Neuroterus tricolor* (Hartig) 1841 ♀♀	+	+	+	+	-	-	-	+	-
17	*Trigonaspis megaptera* (Panzer) ♀♀	+	-	+	+	-	-	-	-	-
	Heliozelidae									
18	*Heliozela sericiella* (Haworth) ♀♂	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	Triozidae									
19	*Trioza remota* (Foerster) ♀♂	+	+	+	+	+	+	-	+	+

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

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli 3 można wywnioskować, że na *Q. robur* zdecydowanie dominowała *T. remota*. W ciągu trzech lat badań stwierdzono na liściach 21829 wyrośli wywołanych przez tego szkodnika. Na tak wysoką liczebność foliofaga wpłynęły głównie dane z 2012 roku, wcześniej występował on nielicznie lub w ogóle nie odnotowano jego obecności na liściach dębów. Na drugim miejscu pod względem liczebności znalazł się *N. quercusbaccarum* – zanotowano 10303 galasy, co stanowiło 19,41% spośród ogółu zebranych stawonogów. Do gatunków licznie występujących należał również *N. numismalis*, który na obserwowanych blaszkach liściowych dębów spowodował wytworzenie 6344 wyrośli (11,95%). Ze względu na bardzo liczne występowanie *T. remota* w ostatnim roku badań do gatunków dominujących na dębach w latach 2010-2011 należały również inne taksony, które zostaną omówione w następnych rozdziałach pracy.

Tabela 3. Liczba galasów oraz ich procentowy udział w materiale zebranym z *Q. robur* w latach 2010-2012
Table 3. Number of galls and their percentage share in the material collected from *Qercus robur* over 2010-2012

Lp. No.	Gatunki Species	Liczba zebranych galasów – Number of galls collected										Liczebność względna Relative number (%)
		Stanowisko – Stand									Razem Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cecidomyiidae												
1	*Macrodiplosis pustularis*	305	157	161	206	58	150	184	407	289	**1917**	3,61
2	*Macrodiplosis roboris*	45	17	33	11	0	50	0	135	19	**310**	0,58
Cynipidae												
3	*Andricus curvator*	125	39	72	62	42	0	0	93	104	**537**	1,01
4	*Andricus foecundatrix*	203	186	284	210	59	210	0	128	198	**1478**	2,79
5	*Andricus kollari*	89	59	53	55	19	0	0	0	0	**275**	0,52
6	*Biorhiza pallida*	169	0	29	7	0	243	0	0	0	**448**	0,84
7	*Cynips agama*	24	20	16	7	0	0	0	0	0	**67**	0,13
8	*Cynips divisa*	53	25	131	158	41	0	0	20	8	**436**	0,82
9	*Cynips disticha*	81	61	241	169	3	0	0	86	43	**684**	1.29
10	*Cynips quercusfolii*	328	338	469	487	180	27	34	462	318	**2643**	4,98

cd. tabeli 3
Table 3 continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	*Cynips longiventris*	58	135	368	147	117	310	98	208	297	**1738**	3,28
12	*Neuroterus albipes*	257	150	422	270	37	0	45	19	12	**1212**	2,28
13	*Neuroterus anthracinus*	223	174	285	233	149	0	37	313	259	**1673**	3,15
14	*Neuroterus numismalis*	571	814	336	437	646	887	0	1532	1121	**6344**	11,95
15	*Neuroterus quercusbaccarum*	1198	1073	1156	1290	991	461	418	1930	1786	**10303**	19,41
16	*Neuroterus tricolor*	150	94	78	67	0	0	0	8	0	**397**	0,75
17	*Trigonaspis megaptera*	33	0	35	26	0	0	0	0	0	**94**	0,18
Heliozelidae												
18	*Heliozela sericiella*	149	140	54	83	46	68	0	75	77	**692**	1,30
Triozidae												
19	*Trioza remota*	3283	4930	3692	4176	2442	558	0	1296	1452	**21829**	41,13
Razem – Total		**7344**	**8412**	**7915**	**8101**	**4830**	**2964**	**816**	**6712**	**5983**	**53077**	**100**

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

4.1.2. OWADY TWORZĄCE GALASY NA POSZCZEGÓLNYCH STANOWISKACH BADAWCZYCH

Stanowisko pierwsze – Myślęcinek1

Na stanowisku w Myślęcinku1 na blaszkach liściowych i pędach dębów w trzech sezonach wegetacyjnych zebrano ponad 7 tysięcy wyrośli. Najwięcej w 2012 roku – ponad 4 tysiące szt. (około 56%), mniej w 2010 – około 2300 (31%), a najmniej w 2011 – około 900 szt. (około 13%) (tab. 4).

Prawie połowę zebranych galasów wywołały owady z rodziny Cynipidae (48,50%). Na drugim miejscu pod względem liczby odnotowanych wyrośli uplasowała się rodzina golanicowatych (44,70%). Wystąpiły one bardzo licznie tylko w trzecim roku badawczym, w którym stwierdzono ponad 3200 wyrośli. Zebrano natomiast znacznie mniej wyrośli wywołanych przez pryszczarkowate, tylko 350 szt. i to głównie w 2010 roku. Galasy tworzone przez przedstawicieli rodziny świecińkowatych należały do najmniej licznych.

Na podstawie liczebności względnej wyrażonej w procentach ustalono strukturę dominacji dla poszczególnych gatunków w kolejnych latach (tab. 5). W pierwszych dwóch sezonach wegetacyjnych na dębie szypułkowym w grupie eudominantów odnotowano *N. quercusbaccarum* i *N. numismalis*. W pierwszym roku badań próg 10% przekroczyła również *M. pustularis*. Z kolei w 2012 roku najliczniej na liściach dębów występowała *T. remota*. Do dominantów w drugim roku badań zakwalifikowano 4 gatunki: *C. quercusfolii*, *A. foecundatrix*, *T. remota* i *N. anthracinus*, a rok wcześniej tylko dwa gatunki: *C. quercusfolii* i *N. albipes*. W ostatnim sezonie 2012 w grupie dominantów znalazł się jeden gatunek rewiś jagodek. Do subdominantów w 2010 roku zakwalifikowano 5 gatunków: *N. anthracinus*, *N. tricolor*, *A. foecundatrix*, *A. curvator* i *B. pallida*, w 2011 – 4 gatunki: *B. pallida*, *N. albipes, M. pustularis* i *A. curvator*, a w 2012 tylko jeden – *N. numismalis*. Pozostałe cecidiofagi wymienione w tabeli wystąpiły mniej licznie (poniżej 2,1%).

Tabela 4. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w zebranym materiale z *Quercus robur* na stanowisku Myślęcinek1

Table 4. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Myślęcinek1

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Myślęcinek1				
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				Liczebność względna Relative number (%)
		2010	2011	2012	Razem Total	
1	2	3	4	5	6	7
	Cecidomyiidae	280	30	40	350	4,77
1	*Macrodiplosis pustularis*	241	29	35	305	4,15
2	*Macrodiplosis roboris*	39	1	5	45	0,62

cd. tabeli 4
Table 4 continued

1	2	3	4	5	6	7
	Cynipidae	**1874**	**822**	**866**	**3562**	**48,50**
	Andricus	**179**	**104**	**134**	**417**	**5,68**
3	*Andricus curvator*	67	24	34	125	1,70
4	*Andricus foecundatrix*	81	63	59	203	2,77
5	*Andricus kollari*	31	17	41	89	1,21
	Biorhiza	**62**	**36**	**71**	**169**	**2,30**
6	*Biorhiza pallida*	62	36	71	169	2,30
	Cynips	**303**	**127**	**114**	**544**	**7,41**
7	*Cynips agama*	8	0	16	24	0,33
8	*Cynips divisa*	29	13	11	53	0,72
9	*Cynips disticha*	44	16	21	81	1,10
10	*Cynips quercusfolii*	193	86	49	328	4,47
11	*Cynips longiventris*	29	12	17	58	0,79
	Neuroterus	**1312**	**555**	**532**	**2399**	**32,67**
12	*Neuroterus albipes*	162	33	62	257	3,50
13	*Neuroterus anthracinus*	106	49	68	223	3,03
14	*Neuroterus numismalis*	312	147	112	571	7,78
15	*Neuroterus quercusbaccarum*	648	311	239	1198	16,31
16	*Neuroterus tricolor*	84	15	51	150	2,05
	Trigonapsis	**18**	**0**	**15**	**33**	**0,44**
17	*Trigonaspis megaptera*	18	0	15	33	0,44
	Heliozelidae	**101**	**21**	**27**	**149**	**2,03**
18	*Heliozela sericiella*	101	21	27	149	2,03
	Triozidae	**22**	**55**	**3206**	**3283**	**44,70**
19	*Trioza remota*	22	55	3206	3283	44,70
Razem – Total		**2277**	**928**	**4139**	**7344**	**100**

Tabela 5. Dominacja osobnicza (%)
Table 5. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Myślęcinek1					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus quercusbaccarum*	28,46	*Neuroterus quercusbaccarum*	33,51	*Trioza remota*	77,46
	Neuroterus numismalis	13,70	*Neuroterus numismalis*	15,84		
	Macrodiplosis pustularis	10,58				
D_4 5,1-10%	*Cynips quercusfolii*	8,48	*Cynips quercusfolii*	9,27	*Neuroterus quercusbaccarum*	5,77
	Neuroterus albipes	7,11	*Andricus foecundatrix*	6,79		
			Trioza remota	5,93		
			Neuroterus anthracinus	5,28		
D_3 2,1-5,0%	*Neuroterus anthracinus*	4,66	*Biorhiza pallida*	3,88	*Neuroterus numismalis*	2,71
	Neuroterus tricolor	3,69	*Neuroterus albipes*	3,56		
	Andricus foecundatrix	3,56	*Macrodiplosis pustularis*	3,12		
	Andricus curvator	2,94	*Andricus curvator*	2,59		
	Biorhiza pallida	2,72				
D_2 1,1-2,1%	*Macrodiplosis volvens*	1,72	*Andricus kollari*	1,83	*Biorhiza pallida*	1,72
	Andricus kollari	1,36	*Neuroterus tricolor*	1,62	*Neuroterus anthracinus*	1,64
	Cynips divisa	1,27	*Cynips divisa*	1,40	*Neuroterus albipes*	1,50
	Cynips longiventris	1,27	*Cynips longiventris*	1,29	*Andricus foecundatrix*	1,43
					Neuroterus tricolor	1,23
					Cynips quercusfolii	1,18
D_1 0,1-1,1%	6 gatunków 6 species		4 gatunki 4 species		9 gatunków 9 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

Stanowisko drugie – Myślęcinek2

Na stanowisku w Myślęcinku2 (tab. 6) w ciągu trzech lat badań zaobserwowano na dębach nieznacznie większą liczbę wyrośli niż na poprzednim stanowisku. Ogółem zebrano 8412 galasów, których wytworzenie wywołały owady należące do 17 gatunków. Rozkład liczebności wyrośli na dębach był podobny do poprzedniego stanowiska. W 2012 roku zebrano ponad 5700 galasów (67,81%), o ponad połowę mniej w 2010 – – około 1900 (22,42%), a najmniej w 2010 – ponad 800 (9,77%). W ciągu trzech sezonów wegetacyjnych na *Q. robur* najwięcej wyrośli wywołały golanicowate – 58,61% i galasówkowate – 37,66%.

Tabela 6. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w zebranym materiale z *Quercus robur* na stanowisku Myślęcinek2

Table 6. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Myślęcinek2

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Myślęcinek2				
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				Liczebność względna Relative number (%)
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**109**	**26**	**39**	**174**	**2,07**
1	*Macrodiplosis pustularis*	92	26	39	**157**	**1,87**
2	*Macrodiplosis roboris*	17	0	0	**17**	**0,20**
	Cynipidae	**1662**	**688**	**818**	**3168**	**37,66**
	Andricus	**94**	**63**	**127**	**284**	**3,38**
3	*Andricus curvator*	21	7	11	**39**	**0,46**
4	*Andricus foecundatrix*	63	46	77	**186**	**2,22**
5	*Andricus kollari*	10	10	39	**59**	**0,70**
	Cynips	**360**	**137**	**92**	**570**	**6,88**
6	*Cynips agama*	8	0	12	**20**	**0,24**
7	*Cynips divisa*	18	0	7	**25**	**0,30**
8	*Cynips disticha*	26	16	19	**61**	**0,72**
9	*Cynips quercusfolii*	214	86	38	**338**	**4,02**
10	*Cynips longiventris*	94	25	16	**135**	**1,60**
	Neuroterus	**1201**	**498**	**593**	**2292**	**27,25**
11	*Neuroterus albipes*	67	34	49	**150**	**1,78**
12	*Neuroterus anthracinus*	104	48	22	**174**	**2,07**
13	*Neuroterus numismalis*	431	184	199	**814**	**9,68**
14	*Neuroterus quercusbaccarum*	580	232	261	**1073**	**12,75**
15	*Neuroterus tricolor*	26	0	68	**94**	**1,12**
	Heliozelidae	**102**	**27**	**11**	**140**	**1,66**
16	*Heliozela sericiella*	102	27	11	**140**	**1,66**
	Triozidae	**13**	**81**	**4836**	**4930**	**58,61**
17	*Trioza remota*	13	81	4836	**4930**	**58,61**
Razem – Total		**1886**	**822**	**5704**	**8412**	**100**

W tabeli 7 przedstawiono dane odnośnie dominacji osobniczej (D) dla poszczególnych gatunków owadów powodujących powstanie galasów na liściach i pędach *Q. robur*. W latach 2010-2011 na badanych stanowiskach na dębach najliczniej występowały: rewiś jagodek, rewiś numizmatek i galasówka dębianka, a w 2012 roku również *T. remota*. Do gatunków dominujących (mieszczących się w granicach 5,1-10%) zaliczono w 2010 roku: *N. anthracinus* i *H. sericiella*, w 2011 – *N. anthracinus* i *A. foecundatrix*. W grupie subdominantów w pierwszym roku badań odnotowano 4 gatunki: *M. pustularis, C. longiventris*, *N. albipes* i *A. foecundatrix, w* 2011 – 3 gatunki: *N. albipes*, *H. sericiella* i *M. pustularis*, a w 2012 – 2 gatunki: *N. quercusbaccarum* i *N. numismalis*. Pozostałe foliofagi wystąpiły mniej licznie i zakwalifikowane były do grupy recedentów (1,1-2,1%) lub subrecedentów (<1,1%).

Tabela 7. Dominacja osobnicza (%)
Table 7. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Myślęcinek2					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus quercusbaccarum*	30,76	*Neuroterus quercusbaccarum*	28,22	*Trioza remota*	84,78
	Neuroterus numismalis	22,85	*Neuroterus numismalis*	22,38		
	Cynips quercusfolii	11,35	*Cynips quercusfolii*	10,46		
D_4 5,1-10%	*Neuroterus anthracinus*	5,51	*Trioza remota*	9,85		
	Heliozela sericiella	5,41	*Neuroterus anthracinus*	5,85		
			Andricus foecundatrix	5,60		
D_3 2,1-5,0%	*Cynips longiventris*	4,98	*Neuroterus albipes*	4,14	*Neuroterus quercusbaccarum*	4,48
	Macrodiplosis pustularis	4,88	*Heliozela sericiella*	3,28	*Neuroterus numismalis*	3,49
	Neuroterus albipes	3,55	*Macrodiplosis pustularis*	3,16		
	Andricus foecundatrix	3,34				
D_2 1,1-2,1%	*Neuroterus tricolor*	1,38	*Cynips disticha*	1,95	*Andricus foecundatrix*	1,35
	Biorhiza pallida	1,11	*Cynips longiventris*	1,58		
	Andricus curvator	1,11	*Biorhiza pallida*	1,46		
			Andricus kollari	1,22		
D_1 0,1-1,1%	5 gatunków 5 species		1 gatunek 1 species		10 gatunków 10 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

Stanowisko trzecie – Osowa Góra1

W tabeli 8 przedstawiono liczebność i procentowy udział gatunków owadów tworzących wyrośla na dębie szypułkowym rosnącym na stanowisku trzecim, usytuowanym w zachodniej części miasta, na osiedlu Osowa Góra.

Tabela 8. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w zebranym materiale z *Quercus robur* na stanowisku Osowa Góra1

Table 8. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Osowa Góra1

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Osowa Góra1				
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				Liczebność względna Relative numer (%)
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**133**	**17**	**44**	**194**	**2,45**
1	*Macrodiplosis pustularis*	102	17	42	**161**	**2,03**
2	*Macrodiplosis roboris*	31	0	2	**33**	**0,42**
	Cynipidae	**2251**	**909**	**815**	**3975**	**50,22**
	Andricus	**154**	**137**	**118**	**409**	**5,17**
3	*Andricus curvator*	55	3	14	**72**	**0,91**
4	*Andricus foecundatrix*	99	101	84	**284**	**3,59**
5	*Andricus kollari*	0	33	20	**53**	**0,67**
	Biorhiza	**29**	**0**	**0**	**29**	**0,36**
6	*Biorhiza pallida*	29	0	0	**29**	**0,36**
	Cynips	**854**	**164**	**207**	**1225**	**15,48**
7	*Cynips agama*	2	11	3	**16**	**0,20**
8	*Cynips divisa*	52	23	56	**131**	**1,66**
9	*Cynips disticha*	171	53	17	**241**	**3,04**
10	*Cynips quercusfolii*	275	69	125	**469**	**5,93**
11	*Cynips longiventris*	354	8	6	**368**	**4,65**
	Neuroterus	**1198**	**601**	**478**	**2277**	**28,77**
12	*Neuroterus albipes*	226	101	95	**422**	**5,33**
13	*Neuroterus anthracinus*	112	55	118	**285**	**3,60**
14	*Neuroterus numismalis*	177	102	57	**336**	**4,25**
15	*Neuroterus quercusbaccarum*	651	338	167	**1156**	**14,61**
16	*Neuroterus tricolor*	32	5	41	**78**	**0,98**
	Trigonapsis	**16**	**7**	**12**	**35**	**0,44**
17	*Trigonaspis megaptera*	16	7	12	**35**	**0,44**
	Heliozelidae	**41**	**0**	**13**	**54**	**0,68**
18	*Heliozela sericiella*	41	0	13	**54**	**0,68**
	Triozidae	**17**	**79**	**3596**	**3692**	**46,65**
19	*Trioza remota*	17	79	3596	**3692**	**46,65**
Razem – Total		**2442**	**1005**	**4468**	**7915**	**100**

Na badanych dębach zarejestrowano prawie 8 tysięcy galasów wywołanych przez owady należące do 19 gatunków. W całym okresie badawczym ponad 50% galasów tworzonych było przez przedstawicieli rzędu błonkówek, a około 47% przez pluskwiaki z rodziny galasówkowatych. Pozostałe foliofagi wystąpiły mniej licznie (tab. 8).

Z danych zawartych w tabeli 9 wynika, że w grupie eudominantów w pierwszych dwóch latach badań zanotowano *N. quercusbaccarum*. Do klasy tej w sezonie 2010 zaliczono także *C. longiventris* i *C. quercusfolii*, a w 2011 roku próg 10% nieznacznie przekroczyły: rewiś numizmatek i letyniec szysznica. W ostatnim roku najliczniejszym gatunkiem była także *T. remota*. Owad ten w poprzednim roku wystąpił w dużo niższej liczebności, chociaż znalazł się w grupie dominantów, natomiast w pierwszym roku zakwalifikowany został do subrecedentów, czyli najmniej licznych.

Tabela 9. Dominacja osobnicza (%)
Table 9. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Osowa Góra1					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus quercusbaccarum*	26,66	*Neuroterus quercusbaccarum*	33,63	*Trioza remota*	80,48
	Cynips longiventris	14,50	*Neuroterus numismalis*	10,15		
	Cynips quercusfolii	11,26	*Andricus foecundatrix*	10,05		
			Neuroterus albipes	10,05		
D_4 5,1-10%	*Neuroterus albipes*	9,25	*Trioza remota*	7,86		
	Neuroterus numismalis	7,25	*Cynips quercusfolii*	6,87		
			Neuroterus anthracinus	5,47		
			Cynips disticha	5,27		
D_3 2,1-5,0%	*Neuroterus numismalis*	4,59	*Andricus kolari*	3,28	*Neuroterus quercusbaccarum*	3,74
	Macrodiplosis pustularis	4,18	*Cynips divisa*	2,29	*Cynips quercusfolii*	2,80
	Andricus foecundatrix	4,05	*Macrodiplosis pustularis*	1,69	*Neuroterus anthracinus*	2,64
	Andricus curvator	2,25			*Neuroterus albipes*	2,13
D_2 1,1-2,1%	*Heliozela sericiella*	1,68			*Andricus foecundatrix*	1,88
	Neuroterus tricolor	1,31			*Neuroterus numismalis*	1,28
	Macrodiplosis roboris	1,27			*Cynips divisa*	1,25
	Biorhiza pallida	1,19				
D_1 0,1-1,1%	3 gatunki 3 species		5 gatunków 5 species		10 gatunków 10 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

W 2010 roku do dominantów zaliczono również: *N. albipes* i *N. numismalis*, a w 2011 roku – oprócz *T. remota* galasówkę dębiankę i *N. anthracinus*. Grupę recedentów w 2010 reprezentowały 4, a w 2012 – 3 gatunki. Pozostałe najmniej liczne taksony zostały wpisane na listę subrecedentów (tab. 9).

Stanowisko czwarte – Osowa Góra2

Analiza zebranego materiału z *Q. robur* na tym stanowisku wykazała występowanie 19 gatunków (tab. 10). Ogółem zebrano ponad 8 tysięcy wyrośli, spośród których ponad 51% wytworzyły owady z rodziny golanicowatych, a prawie 45% – z rodziny galasówkowatych. Mniej licznie notowano wyrośla wywoływane przez larwy muchówek z rodziny pryszczarkowatych i gąsienice motyli z rodziny świeciłkowatych.

Podobnie jak na poprzednich stanowiskach, w ostatnim roku badań na blaszkach liściowych dębów bardzo licznie wystąpiła *T. remota*, którą zaliczono do eudominantów. Jej procentowy udział w stosunku do ogółu zebranych osobników był bardzo wysoki i wynosił 82,26%. Inaczej przedstawiała się struktura dominacji w pierwszych dwóch latach badań. Do eudominantów należał rewiś jagodek i rewiś numizmatek, a w sezonie 2010 również galasówka dębianka. Ich procentowy udział w zgrupowaniu nie był tak wysoki jak w przypadku *Triozy* i wynosił 10,13-35,50%. Wśród dominantów w pierwszym roku odnotowano trzy gatunki: *N. albipes*, *M. pustularis* i *C. longiventris*, w drugim także trzy: *T. remota*, *A. foecundatrix* i *C. quercusfolii*. Mniej liczne taksony w dwóch pierwszych latach badań zakwalifikowano do grupy subdominantów: *C. districha*, *C. divisa*, *N. anthracinus*, *A. foecundatrix* i *H. sericiella*, *M. pustularis*. W 2012 roku z uwagi na wysoki udział procentowy jednego gatunku w grupie tej znalazły się galasówki, które w latach poprzednich były w wyższych klasach dominacji (*N. quercusbaccarum*, *C. quercusfolii*, *N. anthracinus* i *N. numismalis*). Wyrośla tworzone przez pozostałe owady wystąpiły nielicznie i nie były analizowane (tab. 11).

Tabela 10. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w zebranym materiale z *Quercus robur* na stanowisku Osowa Góra2

Table 10. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Osowa Góra2

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Osowa Góra2				
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				Liczebność względna Relative number (%)
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**160**	**23**	**34**	**217**	**2,68**
1	*Macrodiplosis pustularis*	149	23	34	**206**	**2,54**
2	*Macrodiplosis roboris*	11	0	0	**11**	**0,14**
	Cynipidae	**2106**	**693**	**826**	**3625**	**44,75**
	Andricus	**118**	**77**	**132**	**327**	**4,04**
3	*Andricus curvator*	37	1	24	**62**	**0,77**
4	*Andricus foecundatrix*	65	74	71	**210**	**2,59**
5	*Andricus kollari*	16	2	37	**55**	**0,68**
	Biorhiza	**0**	**0**	**7**	**7**	**0,09**
6	*Biorhiza pallida*	**0**	**0**	**7**	**7**	**0,09**
	Cynips	**627**	**114**	**227**	**968**	**11,95**
7	*Cynips agama*	6	1	0	**7**	**0,09**
8	*Cynips divisa*	98	27	33	**158**	**1,95**
9	*Cynips disticha*	104	33	32	**169**	**2,09**
10	*Cynips quercusfolii*	297	44	146	**487**	**6,01**
11	*Cynips longiventris*	122	9	16	**147**	**1,81**
	Neuroterus	**1351**	**502**	**444**	**2297**	**28,35**
12	*Neuroterus albipes*	153	81	36	**270**	**3,33**
13	*Neuroterus anthracinus*	76	22	135	**233**	**2,88**
14	*Neuroterus numismalis*	240	91	106	**437**	**5,39**
15	*Neuroterus quercusbaccarum*	841	302	147	**1290**	**15,92**
16	*Neuroterus tricolor*	41	6	20	**67**	**0,83**
	Trigonapsis	**10**	**0**	**16**	**26**	**0,32**
17	*Trigonaspis megaptera*	10	0	16	**26**	**0,32**
	Heliozelidae	**62**	**3**	**18**	**83**	**1,02**
18	*Heliozela sericiella*	62	3	18	**83**	**1,02**
	Triozidae	**41**	**63**	**4072**	**4176**	**51,55**
19	*Trioza remota*	41	63	4072	**4176**	**51,55**
Razem – Total		**2369**	**782**	**4950**	**8101**	**100**

Tabela 11. Dominacja osobnicza (%)
Table 11. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Osowa Góra2					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus quercusbaccarum*	35,50	*Neuroterus quercusbaccarum*	38,62	*Trioza remota*	82,26
	Cynips quercusfolii	12,54	*Neuroterus numismalis*	11,64		
	Neuroterus numismalis	10,13	*Neuroterus albipes*	10,36		
D_4 5,1-10%	*Neuroterus albipes*	6,46	*Andricus foecundatrix*	9,46		
	Macrodiplosis pustularis	6,29	*Trioza remota*	8,06		
	Cynips longiventris	5,15	*Cynips quercusfolii*	5,63		
D_3 2,1-5,0%	*Cynips disticha*	4,39	*Cynips disticha*	4,22	*Neuroterus quercusbaccarum*	2,96
	Cynips divisa	4,14	*Cynips divisa*	3,45	*Cynips quercusfolii*	2,95
	Neuroterus anthracinus	3,21	*Macrodiplosis pustularis*	2,94	*Neuroterus anthracinus*	2,79
	Andricus foecundatrix	2,74	*Neuroterus anthracinus*	2,81	*Neuroterus numismalis*	2,14
	Heliozela sericiella	2,62				
D_2 1,1-2,1%	*Neuroterus tricolor*	1,73	*Cynips longiventris*	1,15	*Andricus foecundatrix*	1,43
	Trioza remota	1,73				
D_1 0,1-1,1%	4 gatunki 4 species		5 gatunków 5 species		12 gatunków 12 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

Stanowisko piąte – Osówiec

Na kolejnym stanowisku, usytuowanym w Osówcu, stwierdzono o prawie połowę mniej galasów na *Q. robur* niż na poprzednio opisywanych obszarach badawczych. Łącznie w trakcie trzyletnich badań zebrano 4830 wyrośli, które były wywołane przez owady głównie z dwóch rodzin Triozidae (51,56%) i Cynipidae (44,75%) – (tab. 12).

Tabela 12. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w zebranym materiale z *Quercus robur* na stanowisku Osówiec
Table 12. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Osówiec

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Osówiec				
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				Liczebność względna Relative number (%)
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**37**	**21**	**0**	**58**	**1,20**
1	*Macrodiplosis pustularis*	37	21	0	**58**	**1,20**
	Cynipidae	**1022**	**779**	**483**	**2284**	**47,29**
	Andricus	**24**	**23**	**73**	**120**	**2,48**
2	*Andricus curvator*	14	10	18	**42**	**0,87**
3	*Andricus foecundatrix*	10	13	36	**59**	**1,22**
4	*Andricus kollari*	0	0	19	**19**	**0,39**
	Cynips	**138**	**117**	**89**	**341**	**7,06**
5	*Cynips agama*	0	0	0	**0**	**0**
6	*Cynips divisa*	15	14	12	**41**	**0,85**
7	*Cynips disticha*	0	3	0	**3**	**0,06**
8	*Cynips quercusfolii*	75	67	38	**180**	**3,73**
9	*Cynips longiventris*	48	33	36	**117**	**2,42**
	Neuroterus	**860**	**639**	**324**	**1823**	**37,75**
10	*Neuroterus albipes*	5	0	32	**37**	**0,77**
11	*Neuroterus anthracinus*	32	73	44	**149**	**3,08**
12	*Neuroterus numismalis*	287	259	100	**646**	**13,38**
13	*Neuroterus quercusbaccarum*	536	307	148	**991**	**20,52**
	Heliozelidae	**36**	**8**	**2**	**46**	**0,95**
14	*Heliozela sericiella*	36	8	2	**46**	**0,95**
	Triozidae	**11**	**63**	**2368**	**2442**	**50,56**
15	*Trioza remota*	11	63	2368	**2442**	**50,56**
Razem – Total		**1106**	**871**	**2853**	**4830**	**100**

Podobnie jak na poprzednich stanowiskach, w 2012 roku do eudominantów należała *T. remota* (83%), a w pierwszych dwóch latach badań te same dwie galasówki: re-

wiś jagodek i rewiś numizmatek, które osiągnęły nieco wyższe wartości udziału procentowego niż na Osowej Górze (od 25,95 do 48,46%). W pierwszym sezonie 2010 w grupie dominantów odnotowano tylko jeden gatunek – *C. quercusfolii*, w drugim trzy, oprócz galasówki dębianki również *T. remota* i *N. anthracinus*, natomiast w ostatnim 2012 roku tylko jeden – *N. quercusbaccarum*. Listę subdominantów w 2012 roku otwiera *N. numismalis*, w 2011 – *C. longiventris* i *M. pustularis*, a w 2010: *C. longiventris, M. pustularis, H. sericiella* i *N. anthracinus*. Pozostałe stawonogi galasotwórcze wystąpiły mniej licznie i zostały zaliczone do grupy recedentów lub subrecedentów (tab. 13).

Tabela 13. Dominacja osobnicza (%)
Table 13. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Osówiec					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
$D_5 > 10\%$	*Neuroterus quercusbaccarum*	48,46	*Neuroterus quercusbaccarum*	35,25	*Trioza remota*	83,00
	Neuroterus numismalis	25,95	*Neuroterus numismalis*	29,74		
D_4 5,1-10%	*Cynips quercusfolii*	6,78	*Neuroterus anthracinus*	8,38	*Neuroterus quercusbaccarum*	5,19
			Cynips quercusfolii	7,69		
			Trioza remota	7,23		
D_3 2,1-5,0%	*Cynips longiventris*	4,34	*Cynips longiventris*	3,79	*Neuroterus numismalis*	5,19
	Macrodiplosis pustularis	3,36	*Macrodiplosis pustularis*	2,41		
	Heliozela sericiella	3,25				
	Neuroterus anthracinus	2,89				
D_2 1,1-2,1%	*Cynips divisa*	1,36	*Cynips divisa*	1,61	*Neuroterus anthracinus*	1,54
	Andricus curvator	1,27	*Andricus foecundatrix*	1,49	*Cynips quercusfolii*	1,33
			Andricus curvator	1,15	*Andricus foecundatrix*	1,26
					Cynips longiventris	1,26
					Neuroterus albipes	1,12
D_1 0,1-1,1%	3 gatunki 3 species		3 gatunki 3 species		4 gatunki 4 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

Stanowisko szóste – Nad Kanałem Bydgoskim

Na dębach rosnących nad Kanałem Bydgoskim wystąpiło tylko 10 gatunków owadów, które w trzech sezonach wegetacyjnych wywołały ponad 2900 galasów, w tym przedstawicieli rodziny Cynipidae – ponad 2 tysiące, Triozidae – ponad 500, larw muchówek z rodziny Cecidomyiidae – 200, a najmniej gąsienic z rodziny Heliozelidae – zaledwie 68 (tab. 14).

Tabela 14. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w materiale zebranym z *Quercus robur* na stanowisku Nad Kanałem Bydgoskim

Table 14. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Nad Kanałem Bydgoskim

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Nad Kanałem Bydgoskim				
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				Liczebność względna Relative number (%)
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**111**	**18**	**71**	**200**	**6,75**
1	*Macrodiplosis pustularis*	73	18	59	150	5,06
2	*Macrodiplosis roboris*	38	0	12	50	1,69
	Cynipidae	**993**	**454**	**691**	**2138**	**72,13**
	Andricus	**98**	**49**	**63**	**210**	**7,09**
3	*Andricus foecundatrix*	98	49	63	210	7,09
	Biorhiza	**118**	**33**	**92**	**243**	**8,19**
4	*Biorhiza pallida*	118	33	92	243	8,19
	Cynips	**181**	**63**	**93**	**337**	**11,37**
5	*Cynips quercusfolii*	17	6	4	27	0,91
6	*Cynips longiventris*	164	57	89	310	10,46
	Neuroterus	**596**	**309**	**443**	**1348**	**45,48**
7	*Neuroterus numismalis*	399	191	297	887	29,93
8	*Neuroterus quercusbaccarum*	197	118	146	461	15,55
	Heliozelidae	**54**	**3**	**11**	**68**	**2.30**
9	*Heliozela sericiella*	54	3	11	68	2,30
	Triozidae	**0**	**17**	**541**	**558**	**18,82**
10	*Trioza remota*	0	17	541	558	18,82
Razem – Total		**1158**	**492**	**1314**	**2964**	**100**

Wskaźniki dominacji przedstawiono w tabeli 15. Wśród okazów zebranych w trakcie trzyletnich badań w najliczniejszej grupie zanotowano po kilka gatunków. Eudominantami były: *N. numismalis, N. quercusbaccarum, C. longiventris*, a w 2012 roku również *T. remota* i *B. pallida*, która w 2010 roku przekroczyła nieznacznie próg 10%. Grupę dominantów stanowiły: *A. foecundatrix* – w pierwszych dwóch sezonach badawczych, *B. pallida* – w dwóch ostatnich latach 2011-2012, natomiast w 2010 roku *M. pustularis*, a w 2012 roku *C. longiventris*. W klasie subdominantów w trzech sezonach wegetacyjnych odnotowano *M. pustularis*, a w 2010 roku *H. sericiella* oraz w 2012 – *A. foecundatrix*. Pozostałe gatunki wystąpiły nielicznie (poniżej 1,27%).

Tabela 15. Dominacja osobnicza (%)
Table 15. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Nad Kanałem Bydgoskim					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus numismalis*	34,46	*Neuroterus numismalis*	38,82	*Trioza remota*	41,17
	Neuroterus quercusbaccarum	17,01	*Neuroterus quercusbaccarum*	23,98	*Neuroterus numismalis*	22,60
	Cynips longiventris	14,16	*Cynips longiventris*	11,58	*Neuroterus quercusbaccarum*	11,11
	Biorhiza pallida	10,19				
D_4 5,1-10%	*Andricus foecundatrix*	8,46	*Andricus foecundatrix*	9,96	*Biorhiza pallida*	7,00
	Macrodiplosis pustularis	6,30	*Biorhiza pallida*	6,71	*Cynips longiventris*	6,77
D_3 2,1-5,0%	*Heliozela sericiella*	4,66	*Macrodiplosis pustularis*	3,66	*Andricus foecundatrix*	4,79
	Macrodiplosis volvens	3,28			*Macrodiplosis pustularis*	4,49
D_2 1,1-2,1%			*Cynips quercusfolii*	1,22		
D_1 0,1-1,1%	0 gatunków 0 species		1 gatunek 1 species		3 gatunki 3 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

Stanowisko siódme – Fordon

Na dziesięciu drzewach spośród kilkunastu dębów szypułkowych rosnących na skarpie w Fordonie w ciągu trzech lat badań stwierdzono na liściach tylko 816 galasów wywołanych przez larwy należące do 6 gatunków, głównie z rodziny Cynipidae (5)

i jeden z Cecidomyiidae. Ponad 77% zebranych wyrośli wywołanych było przez galasówki, najczęściej z rodzaju *Neuroterus*, a niespełna 23% – przez pryszczarki z rodzaju *Macrodiplosis* (tab. 16). Na stanowisku w Fordonie panowały specyficzne warunki siedliskowe. Dęby szypułkowe rosły na skarpie w niewielkich skupiskach między głogami, dzikimi różami, berberysami oraz murawami kserotermicznymi na podłożu wykształconym na glinach zwałowych z domieszką piasku. Na mikroklimat miały wpływ także typ podłoża, sąsiedztwo roślin ciepłolubnych oraz usytuowanie roślin. Wysokie temperatury oraz niskie opady atmosferyczne stwarzały tam warunki sprzyjające bardziej rozwojowi mszyc i owadów powodujących gołożery niż foliofagów tworzących galasy.

Tabela 16. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w materiale zebranym z *Quercus robur* na stanowisku Fordon
Table 16. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Fordon

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Fordon				
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				Liczebność względna Relative number (%)
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**78**	**57**	**49**	**184**	**22,55**
1	*Macrodiplosis pustularis*	78	57	49	**184**	**22,55**
	Cynipidae	**273**	**145**	**214**	**632**	**77,45**
	Cynips	**68**	**24**	**40**	**132**	**16,18**
2	*Cynips quercusfolii*	25	8	1	**34**	**4,17**
3	*Cynips longiventris*	43	16	39	**98**	**12,01**
	Neuroterus	**205**	**121**	**174**	**500**	**61,27**
4	*Neuroterus albipes*	34	8	3	**45**	**5,51**
5	*Neuroterus anthracinus*	7	11	19	**37**	**4,53**
6	*Neuroterus quercusbaccarum*	164	102	152	**418**	**51,23**
	Razem – Total	**351**	**202**	**263**	**816**	**100**

Przestawione w tabeli 17 wskaźniki dominacji nie były tak zróżnicowane jak na pozostałych stanowiskach *Q. robur*. W latach 2010-2012 najliczniejszymi gatunkami były *N. quercusbaccarum* i *M. pustularis*, a w sezonie 2010 i 2012 próg 10% przekroczyła także *C. longiventris*. Gatunek ten w 2011 roku wystąpił mniej licznie i dlatego został zakwalifikowany do klasy dominantów. Dominantami w latach 2011-2012 były także *N. anthracinus* i *N. albipes*.

Tabela 17. Dominacja osobnicza (%)
Table 17. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Fordon					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus quercusbaccarum*	46,73	*Neuroterus quercusbaccarum*	50,49	*Neuroterus quercusbaccarum*	57,79
	Macrodiplosis pustularis	22,22	*Macrodiplosis pustularis*	28,22	*Macrodiplosis pustularis*	18,63
	Cynips longiventris	12,25			*Cynips longiventris*	14,83
D_4 5,1-10%	*Neuroterus albipes*	9,69	*Cynips longiventris*	7,92	*Neuroterus anthracinus*	7,23
			Neuroterus anthracinus	5,45		
D_3 2,1-5,0%			*Cynips quercusfolii*	3,96		
			Neuroterus albipes	3,96		
D_2 1,1-2,1%	*Neuroterus anthracinus*	1,99			*Neuroterus albipes*	1,14
D_1 0,1-1,1%	1 gatunek 1 species		1 gatunek 1 species		1 gatunek 1 species	0,38

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

Stanowisko ósme – Szczutki

W ciągu trzech sezonów wegetacyjnych na *Q. robur* zebrano ogółem ponad 6 700 wyrośli wywołanych przez larwy owadów należących do 15 gatunków. Najwięcej galasów tworzyli przedstawiciele rodzaju *Neuroterus* (56,65%) – (tab. 18).

Najwyższy wskaźnik dominacji w 2012 roku stwierdzono dla *T. remota*, a w poprzednich latach dla rewisia jagodka i rewisia numizmatka (tab. 19). Dwa ostatnie gatunki znalazły się wśród eudominantów tylko w pierwszych dwóch latach badań. W 2010 roku nieznacznie próg 10% przekroczyła także galasówka dębianka i dołączyła do grona eudominantów. Wśród dominantów w latach 2010-2011 odnotowano: *M. pustularis* i *N. anthracinus*, *C. quercusfolii* i *T. remota*. W sezonie badawczym 2012 nie stwierdzono w tej grupie stawonogów galasotwórczych. Więcej taksonów zakwalifikowano do klasy subdominantów, czyli mniej licznych – w 2010 roku: *C. longiventris*, *M. roboris*, *A. curvator* i *A. foecundatrix*, w 2011 roku: *A. foecundatrix*, a w 2012 roku: *M. pustularis*, *N. anthracinus*, *C. quercusfolii* i *C. longiventris*. Pozostałe gatunki wystąpiły mniej licznie.

Tabela 18. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział zebranym w materiale z *Quercus robur* na stanowisku Szczutki
Table 18. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Szczutki

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Szczutki				Liczebność względna Relative number (%)
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**246**	**100**	**196**	**542**	**8,07**
1	*Macrodiplosis pustularis*	177	83	147	407	6,06
2	*Macrodiplosis roboris*	69	17	49	135	2,01
	Cynipidae	**1841**	**1133**	**1825**	**4799**	**71,50**
	Andricus	**98**	**49**	**74**	**221**	**3,29**
3	*Andricus curvator*	52	12	29	93	1,38
4	*Andricus foecundatrix*	46	37	45	128	1,91
	Cynips	**388**	**149**	**239**	**776**	**11,56**
5	*Cynips divisa*	14	6	0	20	0,30
6	*Cynips disticha*	39	18	29	86	1,28
7	*Cynips quercusfolii*	247	98	117	462	6,88
8	*Cynips longiventris*	88	27	93	208	3,10
	Neuroterus	**1355**	**935**	**1512**	**3802**	**56,65**
9	*Neuroterus albipes*	16	3	0	19	0,28
10	*Neuroterus anthracinus*	112	69	132	313	4,66
11	*Neuroterus numismalis*	516	382	634	1532	22,83
12	*Neuroterus quercusbaccarum*	703	481	746	1930	28,76
13	*Neuroterus tricolor*	8	0	0	8	0,12
	Heliozelidae	**25**	**19**	**31**	**75**	**1,12**
14	*Heliozela sericiella*	25	19	31	75	1,12
	Triozidae	**31**	**68**	**1197**	**1296**	**19,31**
15	*Trioza remota*	31	68	1197	1296	19,31
Razem – Total		**2143**	**1320**	**3249**	**6712**	**100**

Tabela 19. Dominacja osobnicza (%)
Table 19. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Szczutki					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus quercusbaccarum*	32,80	*Neuroterus quercusbaccarum*	36,43	*Trioza remota*	36,84
	Neuroterus numismalis	24,08	*Neuroterus numismalis*	28,94	*Neuroterus quercusbaccarum*	22,96
	Cynips quercusfolii	11,53			*Neuroterus numismalis*	19,52
D_4 5,1-10%	*Macrodiplosis pustularis*	8,26	*Cynips quercusfolii*	7,42		
	Neuroterus anthracinus	5,23	*Macrodiplosis pustularis*	6,29		
			Neuroterus anthracinus	5,23		
			Trioza remota	5,15		
D_3 2,1-5,0%	*Cynips longiventris*	4,11	*Andricus foecundatrix*	2,80	*Macrodiplosis pustularis*	4,52
	Macrodiplosis roboris	3,22			*Neuroterus anthracinus*	4,06
	Andricus curvator	2,42			*Cynips quercusfolii*	3,61
	Andricus foecundatrix	2,15			*Cynips longiventris*	2,86
D_2 1,1-2,1%	*Cynips disticha*	1,82	*Cynips longiventris*	2,05	*Macrodiplosis roboris*	1,51
	Trioza remota	1,44	*Heliozela sericiella*	1,44	*Andricus foecundatrix*	1,39
			Cynips disticha	1,36		
			Macrodiplosis roboris	1,29		
D_1 0,1-1,1%	3 gatunki 3 species		3 gatunki 3 species		3 gatunki 3 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

Stanowisko dziewiąte – Janowo

W trakcie badań na drzewach dębu szypułkowego stwierdzono występowanie 14 gatunków owadów, które wywołały prawie 6 tysięcy galasów (tab. 20). Podobnie jak w poprzednich siedliskach dębów (z wyjątkiem Fordonu) najwięcej wyrośli zanotowano w ostatnim roku badawczym – ponad 3 tysiące, które stanowiły prawie 52% ogółu zebranych okazów na tym stanowisku – (tab. 20).

Tabela 20. Liczba galasów wywołanych przez poszczególne gatunki owadów oraz ich procentowy udział w zebranym materiale z *Quercus robur* w stanowisku Janowo

Table 20. Number of galls formed by respective inspect species and their percentage share in the material collected from *Quercus robur* in the stand Janowo

Lp. No.	Rodzina/Gatunek Family/Species	Stanowisko – Stand – Janowo				Liczebność względna Relative number (%)
		Liczba zebranych galasów w latach Number of galls collected over the years				
		2010	2011	2012	Razem Total	
	Cecidomyiidae	**111**	**96**	**101**	**308**	**5,14**
1	*Macrodiplosis pustularis*	102	89	98	289	4,83
2	*Macrodiplosis roboris*	9	7	3	19	0,31
	Cynipidae	**1435**	**1088**	**1623**	**4146**	**69,30**
	Andricus	**103**	**69**	**130**	**302**	**5,05**
3	*Andricus curvator*	39	18	47	104	1,74
4	*Andricus foecundatrix*	64	51	83	198	3,31
	Cynips	**298**	**138**	**230**	**666**	**11,13**
5	*Cynips divisa*	8	0	0	8	0,13
6	*Cynips disticha*	23	8	12	43	0,72
7	*Cynips quercusfolii*	163	59	96	318	5,32
8	*Cynips longiventris*	104	71	122	297	4,96
	Neuroterus	**1034**	**881**	**1263**	**3178**	**53,12**
9	*Neuroterus albipes*	12	0	0	12	0,20
10	*Neuroterus anthracinus*	76	81	102	259	4,33
11	*Neuroterus numismalis*	354	292	475	1121	18,74
12	*Neuroterus quercusbaccarum*	592	508	686	1786	29,85
	Heliozelidae	**34**	**16**	**27**	**77**	**1,29**
13	*Heliozela sericiella*	34	16	27	77	1,29
	Triozidae	**23**	**81**	**1348**	**1452**	**24,27**
14	*Trioza remota*	23	81	1348	1452	24,27
Razem – Total		**1603**	**1281**	**3099**	**5983**	**100**

Oprócz foliofagów galasotwórczych na tych samych blaszkach liściowych występowały także liczne osobniki dorosłe i larwy susówki dębowej. Zaobserwowano, że przy dużym zagęszczeniu larw chrząszczy (powyżej 10 osobników) galasy były mniejsze lub przedwcześnie zasychały.

W latach 2010-2011 grupę eudominantów otwierają *N. quercusbaccarum* i *N. numismalis*, a w 2012 roku *T. remota* i *N. quercusbaccarum*, a także *N. numismalis* (tab. 21). Próg 10% w 2010 roku przekroczył również *C. quercusfolii*. Do klasy domi-

nantów w pierwszych dwóch latach badań zakwalifikowano: *C. longiventris* i *M. pustularis*, a w 2011 roku dodatkowo – *T. remota* i *N. anthracinus*. Do mało licznej grupy recedentów w 2010 roku należały *T. remota i C. disticha*, w 2011 roku *A. curvator* i *H. sericiella*, a w 2012 roku *A. foecundatrix i A. curvator*. Pozostałe gatunki wystąpiły nielicznie (tab. 21).

Tabela 21. Dominacja osobnicza (%)
Table 21. Specimen dominance (%)

D Klasa dominacji Dominance class	Stanowisko – Stand – Janowo					
	2010		2011		2012	
	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku species name	(%)	nazwa gatunku/ /species name	(%)
D_5 > 10%	*Neuroterus quercusbaccarum*	36,93	*Neuroterus quercusbaccarum*	39,66	*Trioza remota*	43,50
	Neuroterus numismalis	22,08	*Neuroterus numismalis*	22,79	*Neuroterus quercusbaccarum*	22,14
	Cynips quercusfolii	10,17			*Neuroterus numismalis*	15,33
D_4 5,1-10%	*Cynips longiventris*	6,49	*Macrodiplosis pustularis*	6,95		
	Macrodiplosis pustularis	6,36	*Trioza remota*	6,32		
			Neuroterus anthracinus	6,32		
			Cynips longiventris	5,54		
D_3 2,1-5,0%	*Neuroterus anthracinus*	4,74	*Cynips quercusfolii*	4,61	*Cynips longiventris*	3,93
	Andricus foecundatrix	3,99	*Andricus foecundatrix*	3,98	*Neuroterus anthracinus*	3,29
	Andricus curvator	2,44			*Macrodiplosis pustularis*	3,16
	Heliozela sericiella	2,12			*Cynips quercusfolii*	3,10
D_2 1,1-2,1%	*Trioza remota*	1,44	*Andricus curvator*	1,41	*Andricus foecundatrix*	2,68
	Cynips disticha	1,43	*Heliozela sericiella*	1,25	*Andricus curvator*	1,51
D_1 0,1-1,1%	3 gatunki 3 species		2 gatunki 2 species		3 gatunki 3 species	

D_5 – eudominanty, D_4 – dominanty, D_3 – subdominanty, D_2 – recedenty, D_1 – subrecedenty
D_5 – eudominats, D_4 – dominants, D_3 – subdominants, D_2 – recedents, D_1 – subrecedents

4.2. MIARA BOGACTWA I RÓŻNORODNOŚCI GATUNKOWEJ

Wskaźniki bogactwa gatunkowego owadów na *Quercus robur* na stanowiskach badawczych przedstawiono w tabeli 22. Największe bogactwo gatunkowe zanotowano na trzech stanowiskach leśnych usytuowanych w Myślęcinku1 i na Osowej Górze1 i 2 (na wynik ten złożyło się 19 gatunków), a najmniejsze – w Fordonie, gdzie w ciągu trzech lat zebrano zaledwie 7 gatunków.

Jak wynika z tabeli 22 największą różnorodność gatunkową obliczoną za pomocą wzoru Simpsona zanotowano w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim oraz w Szczutkach i Janowie (miara Simpsona = 0,18; 0,19 i 0,19). Świadczy to o znacznie różnorodnym zgrupowaniu owadów tworzących galasy i niższych wskaźnikach dominacji pojedynczych gatunków. Największą wartość wskaźnika stwierdzono na stanowisku w Myślęcinku2 (miara Simpsona = 0,37), co wskazuje na mniejszą różnorodność gatunkową w porównaniu z wymienionymi wyżej obszarami badawczymi. Na stanowisku tym zbiorowisko dębów zdominowane było przez jeden gatunek – *Trioza remota* (jej udział wynosił 58,60% ogółu zebranych osobników w ciągu trzech sezonów wegetacyjnych), stąd mniejsza różnorodność gatunkowa w tym siedlisku. Wskaźnik Simpsona na stanowisku pierwszym w Myślęcinku1 i trzecim na Osowej Górzej1 był zbliżony i wynosił 0,24 i 0,25. Również na czterech pozostałych obszarach badawczych wielkości wskaźnika były podobne (Myślęcinek2 – 0,37; Osowa Góra2 – 0,30; Osówiec – 0,32 i Fordon – 0,33). Stąd można wnioskować o podobnej różnorodności między poszczególnymi stanowiskami (tab. 22). Po podsumowaniu uzyskanych wyników stwierdzono, że wyliczona miara różnorodności dla wszystkich stanowisk świadczy o stosunkowo dużej różnorodności gatunków tworzących galasy, ponieważ mieści się w przedziale wartości zbliżonych bardziej do zera niż 1 (według Simpsona 0 oznacza nieskończenie wielką różnorodność, a 1 – brak różnorodności). Stanowiska *Q. robur*, na których wystąpiły najwyższe wartości indeksu bogactwa gatunkowego, charakteryzowały się większą bioróżnorodnością, zwłaszcza tam, gdzie wskaźnik Margalefa osiągał wartości 4,66--4,08 (w Myślęcinku1 i 2 oraz na Osowej Górze 1 i 2) (tab. 22).

Tabela 22. Miara bogactwa i różnorodności gatunkowej Simpsona na poszczególnych stanowiskach badawczych

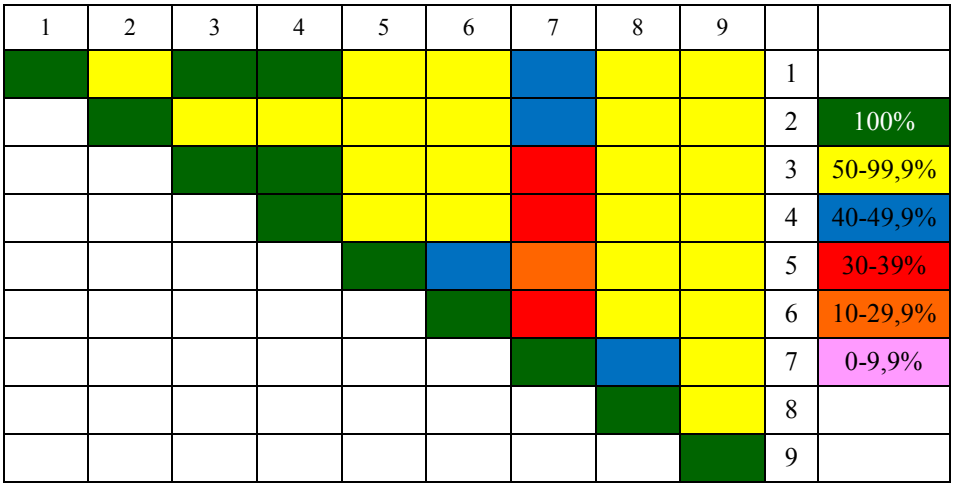
Table 22. Measure of species richness and Simpson's species diversity index in respective stands

Stanowisko Stand	Liczba gatunków Number of species	Index bogactwa gatunkowego Species richness index	Miara Simpsona Simpson's index
Myślęcinek1	19	4,66	0,24
Myślęcinek2	17	4,08	0,37
Osowa Góra1	19	4,08	0,25
Osowa Góra2	19	4,61	0,30
Osówiec	15	3,80	0,32
Nad Kanałem Bydgoskim	10	2,59	0,18
Fordon	7	2,06	0,33
Szczutki	15	3,66	0,19
Janowo	14	3,44	0,19

4.3. JAKOŚCIOWE PODOBIEŃSTWO WYSTĘPOWANIA GATUNKÓW OWADÓW TWORZĄCYCH GALASY NA *Quercus robur* NA POSZCZEGÓLNYCH STANOWISKACH BADAWCZYCH

Analiza składu jakościowego entomofauny tworzącej wyrośla na liściach dębu szypułkowego na dziewięciu stanowiskach przeprowadzona została za pomocą współczynnika podobieństwa Marczewskiego-Steinhausa. Wyniki z lat 2010-2012 przedstawiono graficznie w formie diagramu Czekanowskiego [Klimaszewski i in. 1980].

Obraz otrzymany po zastosowaniu współczynnika Marczewskiego-Steinhausa wskazał na silne podobieństwo regionalne entomofauny tworzącej galasy, z wyjątkiem jednego stanowiska. Największe podobieństwo gatunkowe wykazano między stanowiskami *Q. robur* w Myślęcinku1 i obu na Osowej Górze – wskaźnik wynosił 100%. Niewielkie różnice w podobieństwie gatunkowym stwierdzono pomiędzy pozostałymi pięcioma siedliskami dębu szypułkowego. Wskaźnik ten w Myślęcinku2, Osówcu, Nad Kanałem Bydgoskim, w Szczutkach oraz Janowie wahał się w granicach od 50,0 do 93,33%. Tylko na jednym stanowisku dębów usytuowanym w Fordonie zanotowano różnicę w podobieństwie gatunkowym w stosunku do analizowanych zbiorowisk (rys. 6). W związku z tym, że za granicę podobieństwa przyjmuje się 50%, stwierdzono, że skład gatunkowy owadów tworzących galasy na ośmiu siedliskach *Q. robur* był zbliżony.



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

Rys. 6. Diagram podobieństwa składu gatunkowego owadów wywołujących wyrośla na *Quercus robur* na stanowiskach badawczych

Fig. 6. Diagram demonstrating the similarities of the species composition of gall-forming insects in *Quercus robur* in experimental stands

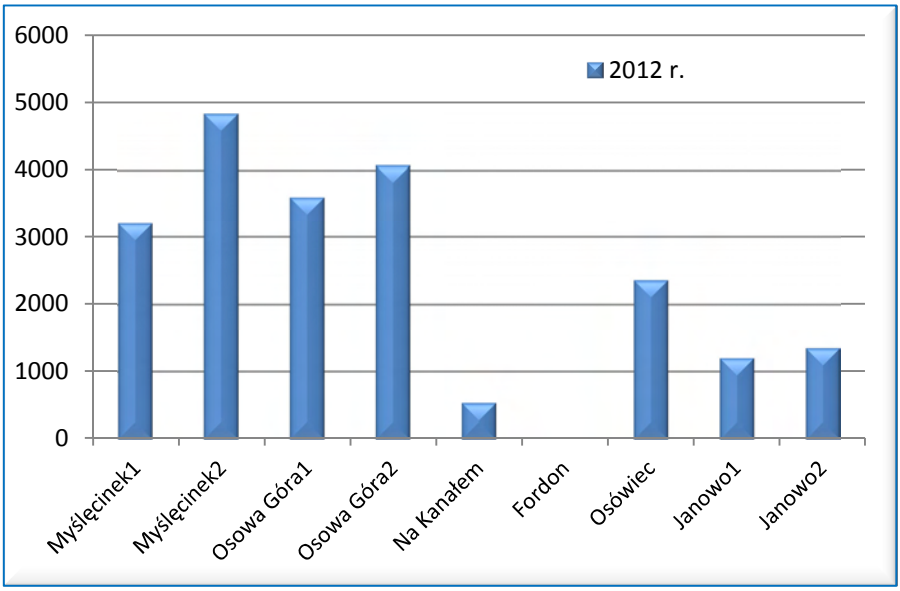
4.4. WYBRANE ZAGADNIENIA Z BIOLOGII GATUNKÓW OWADÓW NAJLICZNIEJ TWORZĄCYCH GALASY NA *Quercus robur*

4.4.1. *Trioza remota* (Foerster)

Foliofagiem, który w ostatnim roku badań pojawił się na blaszkach liściowych dębu szypułkowego w dużej liczebności, była golanica dębowa *Trioza remota* (Homoptera), której larwy tworzyły na górnej stronie liści pęcherzykowate wypukłości o wielkości około 1 mm (fot. 1).

Fot. 1. Wyrośla wywołane przez larwy *Trioza remota*
Phot. 1. Galls formed by larvae *Trioza remota*

Liczbę wyrośli wywoływanych występowaniem larw tego szkodnika na poszczególnych obszarach badawczych w 2012 roku przedstawiono na rysunku 7. Najwięcej wyrośli na liściach dębów stwierdzono na stanowiskach usytuowanych wewnątrz lasu, mniej na obrzeżach, a najmniej na terenie parku miejskiego Nad Kanałem Bydgoskim. W ogóle nie notowano *T. remota* na *Q. robur* tylko na jednym stanowisku, usytuowanym na zboczu fordońskim, gdzie rośnie niewielka liczba drzew.



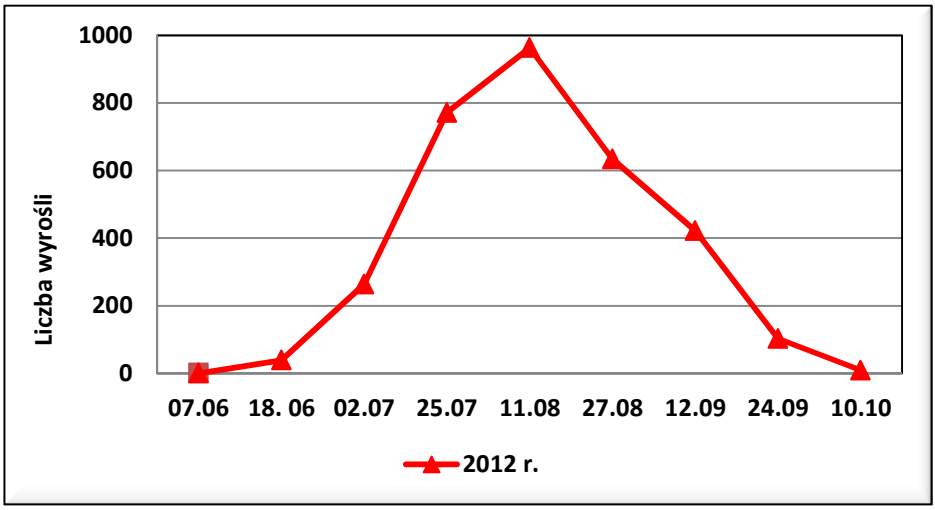
Rys. 7. Liczba wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* w 2012 roku na poszczególnych stanowiskach badawczych
Fig. 7. Number of galls formed by *Trioza remota* larvae in 2012 in respective stands

Larwy i nimfy swoim wyglądem znacznie odbiegały od budowy owadów dorosłych. Ciało miały silnie spłaszczone. Głowa ich połączona była całą szerokością z tułowiem. Otwór analny u larw znajdował się na dolnej stronie odwłoka i otoczony był pasami gruczołów woskowych. W ich rozwoju występowało 5 stadiów, które różnicowały larwy nie tylko pod względem wielkości, ale i licznych cech morfologicznych. Zawiązki skrzydeł pojawiały się w trzecim stadium larwalnym i tworzyły z brzegiem odwłoka i głowy prawie jednolity zarys. Przedni ich brzeg uwypuklił się i rozrósł silnie ku przodowi, tworząc tzw. płat ramieniowy, który objął z boków całą głowę, łącznie z oczami. Larwy poszczególnych stadiów różniły się także między sobą budową czułków. Im były starsze, tym ich czułki składały się z większej liczby członów i rynariów. W I i II stadium czułki złożone były z 2-3 członów i jednego rynarium, w III stadium były już 3-4-członowe i miały dwa rynaria, w IV stadium 5-6-członowe i zaopatrzone w trzy rynaria. Larwy ostatniego stadium miały już czułki dłuższe, złożone z 7-9 członów i cztery rynaria. Klimaszewski [1969] podaje, że w piątym stadium larwalnym wykształca się torebka sztyletowa, a we wcześniejszych stadiach długie sztylety tworzą wolną pętlę, leżącą na brzusznej stronie głowy. Wzdłuż krawędzi ciała i zawiązków skrzydeł widoczne były różnego kształtu wyrostki i kolce brzeżne, które zwiększały powierzchnię ich ciała i ułatwiały im ściślejsze związanie się z podłożem (fot. 2).

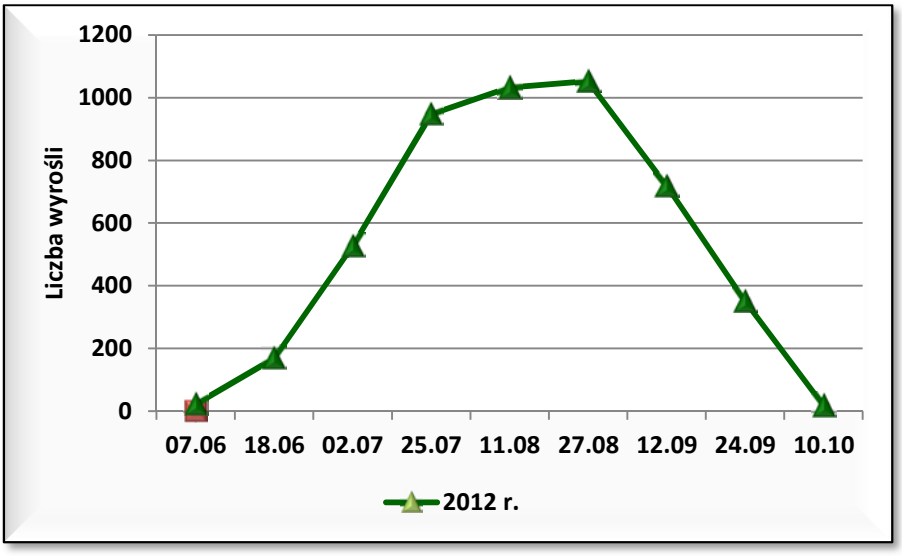
Fot. 2. Larwy Trioza remota
Phot. 2. Larvae *Trioza remota*

Podczas lustracji w pierwszej dekadzie czerwca stwierdzono pojedyncze larwy pierwszego i drugiego stadium. Poszczególne sezony badawcze różniły się istotnie pod względem liczebności foliofaga. W 2012 roku panowały sprzyjające warunki pogodowe dla rozwoju larw, dlatego zaobserwowano liczne wyrośla, w których żerowały larwy i nimfy i rozwinęło się również drugie mało liczne pokolenie szkodnika. Dlatego na rysunkach 8-15 przedstawiono dynamikę występowania larw *T. remota* w wyroślach blaszek liściowych dębu szypułkowego w poszczególnych terminach tylko dla 2012 roku, w których ich liczebność była bardzo wysoka. Dużo niższą liczbę wyrośli wywołanych przez larwy tej golanicy na liściach *Q. robur* w pierwszych dwóch latach badań przedstawiono natomiast w tabeli 23. Terminy pojawienia się pierwszych larw w niewielkich zagłębieniach blaszek liściowych były podobne. Najwcześniej larwy *T. remota* zaobserwowano 7 czerwca 2012 roku. Wzrost ich liczebności zanotowano między III dekadą lipca a III dekadą sierpnia. Dynamika wzrostu liczebności larw *T. remota* na blaszkach liściowych, na poszczególnych stanowiskach była podobna. Najwyższe jej wartości odnotowano w połowie sierpnia. Tylko w początkowym okresie rozwoju larw obserwowano niekiedy niewielkie spadki ich liczebności, po czym następował gwałtowny jej wzrost aż do ostatniego tygodnia sierpnia, kiedy odnotowano stopniowy spadek ich liczby. Na początku września zaobserwowano na dębach dorosłe osobniki oraz na nielicznych blaszkach liściowych larwy pierwszego stadium. W trzeciej dekadzie września na blaszkach liściowych odnotowano, oprócz nielicznych larw pierwszego, drugiego

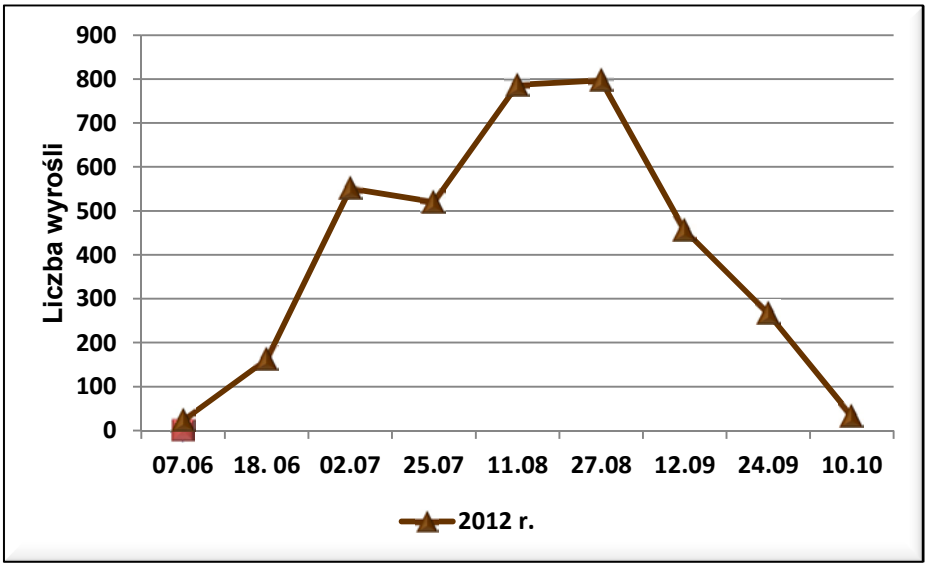
i trzeciego stadium, głównie wyrośnięte nimfy czwartego i piątego stadium. Podczas ostatniej obserwacji na początku października na niektórych stanowiskach dębów występowały jeszcze pojedyncze nimfy i imagines.



Rys. 8. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Myślęcinek1 w roku 2012
Fig. 8. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand Myślęcinek1 in 2012 only

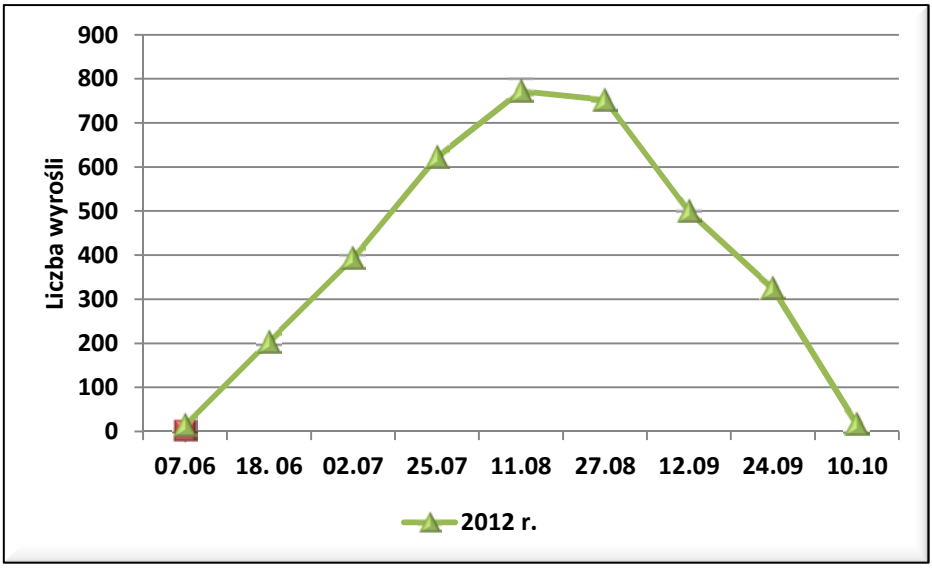


Rys. 9. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Myślęcinek2 w roku 2012
Fig. 9. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand Myślęcinek2 in 2012 only



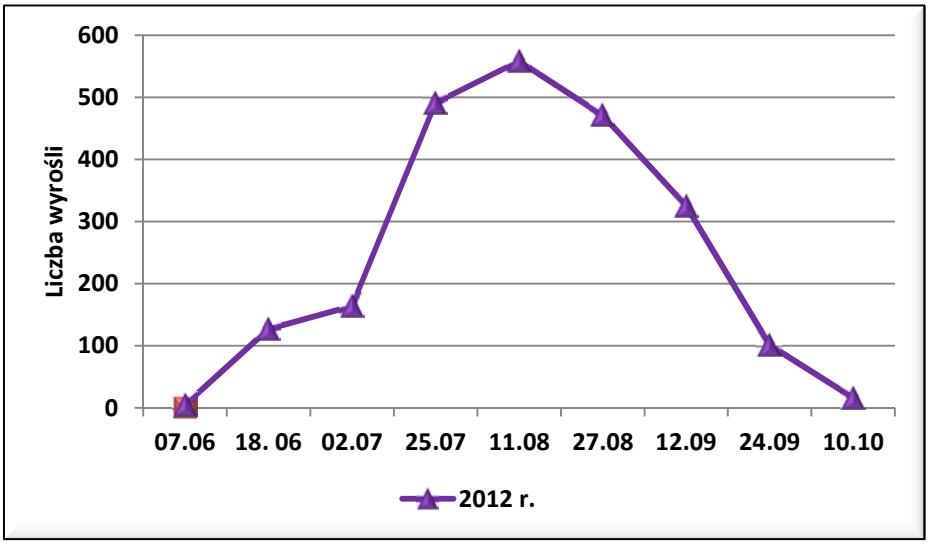
Rys. 10. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Osowa Góra1 w roku 2012

Fig. 10. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand Osowa Góra in 2012 only



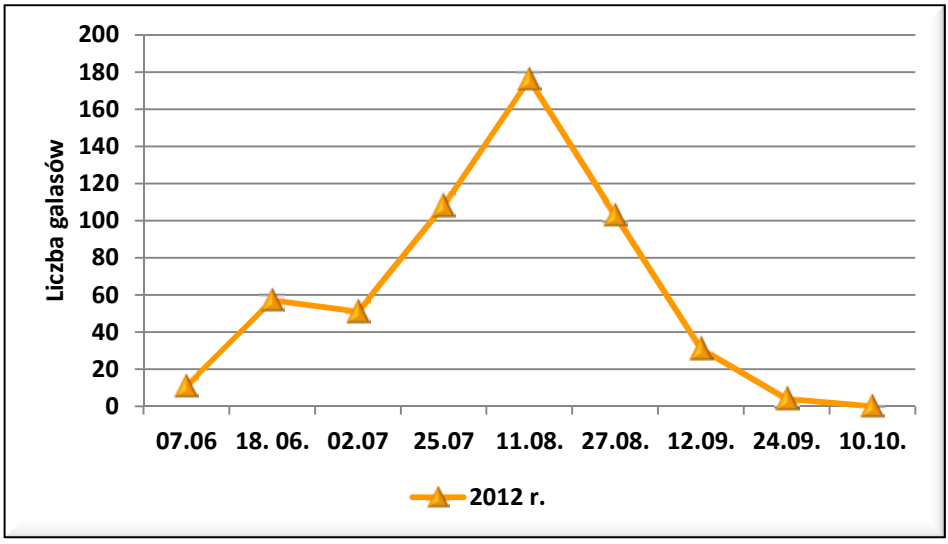
Rys. 11. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Osowa Góra2 w roku 2012

Fig. 11. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand Osowa Góra2 in 2012 only



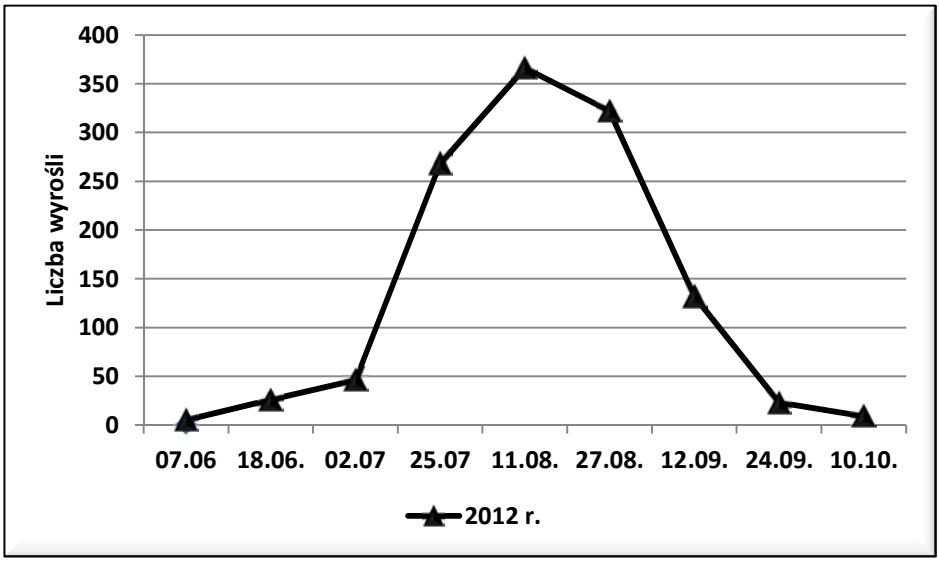
Rys. 12. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Osówiec w roku 2012

Fig. 12. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand Osówiec in 2012 only



Rys. 13. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Nad Kanałem Bydgoskim w roku 2012

Fig. 13. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand along the Bydgoszcz Canal in 2012 only



Rys. 14. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Szczutki w roku 2012

Fig. 14. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand Szczutki in 2012 only

Rys. 15. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* na stanowisku Janowo w roku 2012

Fig. 15. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in the stand Janowo in 2012 only

Okres badawczy 2012 roku charakteryzował się częstymi i obfitymi opadami deszczu oraz umiarkowaną średnią dobową temperaturą. Larwy *Triozy* dobrze znosiły ulewne deszcze. Znajdujące się wokół ich ciała wyrostki ułatwiały im ściślejsze związanie się z podłożem i pomagały w utrzymaniu się na liściach dębu szypułkowego podczas ulewnego deszczu. Dobre warunki do rozwoju miały również drzewa, które w ostatnich latach narażone były na stres związany z niedoborem wody w okresie upałów i obniżeniem wód gruntowych (widocznym np. w postaci wysychających oczek wodnych w lasach, w których prowadzono badania). Również dobre warunki do rozwoju miały larwy golanicy dębowej, które wysysały soki z wiązek naczyniowych znajdujących się w blaszkach liściowych i występując w dużej liczebności, powodowały spadek powierzchni asymilacyjnej liści i obniżenie turgoru w komórkach oraz zwiększały ich podatność na infekcje patogenów.

Tabela 23. Dynamika występowania wyrośli wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur* w latach 2010-2011

Table 23. Dynamics of the occurrence of galls formed by *Trioza remota* larvae on the *Quercus robur* leaves in 2010-2011

Stanowiska Stands	Rok Year	Daty – Date								
		07-10.06	18-21.06	02-06.07	25-28.07	11-14.08	27-29.08	12-14.09	24-26.09	10-12.10
Myślęcinek1	2010	0	3	7	9	2	1	0	0	0
	2011	0	0	8	12	21	11	3	0	0
Myślęcinek2	2010	0	0	2	3	7	1	0	0	0
	2011	2	5	11	20	27	13	3	0	0
Osowa Góra1	2010	0	0	3	5	7	1	1	0	0
	2011	3	6	12	15	22	12	5	2	2
Osowa Góra2	2010	0	1	4	9	17	8	2	0	0
	2011	0	4	9	13	21	12	4	0	0
Osówiec	2010	0	0	3	4	3	0	1	0	0
	2011	0	6	12	8	22	12	3	0	0
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2011	0	0	5	5	6	0	0	1	0
Fordon	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szczutki	2010	0	2	4	13	10	0	2	0	0
	2011	0	6	12	8	22	15	3	2	0
Janowo	2010	0	0	4	7	11	0	1	0	0
	2011	4	9	11	21	19	10	5	0	2

W sezonie 2012 wyrośla zaobserwowano na liściach 81% badanych drzew. W trakcie trzech lat na wszystkich stanowiskach zanotowano prawie 22 tysiące wyrośli (tab. 24). Najwięcej galasów stwierdzono w ostatnim roku badawczym – ponad 21 tysięcy (96,95%), a znacznie mniej odnotowano w roku poprzednim – około 500 sztuk (2,32%), a najmniej w pierwszym (0,73%). Na jednym liściu zaobserwowano od 3 do 134 wyrośli. Średnia liczba galasów przypadających na jeden zasiedlony liść wynosiła od 5,50 do 11,56, a wskaźnik częstości występowania galasów najwyższy był w 2012 roku na stanowisku drugim znajdującym się w Leśnym Parku w Myślęcinku2 oraz na stanowisku czwartym na Osowej Górze2. Nieco niższy wskaźnik odnotowano na stanowisku trzecim na Osowej Górze1 i pierwszym w Myślęcinku1, a najniższy w parku Nad Kanałem Bydgoskim (tab. 24). W Fordonie na dębie szypułkowym *T. remota* w ogóle nie wystąpiła.

Na blaszkach liściowych w niektórych wyroślach znajdowano mumie golanicy. W sezonie 2012 stwierdzono od 0,18 do 13,89% spasożytowanych larw. Najwięcej na obu stanowiskach na Osowej Górze1 i 2 (11,85 i 13,89%), nieco mniej w Myślęcinku1 i 2 (8,83 i 10,14%), w Osówcu – 7,78%, w Szczutkach – 7,72%, w Janowie – 6,94%, a Nad Kanałem Bydgoskim – 0,18%.

Tabela 24 Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Trioza remota* na liściach *Quercus robur*

Table 24. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Trioza remota* on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	1	4	22	5,50	0,00061
	2011	2	9	55	6,11	0,00306
	2012	10	314	3206	10,21	0,89054
Razem – Total	x	13	327	3283	x	x
Myślęcinek2	2010	1	2	13	6,50	0,00036
	2011	2	14	81	5,79	0,00450
	2012	10	421	4836	11,49	1,34369
Razem – Total	x	13	437	4930	x	x
Osowa Góra1	2010	1	3	17	5,67	0,00047
	2011	2	12	79	6,58	0,00439
	2012	10	311	3596	11,56	0,99866
Razem – Total	x	13	326	3692	x	x

cd. tabeli 24
Table 24 continued

1	2	3	4	5	6	7
Osowa Góra2	2010	1	6	41	6,83	0,00114
	2011	2	11	63	5,73	0,00350
	2012	10	387	4072	10,52	1,13090
Razem – Total	x	13	404	4176	x	x
Osówiec	2010	1	2	11	5,50	0,00031
	2011	1	10	63	6,30	0,00175
	2012	9	241	2368	9,83	0,59226
Razem – Total	x	11	253	2442	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	1	3	17	5,67	0,00047
	2012	4	71	541	7,62	0,06011
Razem – Total	x	5	74	558	x	x
Fordon	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	x	x
Szczutki	2010	2	5	31	6,20	0,00172
	2011	2	11	68	6,18	0,00378
	2012	10	176	1197	6,80	0,33244
Razem – Total	x	14	192	1296	x	x
Janowo	2010	1	4	23	5,75	0,00064
	2011	2	15	81	5,40	0,00449
	2012	10	214	1348	6,30	0,37449
Razem –Total	x	14	233	1452	x	x
∑	x	96	2246	21829	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 3600 analizowanych liści – per total number of 3600 analysed leaves

4.4.2. *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♀ – rewiś jagodek

Spośród rodziny Cynipidae gatunkiem najczęściej występującym na dębach był rewiś jagodek. Tworzył on na dolnej stronie liści jednostronnie wypukłe wyrośla w kształcie soczewek o średnicy około 6 mm, z delikatnymi gwieździstymi włoskami,

o barwie od zielonożółtej do czerwonawej. Żerowały w nich larwy tworzące generację jednopłciową ♀♀ (fot. 3). Najwięcej galasów stwierdzono na przełomie drugiej i trzeciej dekady sierpnia. Pod koniec września i na początku października wyrośla opadały na ziemię, nabrzmiewały pod wpływem wilgoci i zmieniały kształt – stawały się obustronnie wypukłe. W galasach przepoczwarczały się larwy i zimowały osobniki dorosłe. Po spreparowaniu galasów widoczna była jedna komora, w której rozwijała się jedna larwa.

Fot. 3. Galasy *Neuroterus quercusbaccarum*
Phot. 3. *Neuroterus quercusbaccarum* galls

Osobniki dorosłe są niewielkich rozmiarów, o krótkim, spłaszczonym z boków odwłoku, długich, nitkowatych czułkach i styliku osadzonym przy biodrach tylnych nóg na stronie brzusznej. Mają silnie wykształcony krępy tułów, na bokach mniej lub bardziej zgnieciony. Oglądane z profilu sprawiają wrażenie garbatych. Mają najczęściej czarne ciało i błoniaste, słabo użyłkowane skrzydła bez plamki skrzydłowej.

W latach 2010-2012 zebrano ponad 10 tysięcy galasów wywołanych przez *N. quercusbaccarum* (♀♀) (tab. 25). Najwięcej wyrośli odnotowano na liściach dębów rosnących na stanowiskach: ósmym (18,73%) i dziewiątym (17,33%), znajdujących się w Szczutkach i Janowie, a najmniej na stanowisku Nad Kanałem Bydgoskim – 4,48% i w Fordonie – 4,06%. Rewiś jagodek najwięcej wyrośli tworzył w 2010 (prawie 50%), a od 2011 roku jego populacja uległa znacznemu zmniejszeniu i liczba galasów wówczas wytworzonych stanowiła około 26% spośród ogółu zebranych wyrośli, których powstanie wywołały larwy tego gatunku. Na jednym liściu zaobserwowano od 1 do 46 galasów. Średnia liczba wyrośli przypadających na jeden zasiedlony liść, w zależności od stanowiska, wynosiła od 3,40 do 7,04. Wskaźnik częstości występowania wyrośli (F) najwyższy był w 2010 roku na blaszkach liściowych dębu szypułkowego na stanowiskach leśnych: Osowa Góra2, Szczutki, Osowa Góra1 oraz w Myślęcinek1 i 2, a także Janowo. Wysoki wskaźnik częstości występowania wyrośli stwierdzono również w latach 2011-2012 na stanowiskach badawczych w Szczutkach i Janowie (tab. 25).

Tabela 25. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Neuroterus quercusbaccarum* ♀♀ na liściach *Quercus robur*
Table 25. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Neuroterus quercusbaccarum* (♀♀) on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	10	92	648	7,04	0,32384
	2011	10	47	311	6,62	0,15557
	2012	10	41	239	5,83	0,11952
Razem – Total	x	30	180	1198	x	x
Myślęcinek2	2010	10	83	580	6,99	0,29009
	2011	10	44	232	5,27	0,11594
	2012	10	47	261	5,55	0,13043
Razem – Total	x	30	174	1073	x	x
Osowa Góra1	2010	10	101	651	6,45	0,32573
	2011	10	53	338	6,38	0,16907
	2012	10	39	167	4,28	0,08346
Razem – Total	x	30	193	1156	x	x
Osowa Góra2	2010	10	131	841	6,42	0,42051
	2011	10	50	302	6,04	0,15100
	2012	10	33	147	4,45	0,07343
Razem – Total	x	30	214	1290	x	x
Osówiec	2010	7	108	536	4,96	0,18749
	2011	10	48	307	6,40	0,15360
	2012	9	36	148	4,11	0,06658
Razem – Total	x	26	192	991	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	5	49	197	4,02	0,04925
	2011	5	32	118	3,69	0,02952
	2012	5	43	146	3,40	0,03655
Razem – Total	x	15	124	461	x	x

cd. tabeli 25
Table 25 continued

1	2	3	4	5	6	7
Fordon	2010	7	31	164	5,29	0,05739
	2011	6	20	102	5,10	0,03060
	2012	9	27	152	5,63	0,06840
Razem – Total		22	78	418		
Szczutki	2010	10	109	703	6,45	0,35153
	2011	10	81	481	5,94	0,24057
	2012	10	123	746	6,07	0,37331
Razem – Total		30	313	1930		
Janowo	2010	10	99	592	5,98	0,29601
	2011	10	84	508	6,05	0,25410
	2012	10	109	686	6,29	0,34805
Razem – Total		30	292	1786	x	x
∑	x	243	1760	10303	x	x

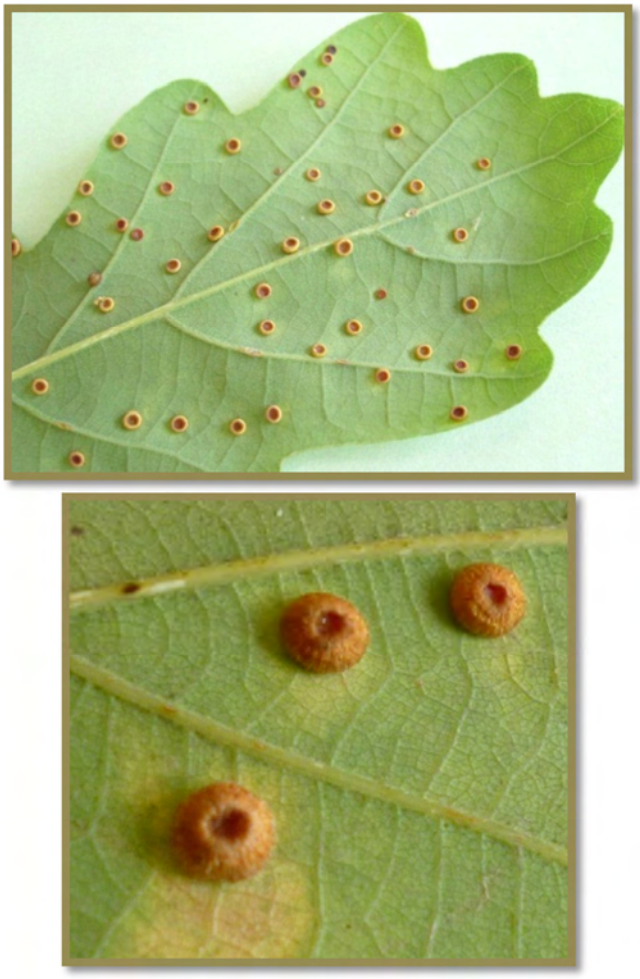
* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

4.4.3. *Neuroterus numismalis* (Fourcroy) ♀♀ – rewiś numizmatek

Kolejnym gatunkiem spotykanym na blaszkach liściowych dębu szypułkowego był rewiś numizmatek. Partenogenetyczne pokolenie samic (♀♀) rozwijało się na spodniej stronie liści w jednostronnych, okrągłych, soczewkowatych wyroślach z wgłębieniem w środku (fot. 4). Na jednej blaszce liściowej zaobserwowano od 2 do 117 wyrośli. W zależności od stanowiska, na którym prowadzono badania, na jednym liściu *Q. robur* odnotowano średnio od 5,79 do 11,56 galasów (tab. 26). Pokolenie jednopłciowe *N. numismalis* rozwijało się na prawie 60% ogółu badanych drzew. Procentowy udział rewisia numizmatka w poszczególnych latach przedstawiał się podobnie jak w przypadku innych owadów galasotwórczych. Zdecydowanie największy jego udział stwierdzono w 2010 roku (48,81%), w 2011 stanowił tylko 26,39% ogółu, a w 2012 – – 23,60%. Najwięcej wyrośli odnotowano w Szczutkach (24,15%), Janowie (17,67%), a także Nad Kanałem Bydgoskim (13,98%) oraz w Myślęcinku2 (12,83%) i w Osówcu (10,18%). Mniej na pozostałych stanowiskach.

Wskaźnik częstości występowania wyrośli (F) najwyższy był w 2012 roku na dwóch stanowiskach *Q. robur*: w Szczutkach wynosił 0,31175 i w Janowie – 0,23751 oraz w 2010 roku na tych samych stanowiskach. Niższy wskaźnik F w 2010 roku odnotowano w Leśnym Parku w Myślęcinku2 i Nad Kanałem Bydgoskim (tab. 26). Obecności *N. numismalis* nie zaobserwowano na stanowisku dębu szypułkowego w Fordonie.



Fot. 4. Galasy *Neuroterus numismalis*
Phot. 4. *Neuroterus numismalis* galls

Tabela 26. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Neuroterus numismalis* (♀♀) na liściach *Quercus robur*
Table 26. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Neuroterus numismalis* (♀♀) on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	6	27	312	11,56	0,09364
	2011	5	19	147	7,74	0,03677
	2012	5	13	112	8,62	0,02802
Razem – Total	x	16	59	571	x	x
Myślęcinek2	2010	7	45	431	9,58	0,15089
	2011	7	22	184	8,36	0,06437
	2012	8	25	199	7,96	0,07960
Razem – Total	x	22	92	814	x	x
Osowa Góra1	2010	5	24	177	7,38	0,04428
	2011	4	11	102	9,27	0,02039
	2012	3	8	57	7,13	0,00856
Razem – Total	x	12	43	336	x	x
Osowa Góra2	2010	6	27	240	8,89	0,07201
	2011	4	12	91	7,58	0,01819
	2012	5	15	106	7,07	0,02651
Razem – Total	x	15	54	437	x	x
Osówiec	2010	6	42	287	6,83	0,08606
	2011	6	39	259	6,64	0,07769
	2012	5	19	100	5,26	0,02499
Razem – Total	x	17	100	646	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	6	41	399	9,73	0,11968
	2011	5	33	191	5,79	0,04777
	2012	6	36	297	8,25	0,08910
Razem – Total	x	17	110	887	x	x

cd. tabeli 26
Table 26 continued

1	2	3	4	5	6	7
Fordon	2010	0	0	0	0,00	0,00000
	2011	0	0	0	0,00	0,00000
	2012	0	0	0	0,00	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	x	x
Szczutki	2010	10	56	516	9,21	0,25788
	2011	10	45	382	8,49	0,19080
	2012	10	69	634	9,19	0,31175
Razem – Total	x	30	170	1532	x	x
Janowo	2010	10	48	354	7,38	0,17712
	2011	10	43	292	6,79	0,14599
	2012	10	58	475	8,19	0,23751
Razem – Total	x	30	149	1121	x	x
∑	x	159	777	6344	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

4.4.4. *Cynips quercusfolii* (Linnaeus) ♀♀ i ♀♂ – galasówka dębianka

Nieliczne galasy generacji dwupłciowej (♀♂) zaobserwowano na liściach dębów na przełomie maja i czerwca na stanowiskach w Myślęcinku1 i 2 oraz w dzielnicy Osowa Góra2 i w Szczutkach (tab. 2). Odnotowano łącznie 11 wyrośli. Były to niewielkie galasy, z których na początku lata wyleciały samice i samce. Po kopulacji złożyły zapłodnione jaja do nerwów młodych liści dębów. W lipcu pod wpływem żeru larw na spodniej stronie blaszek liściowych tworzyły się kuliste galasy. Początkowo były zielone, a wraz z rozwojem zmieniały barwę na różne odcienie od żółci do czerwieni. Dotyczyło to zwłaszcza tych rosnących w miejscach nasłonecznionych (fot. 5). Osiągały średnicę do 2,5 cm. W środku wyrośli rozwijała się jedna larwa. Jesienią galasy opadały razem z liśćmi i w nich przepoczwarczały się larwy.

Z danych zawartych w tabeli 27 wynika, że tego typu wyrośla zaobserwowano na liściach prawie 80% badanych drzew. Galasówka dębianka najrzadziej zasiedlała blaszki liściowe drzew rosnących w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim – zaobserwowano ją tylko na 1 drzewie i w ciągu trzech lat badań zebrano 27 galasów. W Fordonie w ogóle nie odnotowano tego szkodnika. Udział procentowy *C. quercusfolii* (♀♀) w poszczególnych latach badań był następujący: w 2010 – 50,98%, w 2011 – 19,79%, a w 2012 – 23,23% w stosunku do ogółu zebranych wyrośli tej galasówki. Na blaszkach liściowych zaobserwowano od 1 do 5 galasów. Na jednym liściu stwierdzono średnio od 1 do 2,17 wyrośli. Najwięcej galasów odnotowano w Janowie i Szczutkach (łącznie 462) oraz na obu stanowiskach leśnych usytuowanych w dzielnicy Osowa Góra, łącznie

ponad 450 sztuk. W sezonie 2010 roku stwierdzono najwyższy wskaźnik częstości występowania wyrośli, który wynosił na *Q. robur* na obu stanowiskach usytuowanych na Osowej Górze: 0,14863 i 0,13770, a nieco niższy wystąpił w Szczutkach – 0,12384 (tab. 27).

Fot. 5. Galasy *Cynips quercusfolii*
Phot. 5. *Cynips quercusfolii* galls

Tabela 27. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Cynips quercusfolii* (♀♀) na liściach *Quercus robur*
Table 27. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Cynips quercusfolii* (♀♀) on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	10	89	193	2,17	0,09657
	2011	10	51	86	1,69	0,04309
	2012	10	44	49	1,11	0,02442
Razem – Total	x	30	184	328	x	x
Myślęcinek2	2010	10	129	214	1,66	0,10707
	2011	10	79	86	1,09	0,04306
	2012	9	35	38	1,09	0,01717
Razem – Total	x	29	243	338	x	x
Osowa Góra1	2010	10	153	275	1,80	0,13770
	2011	10	51	69	1,35	0,03442
	2012	10	96	125	1,30	0,06240
Razem – Total	x	30	300	469	x	x
Osowa Góra2	2010	10	178	297	1,67	0,14863
	2011	10	41	44	1,07	0,02194
	2012	10	99	146	1,47	0,07277
Razem – Total	x	30	318	487	x	x
Osówiec	2010	7	58	75	1,29	0,02619
	2011	8	48	67	1,40	0,02688
	2012	6	30	38	1,27	0,01143
Razem – Total	x	21	136	180	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	1	14	17	1,21	0,00085
	2011	1	5	6	1,20	0,00030
	2012	1	4	4	1,00	0,00020
Razem – Total	x	3	23	27	x	x

cd. tabeli 27
Table 27 continued

1	2	3	4	5	6	7
Fordon	2010	3	18	25	1,39	0,00375
	2011	1	6	8	1,33	0,00040
	2012	1	1	1	1,00	0,00005
Razem – Total	x	5	25	34	x	x
Szczutki	2010	10	192	247	1,29	0,12384
	2011	10	88	98	1,11	0,04884
	2012	10	106	117	1,10	0,0583
Razem – Total	x	30	386	462	x	x
Janowo	2010	10	155	163	1,05	0,08137
	2011	10	49	59	1,20	0,02940
	2012	10	87	96	1,10	0,04785
Razem – Total		30	291	318		
∑	x	208	1906	2643		x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

4.4.5. *Macrodiplosis pustularis* (Bremi)

Zagięte i zgrubiałe klapy liściowe zaobserwowano na ponad 70% obserwowanych dębów. Procentowy udział wyrośli wywołanych przez larwy muchówki *M. pustularis* w poszczególnych latach badań w stosunku do ogółu zebranych galasów, których wykształcenie spowodowali przedstawiciele tego gatunku, wynosił: w pierwszym roku 54,83%, w drugim 18,94%, a w ostatnim 26,23%. Na jednym liściu zaobserwowano od 1 do 5 zagiętych klap (fot. 6). Na jeden zasiedlony liść dębu przypadało średnio od 1,06 do 1,58 wyrośli. Wewnątrz nich odnotowano od jednej do trzech żółtawo zabarwionych larw. W sezonie wegetacyjnym wydawały jedno pokolenie.

Fot. 6. *Macrodiplosis pustularis*
Phot. 6. *Macrodiplosis pustularis*

W latach 2010-2012 najwięcej wyrośli na liściach *Q. robur* stwierdzono na stanowisku w Szczutkach (ponad 400 szt.) i w Myślęcinku1 (ponad 300 szt.) oraz w Janowie (około 300 szt.) i na Osowej Górze2 (ponad 200 szt.). Na blaszkach liściowych na pozostałych stanowiskach zanotowano od 150 do 184 galasów, z wyjątkiem drzew rosnących w Osówcu, gdzie stwierdzono w pierwszych dwóch sezonach tylko 58 wyrośli. Wskaźnik częstości występowania wyrośli wytworzonych przez larwy *M. pustularis* najwyższy był na pierwszym stanowisku w Myślęcinku i w 2010 roku wynosił 0,12087 (tab. 28).

Tabela 28. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Macrodiplosis pustularis* na liściach *Quercus robur*
Table 28. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Macrodiplosis pustularis* on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	10	153	241	1,58	0,12087
	2011	10	24	29	1,21	0,01452
	2012	10	30	35	1,17	0,01755
Razem – Total	x	30	207	305	x	x
Myślęcinek2	2010	10	83	92	1,11	0,04607
	2011	8	24	26	1,08	0,01037
	2012	10	31	39	1,26	0,01953
Razem – Total	x	28	138	157	x	x
Osowa Góra1	2010	10	92	102	1,11	0,05106
	2011	7	16	17	1,06	0,00594
	2012	6	36	42	1,17	0,01264
Razem – Total	x	23	144	161	x	x
Osowa Góra2	2010	10	122	149	1,22	0,07442
	2011	8	21	23	1,10	0,00924
	2012	8	32	34	1,06	0,01357
Razem – Total	x	26	175	206	x	x
Osówiec	2010	5	30	37	1,23	0,00923
	2011	4	19	21	1,11	0,00422
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x	9	49	58	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	10	68	73	1,07	0,03638
	2011	4	17	18	1,06	0,00360
	2012	7	51	59	1,16	0,02071
Razem – Total	x	21	153	150	x	x

cd. tabeli 28
Table 28 contiued

1	2	3	4	5	6	7
Fordon	2010	10	61	78	1,28	0,03904
	2011	10	44	57	1,30	0,02860
	2012	10	42	49	1,17	0,02457
Razem – Total	x	30	147	184	x	x
Szczutki	2010	10	93	177	1,90	0,08835
	2011	10	58	83	1,43	0,04147
	2012	10	122	147	1,20	0,07320
Razem – Total		30	273	407		
Janowo	2010	10	87	102	1,17	0,05089
	2011	10	79	89	1,13	0,04464
	2012	10	85	98	1,15	0,04887
Razem – Total	x	30	251	289	x	x
∑	x	197	1537	1917	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

4.4.6. *Neuroterus anthracinus* (Curtis) ♀♀

W latach 2010-2012 z *Q. robur* zebrano łącznie 1673 galasy wywołane przez larwy *N. anthracinus* (tab. 29). Zaobserwowano je na nerwach blaszek liściowych. Wyrośl zewnętrzna tworzona przez tę błonkówkę była nieco wydłużona, o długości około 2 mm. Szybko zasychała i pękała na połówki i odsłaniała wyrośl wewnętrzną, osiągającą długość do 4 mm. Na początku miała żółtawe lub zielonkawe zabarwienie, później przybierała kolor czerwony w liliowe kropki (fot. 7). Pod koniec sierpnia, najczęściej na nerwach, zaobserwowano już tylko rozchylone połówki galasów zewnętrznych (fot. 7). Wyrośli wywoływanych przez te błonkówki nie odnotowano tylko na dębach rosnących na stanowisku znajdującym się w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim. Na blaszkach liściowych spotykano od 1 do 4 wyrośli. Średnia liczba galasów przypadających na jeden liść wahała się w granicach od 1,12 do 1,43.

Fot. 7. Galas *Neuroterus anthracinus*
Phot. 7. *Neuroterus anthracinus* galls

Wskaźnik częstości występowania wyrośli na liściach *Q. robur* najwyższy był w 2012 roku na stanowisku czwartym (Osowa Góra2) i trzecim (Osowa Góra1), a także w 2010 r. na trzech pierwszych stanowiskach (Myślęcinek1 i 2 oraz Osowa Góra1) oraz w Szczutkach (tab. 29).

Tabela 29. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Neuroterus anthracinus* (♀♀) na liściach *Quercus robur*
Table 29. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Neuroterus anthracinus* (♀♀) on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	10	83	106	1,28	0,05312
	2011	10	41	49	1,20	0,02460
	2012	10	59	68	1,15	0,03339
Razem – Total	x	30	183	223	x	x
Myślęcinek2	2010	10	86	104	1,21	0,05203
	2011	10	43	48	1,12	0,02408
	2012	8	19	22	1,16	0,00882
Razem – Total	x	28	148	174	x	x
Osowa Góra1	2010	10	84	112	1,33	0,05586
	2011	10	43	55	1,28	0,02752
	2012	10	99	118	1,19	0,05891

cd. tabeli 29
Table 29 contiued

1	2	3	4	5	6	7
Razem – Total	x	30	226	285	x	x
Osowa Góra2	2010	10	62	76	1,23	0,03813
	2011	7	18	22	1,22	0,00769
	2012	10	103	135	1,31	0,06747
Razem – Total	x	27	183	233	x	x
Osówiec	2010	3	23	32	1,39	0,00479
	2011	5	51	73	1,43	0,01823
	2012	5	36	44	1,22	0,01098
Razem – Total	x	13	110	149	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	x	x
Fordon	2010	2	5	7	1,40	0,00070
	2011	3	9	11	1,22	0,00165
	2012	3	15	19	1,27	0,00286
Razem – Total	x	8	29	37	x	x
Szczutki	2010	10	89	112	1,26	0,05607
	2011	10	60	69	1,15	0,03450
	2012	10	120	132	1,10	0,06600
Razem – Total	x	30	269	313	x	x
Janowo	2010	8	58	76	1,31	0,03419
	2011	10	74	81	1,09	0,04033
	2012	10	86	102	1,19	0,05117
Razem – Total	x	28	218	259	x	x
∑	x	x	1366	1673	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

4.4.7. *Andricus foecundatrix* (Hartig) ♀♀ – letyniec szysznica

W lipcu spotykano pierwsze galasy wywołane przez larwy *A. foecundatrix* (♀♀). Przybierały one kształt szyszkowatych wyrośli na pędach dębu szypułkowego (fot. 8) i stanowiły osłonę dla kulistych, jednokomorowych galasów wewnętrznych, w których przebiegał rozwój larw (fot. 9). Galasy o długości 20-30 mm początkowo były zielonkawe, a pod koniec sezonu wegetacyjnego zmieniały barwę na brunatną. Jesienią łuski galasów rozchylały się i larwy po osiągnięciu dojrzałości wypadały wraz z galasem wewnętrznym na ziemię, gdzie zimowały. Następnej wiosny lub po dwóch latach, najczęściej w marcu, wylatywały z nich samice dzieworodne, które składały jaja do pąków męskich kwiatostanów. Wylęgłe larwy tworzyły na nich stożkowate galasy, w których żerowały i dojrzewały. Po przepoczwarczeniu wylatywały z nich samce i samice, które po kopulacji składały jaja w pąki liściowe i cykl się powtarzał. Galasów, w których rozwija się generacja obupłciowa *A. foecundatrix*, nie zaobserwowano na dębie szypułkowym. Znajdowano natomiast na *Q. robur* stare szyszkowate osłony, które pozostawały na drzewach przez kilka lat.

Fot. 8. Galasy *Andricus foecundatrix*
Phot. 8. *Andricus foecundatrix* galls

Fot. 9. Galas wewnętrzny*Andricus foecundatrix*
Phot. 9. *Andricus foecundatrix* internal gall

Letyńca szysznicy na *Q. robur* nie odnotowano tylko w Fordonie, Szczutkach i Janowie. W ciągu trzech lat badań zebrano ponad 1100 galasów (tab. 30). Na jednym pędzie zaobserwowano od 1 do 6 wyrośli. Średnia liczba galasów przypadająca na jeden pęd wahała się w granicach od 1,07 do 2,25. Wskaźnik częstości występowania wyrośli, których powstanie wywołały larwy *A. foecundatrix* najwyższy był na dębach na trzecim stanowisku (Osowa Góra1) i wynosił w roku 2010 – 0,15885, w roku 2011 – 0,14104, a w 2012 – 0,11785, następnie na piątym (Nad Kanałem Bydgoskim) i w 2010 wynosił

0,13721. Nieco niższy wskaźnik zanotowano na pierwszym stanowisku (Myślęcinek1) w latach 2010-2012 (tab. 30).

Tabela 30. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Andricus foecundatrix* (♀♀) na pędach *Quercus robur*

Table 30. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Andricus foecundatrix* (♀♀) on the shoots of *Quercus robur*

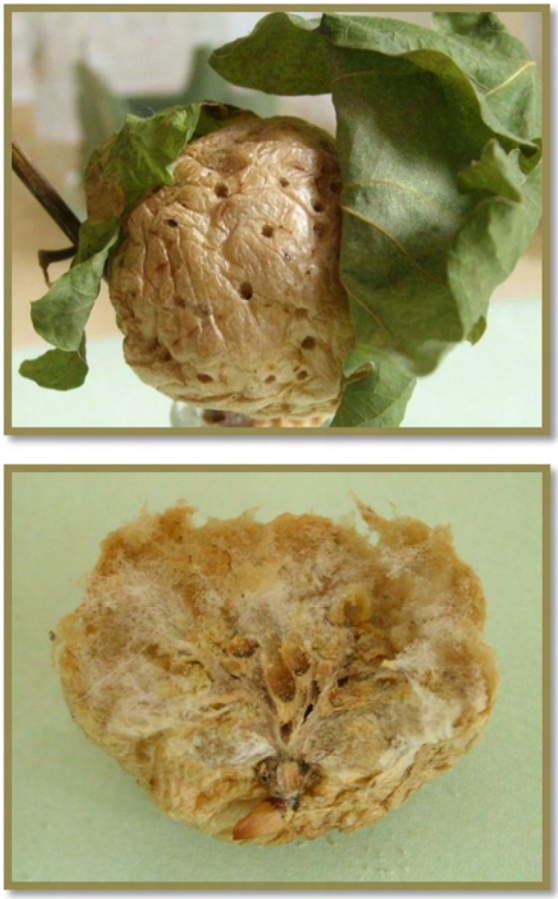
Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba pędów z galasami** Number of shoots with galls**	Liczba galasów Numberof galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per shoots (d)	F
Myślęcinek1	2010	8	36	81	2,25	0,12960
	2011	8	59	63	1,07	0,10101
	2012	8	54	59	1,09	0,09418
Razem – Total	x	24	149	203	x	x
Myślęcinek2	2010	6	41	63	1,54	0,07577
	2011	5	38	46	1,21	0,04598
	2012	6	57	77	1,35	0,09234
Razem – Total	x	17	136	186	x	x
Osowa Góra1	2010	8	68	99	1,46	0,15885
	2011	7	69	101	1,46	0,14104
	2012	7	61	84	1,38	0,11785
Razem – Total	x	22	198	284	x	x
Osowa Góra2	2010	6	59	65	1,10	0,07788
	2011	6	62	74	1,19	0,08854
	2012	6	57	71	1,30	0,08892
Razem – Total	x	18	178	210	x	x
Osówiec	2010	2	8	10	1,25	0,00400
	2011	3	11	13	1,18	0,00779
	2012	4	29	36	1,24	0,02877
Razem – Total	x	9	48	59	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	7	81	98	1,21	0,13721
	2011	6	40	49	1,23	0,05904
	2012	6	55	63	1,15	0,07590
Razem – Total	x	90	176	210	x	x
∑	x	x	885	1152	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 500 analizowanych pędów – per total number of 500 analysed shoots

4.4.8. *Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♂ – korzenica dębowa

W czerwcu na końcach gałązek dębów zaobserwowano duże, kuliste galasy, o średnicy 10-40 mm. Żyły w nich larwy pokolenia obupłciowego (♀♂). Wyrośla były wielokomorowe, początkowo miękkie, zielonkawożółte, gąbczaste. Później stawały się twarde i zmieniały zabarwienie na brązowoczerwonawe. Galasy dojrzewały w czerwcu, a dorosłe osobniki opuszczały je w lipcu (fot. 10). Stare wyrośla obserwowano na dębach jeszcze przez następne 2 lata. W opuszczonych przez błonkówki wyroślach znajdowano wiele innych owadów. Według Morgana i Frankiego [1982] w pustych galasach znajdują schronienie pasożytnicze i drapieżne owady, które chronią drzewo przed żerującymi na nim mszycami i innymi szkodnikami. Zaobserwowano je również podczas lustracji drzew.



Fot. 10. Galasy *Biorhiza pallida*
Phot. 10. *Biorhiza pallida* galls

Z danych zawartych w tabeli 31 wynika, że galasy wywołane przez larwy *B. pallida* (♀♂) zaobserwowano na dębach w latach 2010-2012 głównie na stanowisku znajdującym się w parku Nad Kanałem Bydgoskim i w Myślęcinku1.

Tabela 31. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Biorhiza pallida* (♀♂) na pędach *Quercus robur*
Table 31. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Biorhiza pallida* (♀♂) on the shoots of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls *	Liczba pędów z galasami** Number of shoots with galls **	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per shoots (d)	F
Myślęcinek1	2010	2	54	62	1,15	0,02484
	2011	2	33	36	1,09	0,01439
	2012	2	64	71	1,11	0,02842
Razem – Total	x	6	151	169	x	x
Myślęcinek2	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	x	x
Osowa Góra1	2010	1	26	29	1,12	0,005824
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x		26	29	x	x
Osowa Góra2	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	1	6	7	1,17	0,00140
Razem – Total	x	1	6	7	x	x
Osówiec	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	3	97	118	1,22	0,07100
	2011	3	31	33	1,06	0,01972
	2012	3	84	92	1,10	0,05544
Razem – Total	x	9	212	243	x	x
∑	x	x	395	448	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees
** na ogólną liczbę 500 analizowanych pędów – per total number of 500 analysed shoots

W Parku Nad Kanałem Bydgoskim odnotowane były tylko na trzech drzewach, rosnących blisko brzegu zbiornika wodnego, a w Myślęcinku1 na dwóch. Na pędach dębów rosnących na pozostałych obszarach badawczych w ogóle szkodnik nie wystąpił, z wyjątkiem roku 2010 na Osowej Górze1, gdzie zebrano z *Quercus* 29 galasów. Wskaźnik częstości występowania wyrośli tego gatunku na pędach dębu szypułkowego najwyższy był w 2010 roku na stanowisku Nad Kanałem Bydgoskim i w 2012 roku w Myślęcinku1 (tab. 31).

Z zebranych w 2010 roku ze stanowisk: Nad Kanałem i Myślęcinek1 galasów założono w słoikach hodowlę (po 20 wyrośli z każdego stanowiska) i po wylocie osobników dorosłych oddzielono owadziarki i obliczono procentowy ich udział. Najwięcej parazytoidów w ogólnej liczbie dorosłych owadów stwierdzono w Myślęcinku1 – 9,47%, mniej Nad Kanałem Bydgoskim – 0,82%.

4.4.9. *Cynips longiventris* (Hartig) ♀♀ – galasówka długobrzuszka

Od trzeciej dekady lipca na spodniej stronie blaszek liściowych dębów, rzadko na górnej, zaobserwowano bardzo dekoracyjne, kontrastowo zabarwione galasy generacji jednopłciowej *C. longiventris*. Wyrośla miały kształt kulisty, niekiedy były lekko spłaszczone, o średnicy wynoszącej do 10 mm, w kolorze żółtym w czerwone lub brunatne paski (fot. 11). W ich wnętrzu znajdowała się wydłużona komora, w której rozwijała się jedna larwa. Dojrzewały one pod koniec lata, a potem spadały na ziemię. W listopadzie lub w grudniu wylatywały z nich samice, które składały niezapłodnione jaja do śpiących pąków na pniach i gałęziach. Galasów wywoływanych przez generację obupłciową (♀♂) nie zaobserwowano.

Fot. 11. Galas *Cynips longiventris*
Phot. 11. *Cynips longiventris* gall

Zdecydowanie najwięcej wyrośli wywołanych przez larwy *C. longiventris* wykazano na *Q. robur* w pierwszym roku badań, stanowiły one 60,18% ogólnej liczby galasów tego typu, znacznie mniej w ostatnim roku – 24,98%, a najmniej w 2011 – tylko 14,84% w stosunku do ogółu zebranych galasów tego gatunku owada (tab. 32). W trzech sezonach wegetacyjnych najwięcej wyrośli odnotowano na stanowisku leśnym na Osowej Górze1, w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim oraz w Janowie, mniej w Szczutkach. Na pozostałych stanowiskach na liściach tych drzew stwierdzono znacznie mniej galasów. Na jednej blaszce liściowej *Q. robur* zaobserwowano od 1 do 2 galasów. Średnia liczba wyrośli przypadających na jeden zasiedlony liść wynosiła 1-1,09.

Tabela 32. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Cynips longiventris* (♀♀) na liściach *Quercus robur*

Table 32. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Cynips longiventris* (♀♀) on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	6	29	29	1,00	0,00870
	2011	5	11	12	1,09	0,00299
	2012	5	17	17	1,00	0,00425
Razem – Total	x	16	57	58	x	
Myślęcinek2	2010	10	93	94	1,01	0,04697
	2011	9	25	25	1,00	0,01125
	2012	4	16	16	1,00	0,00320
Razem – Total	x	23	134	135	x	
Osowa Góra1	2010	10	351	354	1,01	0,17725
	2011	3	8	8	1,00	0,00120
	2012	2	6	6	1,00	0,00060
Razem – Total	x	15	365	368	x	
Osowa Góra2	2010	10	122	122	1,00	0,06100
	2011	4	9	9	1,00	0,00180
	2012	3	16	16	1,00	0,00240
Razem – Total	x	17	147	147	x	

cd. tabeli 32
Table 32 continued

1	2	3	4	5	6	7
Osówiec	2010	5	48	48	1,00	0,01200
	2011	5	33	33	1,00	0,00825
	2012	4	36	36	1,00	0,00720
Razem – Total	x	14	117	117	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	10	163	164	1,01	0,08231
	2011	10	57	57	1,00	0,02850
	2012	10	89	89	1,00	0,04450
Razem – Total	x	30	309	310	x	x
Fordon	2010	8	43	43	1,00	0,01720
	2011	4	16	16	1,00	0,00320
	2012	6	39	39	1,00	0,00180
Razem – Total	x	18	98	98		
Szczutki	2010	10	88	88	1,00	0,04400
	2011	7	27	27	1,00	0,00945
	2012	9	92	93	1,01	0,04181
Razem – Total		26	207	208		
Janowo	2010	10	104	104	1,00	0,05200
	2011	10	69	71	1,03	0,03553
	2012	10	122	122	1,00	0,06100
Razem – Total	x	30	295	297	x	x
∑	x	189	1729	1738	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

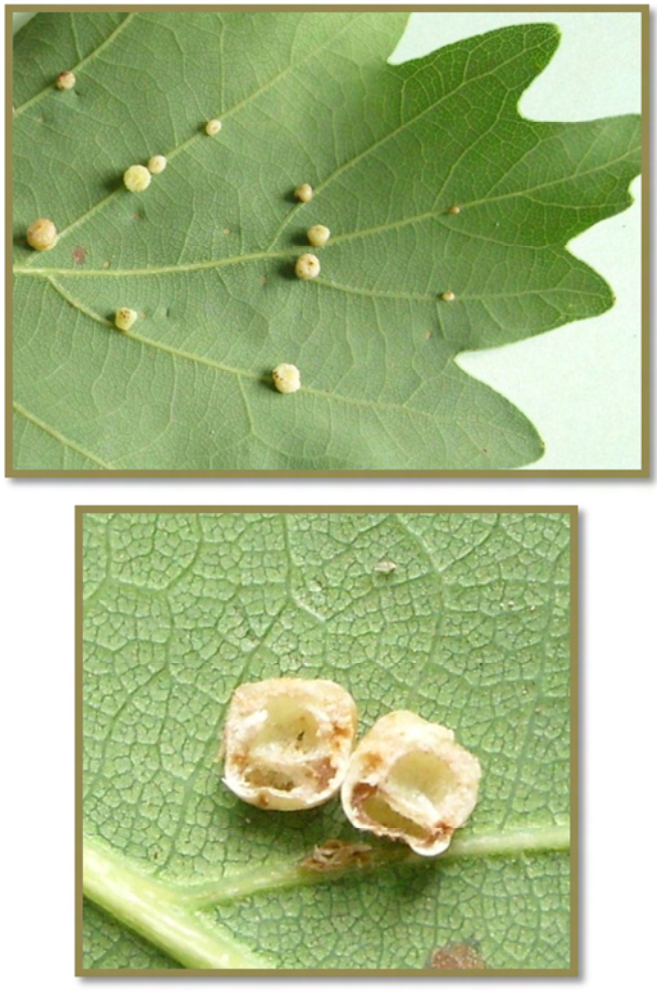
** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

Wskaźnik częstości występowania wyrośli na analizowanych blaszkach liściowych dębu szypułkowego najwyższy był w 2010 roku na stanowisku usytuowanym na Osowej Górze1 i wynosił 0,17725, a najniższy na tym samym obszarze badawczym w 2012 roku – 0,00060 (tab. 32).

4.4.10. *Cynips disticha* (Hartig) ♀♀

Od lipca do września na liściach *Q. robur* zaobserwowano niewielkie wyrośla jednopłciowego pokolenia galasówki *C. disticha* (♀♀). Miały one kształt spłaszczonych kul z wgłębieniem w środku, a kolor żółtawy lub brunatny. Po spreparowaniu galasów widoczne były dwie komory oddzielone cienką ścianką (fot. 12). Komorę znajdującą się

w wierzchołkowej części zajmowała jedna larwa, druga komora była pusta. Po budowie wewnętrznej galasu można było odróżnić podobne do nich wyrośla tworzone przez *C. divisa*, mające tylko jedną komorę.



Fot. 12. Galasy *Cynips disticha*
Phot. 12. *Cynips disticha* galls

Wyrośla wytworzone przez generację jednopłciową *C. disticha* spotykano na liściach ponad 35% drzew dębu szypułkowego (tab. 33). W ciągu trzech lat badań zebrano z nich łącznie około 700 galasów. Owada tego nie odnotowano na *Quercus* w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim i w Fordonie. Wyrośla, których powstanie wywołały te błonkówki, występowały najczęściej na obu stanowiskach dębu szypułkowego na Osowej Górze. Zebrano tam łącznie 410 wyrośli, czyli ponad 60% spośród ogółu zebranych galasów, tworzonych przez larwy tego gatunku. Na jednym liściu stwierdzono średnio od 1 do 2,93 wyrośli. Najwyższy wskaźnik częstości występowania wyrośli zanotowano na wymienionych wcześniej stanowiskach tylko w 2010 roku (tab. 33).

Tabela 33. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Cynips disticha* (♀♀) na liściach *Quercus robur*
Table 33. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Cynips disticha* (♀♀) on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls *	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	5	15	44	2,93	0,01099
	2011	4	12	16	1,33	0,00319
	2012	4	17	21	1,24	0,00422
Razem – Total	x	13	44	81	x	x
Myślęcinek2	2010	5	20	26	1,30	0,00650
	2011	3	9	16	1,78	0,00240
	2012	5	13	19	1,46	0,00475
Razem – Total	x	13	42	61	x	x
Osowa Góra1	2010	10	129	171	1,33	0,08579
	2011	7	42	53	1,26	0,01852
	2012	4	14	17	1,21	0,00339
Razem – Total	x	21	185	241	x	x
Osowa Góra2	2010	10	79	104	1,32	0,05214
	2011	8	26	33	1,27	0,01321
	2012	8	23	32	1,39	0,01279
Razem – Total	x	26	128	169	x	x
Osówiec	2010	0	0	0	0,00	0,00000
	2011	2	3	3	1,00	0,00030
	2012	0	0	0	0,00	0,00000
Razem – Total	x	2	3	3	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	0	0	0	0,00	0,00000
	2011	0	0	0	0,00	0,00000
	2012	0	0	0	0,00	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	x	x

cd. tabeli 33
Table 33 continued

1	2	3	4	5	6	7
Fordon	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	0	x
Szczutki	2010	5	29	39	1,34	0,00971
	2011	3	13	18	1,38	0,00267
	2012	3	22	29	1,32	0,00436
Razem – Total	x	11	64	86	x	x
Janowo	2010	6	17	23	1,35	0,00689
	2011	1	5	8	1,60	0,00040
	2012	2	9	12	1,33	0,00119
Razem – Total	x	9	31	43	x	
∑	x	95	497	684	x	x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

4.4.11. *Heliozela sericiella* (Haworth)

Na przełomie lipca i sierpnia stwierdzono występowanie podłużnych wyrośli na nerwach głównych. W każdej z nich żerowała mała gąsienica. W ostatnim stadium rozwojowym larwa wycinała tuż koło nerwu kawałki blaszki liściowej, łączyła je ze sobą i budowała domek, w którym spadała na ziemię. W trzech sezonach wegetacyjnych na *Q. robur* wszystkich stanowisk odnotowano łącznie 692 wyrośla (tab. 34). Najwięcej ich zaobserwowano na blaszkach liściowych dębu szypułkowego na obu stanowiskach badawczych w Leśnym Parku w Myślęcinku – 289 szt., co stanowi prawie 42% ogółu zebranych wyrośli, których wytworzenie spowodowały larwy tego gatunku. Na dębach w Fordonie nie stwierdzono obecności tego szkodnika.

Najwyższy wskaźnik częstości występowania wyrośli na liściach *Q. robur* zanotowano na stanowiskach w Myślęcinku1 i 2, lecz tylko w 2010 roku (tab. 34).

Tabela 34. Częstotliwość występowania wyrośli (F) wywołanych przez larwy *Heliozela sericiella* na liściach *Quercus robur*
Table 34. Specification of occurrence frequeency (F) for galls caused by *Heliozela sericiella* on the leaves of *Quercus robur*

Stanowiska Stands	Rok Year	Liczba drzew z galasami* Number of trees with galls*	Liczba liści z galasami** Number of leaves with galls**	Liczba galasów Number of galls	Średnia liczba galasów/liść Mean number of galls per leaf (d)	F
1	2	3	4	5	6	7
Myślęcinek1	2010	10	101	101	1,00	0,05050
	2011	8	21	21	1,00	0,00840
	2012	9	27	27	1,00	0,01215
Razem – Total	x	27	149	149	x	x
Myślęcinek2	2010	8	102	102	1,00	0,04080
	2011	7	27	27	1,00	0,00945
	2012	5	11	11	1,00	0,00275
Razem – Total	x	20	140	140	x	x
Osowa Góra1	2010	6	41	41	1,00	0,01230
	2011	0	0	0	0,00	0,00000
	2012	4	13	13	1,00	0,00260
Razem – Total	x	10	54	54	x	x
Osowa Góra2	2010	10	62	62	1,00	0,03100
	2011	2	3	3	1,00	0,00030
	2012	6	18	18	1,00	0,0054
Razem – Total	x	18	83	83	x	x
Osówiec	2010	5	36	36	1,00	0,00900
	2011	3	8	8	1,00	0,00120
	2012	2	2	2	1,00	0,00020
Razem – Total	x	10	46	46	x	x
Nad Kanałem Bydgoskim	2010	7	54	54	1,00	0,01890
	2011	2	3	3	1,00	0,00030
	2012	3	11	11	1,00	0,00165
Razem – Total	x	12	68	68	x	x

cd. tabeli 34
Table 34 continued

1	2	3	4	5	6	7
Fordon	2010	0	0	0	0	0,00000
	2011	0	0	0	0	0,00000
	2012	0	0	0	0	0,00000
Razem – Total	x	0	0	0	0	x
Szczutki	2010	6	25	25	1,0	0,00750
	2011	6	19	19	1,0	0,00570
	2012	6	31	31	1,0	0,00930
Razem – Total	x	18	75	75	x	
Janowo	2010	10	34	34	1,0	0,01700
	2012	7	16	16	1,0	0,00560
	2013	6	27	27	1,0	0,00810
Razem – Total	x	23	77	77	x	
∑	x	138	692	692		x

* na ogólną liczbę 10 analizowanych drzew – per total number of 10 analysed trees

** na ogólną liczbę 2000 analizowanych liści – per total number of 2000 analysed leaves

Przeprowadzone obserwacje dostarczyły bogatego materiału źródłowego do rozważań dotyczących aspektów życia owadów wywołujących wyrośla na dębie szypułkowym.

5. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ I DYSKUSJA

Przeprowadzone w latach 2010-2012 badania wykazały występowanie licznych gatunków owadów tworzących galasy na liściach i pędach dębu szypułkowego *Quercus robur*. Należały one do przedstawicieli czterech rodzin: Cecidomyiidae (Diptera), Cynipidae (Hymenoptera), Heliozelidae (Lepidoptera) i Triozidae (Hemiptera). Skład gatunkowy owadów tworzących wyrośla na dębie szypułkowym był najbogatszy na stanowiskach leśnych, oddalonych od terenów zurbanizowanych i tras komunikacyjnych o dużym nasileniu ruchu samochodowego. Nieco mniejszą liczbę gatunków wykazano na obrzeżach lasów w pobliżu arterii komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu samochodowego. Mniej taksonów zaobserwowano w sąsiedztwie terenów zurbanizowanych.

Skrzypczyńska i Dramé [1987] zaobserwowali również więcej gatunków stawonogów galasotwórczych na dębach rosnących w lasach znajdujących się poza miastem niż w Krynicy na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego. Według autorów na zróżnicowanie liczby gatunków wpłynęła przypuszczalnie urbanizacja.

Spośród wykazanych gatunków owadów wywołujących galasy najwięcej pochodziło z rodziny galasówkowatych (Cynipidae), a znacznie mniej z pryszczarkowatych (Cecidomyiidae), golanicowatych (Triozidae) i świeciłkowatych (Heliozelidae).

Na liściach i pędach *Quercus robur* na terenie Bydgoszczy i okolicznych miejscowości stwierdzono następujące gatunki: z rodziny Cecidomyiidae: *Macrodiplosis pustularis* (Bremi), *M. roboris* (Hardy), z Cynipidae: *Andricus curvator* (Hartig) ♀♂, *A. foecundatrix* (Hartig) ♀♀, *A. kollari* (Hartig) ♀♀, *Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♂, *Cynips agama* (Hartig) ♀♀, *C. divisa* (Hartig) ♀♀, *C. disticha* (Hartig) ♀♀, *C. quercusfolii* (Linnaeus) ♀♀ i ♀♂, *C. longiventris* (Hartig) ♀♀, *Neuroterus albipes* (Schenck) ♀♀, *N. anthracinus* (Curtis) ♀♀, *N. numismalis* (Fourcroy) ♀♀, *N. quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♀, *N. tricolor* (Hartig) ♀♀ i *Trigonaspis megaptera* (Panzer) ♀♀, z Heliozelidae: *Heliozela sericiella* (Haworth) i z Triozidae: *Trioza remota* (Foerster).

W dostępnej literaturze najczęściej wykazywane są taksony tworzące galasy na dębach z rodziny Cynipidae i Cecidomyiidae, głównie w ramach prowadzonych prac monitoringowych lub inwentaryzacyjnych na określonym obszarze badawczym. W celu porównania występujących gatunków galasówek spośród starszych prac faunistycznych, pochodzących z ubiegłego wieku, w pracy cytowane są tylko te, które obejmują zarejestrowane na dębach owady tworzące wyrośla z terenu obecnego województwa kujawsko-pomorskiego. Najwięcej prac nad stawonogami tworzącymi galasy na różnych roślinach drzewiastych, w tym na dębach, prowadziła na południu Polski Skrzypczyńska [1969, 1994/95, 2001]. W dostępnej literaturze mniej jest natomiast informacji na temat biologii i szkodliwości roślinożernej entomofauny związanej z tymi roślinami.

Według Madziary-Borusewicz [1982] spośród dużej liczby różnych galasówek związanych z dębem szczególne znaczenie dla gospodarki leśnej mają te, które atakują pąki liściowe, zwłaszcza na zakończeniach pędów młodych drzew. Autorka wymieniła kilka gatunków galasówek rozwijających się w pąkach, które pojawiły się w zwiększonej liczebności w trakcie prowadzonych przez nią badań. Były to: *Andricus lignicolus* (Hartig), *A. solitarius* (Fonsc.), *A. fecundatrix* (Hartig) (aktualna nazwa *A. foecundatrix*) oraz *A. inflator* (Hartig), który wprawdzie nie jest szkodnikiem pąków, jednak ze względu na powodowanie zahamowania wzrostu pędów został zaliczony do tej grupy. W badaniach własnych spośród wymienionych gatunków wystąpił tylko *A. foecundatrix* (Hartig).

Wiśniowski [2007] wśród 112 gatunków błonkówek występujących na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego wymienił 22 taksony galasówek spotykanych na dębach szypułkowych i bezszypułkowych.

Nawojska [1957] w zebranym materiale zooccidiologicznym wykazała występowanie na terenie obecnego województwa kujawsko-pomorskiego na *Q. robur* 14 gatunków, w tym 12 z rodziny Cynipidae: *Andricus inflator* ♀♂, *A. quercusradicis*♀♂, *A. foecundatrix* ♀♀, *A. ostreus* ♀♀ (aktualna nazwa *Neuroterus anthracinus*), *Biorhiza pallida* ♀♂, *Cynips kollari* ♀ (aktualna nazwa *Andricus kollari*), *C. longiventris*, *Diplolepis divisa* ♀♀ (aktualna nazwa *Cynips divisa*), *Diplolepis agama* ♀♀ (aktualna nazwa *Cynips agama*), *Diplolepis quercusfolii* ♀♀ (aktualna nazwa *Cynips quercusfolii*), *N. quercusbaccarum* ♀♀ i *N. numismalis* ♀♀, a z Cecidomyiidae – dwie muchówki: *Macrodiplosis dryobia* (aktualna nazwa *M. pustularis*) i *M. volvens* (aktualna nazwa *M. roboris*). Na dębach bezszypułkowych *Q. petraea* odnotowała natomiast tylko trzy gatunki z rodziny galasówkowatych (*A. foecundatrix* ♀♀, *C. quercusfolii* ♀♀ i *N. quercusbaccarum* ♀♀) i dwa z rodziny pryszczarkowatych (*M. pustularis* i *M. roboris*). W badaniach własnych nie stwierdzono na dębie szypułkowym tylko dwóch gatunków galasotwórczych: *Andricus inflator* i *A. quercusradicis*.

Madziara-Borusewicz [1982] na terenie Puszczy Niepołomickiej i w lasach podległych Nadleśnictwu Lublin stwierdziła na dębach 15 gatunków błonkówek: *Andricus lignicola*, *A. solitarius*, *A. fecundatrix*, *A. kollari*, *A. inflator*, *A. testaceipes*, *A. paradoxus*, *A. ostrea* (aktualna nazwa *Neuroterus anthracinus*), *A. curvator*, *Biorhizza pallida*, *Cynips quercus-folii*, *C. longiventris*, *Neuroterus quercus-baccarum*, *N. numismalis*, *N. laeviusculus* (obecnie *Neuroterus albipes*).

Wstępne badania faunistyczno-rejestracyjne nad entomofauną zasiedlającą dęby rosnące w warunkach zróżnicowanych pod względem zanieczyszczenia środowiska (na terenie Bydgoszczy oraz w okolicach Świecia, w wielogatunkowym lesie liściastym znajdującym się w bliskim sąsiedztwie oddziaływania przemysłu celulozowego) prowadziły Wrzesińska i Wawrzyniak [2001]. Na *Quercus* stwierdziły 50 gatunków owadów należących do 5 rzędów, 20 rodzin, w tym 15 gatunków tworzących wyrośla (13 z rodziny galasówkowatych, jeden z pryszczarkowatych i jeden ze świecińkowatych). Najwięcej taksonów stwierdzono na peryferiach (15), a zdecydowanie mniej na stanowisku usytuowanym w sąsiedztwie Zakładu Celulozowego Frantschach Świecie S.A. (obecnie Mondi Świecie S.A.) – tylko 3 gatunki, natomiast w centrum Bydgoszczy na dębach rosnących w pobliżu arterii komunikacyjnych – zaledwie dwa gatunki.

Skrzypczyńska i Dramé [1987] na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzili na dębach w pierwszym roku 7 gatunków owadów galasotwórczych, w tym z Lasu Wolskiego – 5: *Phylloxera coccinea*, *Andricus curvator* ♀♂, *Neuroterus fumipennis* ♀♀ (aktualna nazwa *N. tricolor*), *N. quercusbaccarum* ♀♀ i *Dasyneura libera*, a mniej z Leśnego Zakładu Doświadczalnego znajdującego się na terenie miasta (3) – te same gatunki co na pierwszym stanowisku z wyjątkiem *N. quercusbaccarum* ♀♀ i *D. libera*. W następnym sezonie wegetacyjnym w Lesie Wolskim wykazali już 6 gatunków, wśród których najliczniejszymi były: *N. quercusbaccarum* ♀♀, *D. libera*, a nielicznie wystąpił *P. coccinea*. W Leśnym Zakładzie Doświadczalnym, podobnie jak w poprzednim roku, zebrali ich znaczniej mniej, tylko 3 gatunki: *N. numismalis* ♀♀, *D. libera* i *A. ostrea* ♀♀ (aktualna nazwa *Neuroterus anthracinus*). W roku 2000 Skrzypczyńska [2001] przeprowadziła dalsze prace badawcze nad składem gatunkowym stawonogów tworzących galasy na *Q. robur* na trzech stanowiskach w pobliżu Krakowa. Na blaszkach liściowych dębu szypułkowego stwierdziła występowanie łącznie 12 gatunków, w tym

najwięcej na drzewach rosnących na obszarze chronionym Ojcowskiego Parku Narodowego (11), na pozostałych dwóch stanowiskach po 7 gatunków. Dziewięć taksonów pochodziło z rodziny galasówkowatych i dwa z pryszczarkowatych. Na dębie szypułkowym na terenie Bydgoszczy i w okolicznych miejscowościach nie zaobserwowano dwóch gatunków: *D. libera i P. coccinea*.

Banach i Lenowiecki [2011] na młodych dębach *Q. robur* rosnących na Pogórzu Karpackim odnotowali na pięciu stanowiskach 7 gatunków błonkówek: *Andricus kollari* ♀♀, *A. lignicolus* ♀♀, *A. foecundatrix* ♀♀, *A. inflator* ♀♂, *A. conglomeratus* ♀♀, *A. quercusradicis* ♀♀, *Biorrhiza pallida* ♀♂. Odnotowali, że około 45% dębów uszkodzonych jest przez galasówki. Najwięcej drzew zasiedlonych było przez *A. kollari* (35,7%). Najmniej wyrośli na dębie szypułkowym tworzył *A. inflator* i *A. quercusradicis conglomeratus*. Galasówek tych nie spotykano na *Q. robur* na stanowiskach badawczych usytuowanych w Bydgoszczy i okolicznych miejscowościach.

Na terenie Słowacji na różnych gatunkach dębów Skuhravý i in. [1998] stwierdzili 78 gatunków owadów i jeden gatunek roztoczy z rodziny szpecielowatych. Najwięcej taksonów związanych było z *Q. cerris* (42), mniej z *Q. pubescens* (25). Spośród galasówek najliczniej odnotowano: *Andricus kollari*, *A. lignicola*, *A. lucida*, *Neuroterus quercusbaccarum* i *Biorrhiza pallida*.

W Wielkiej Brytanii, w okolicach Londynu, Ecott [2006] przez 5 lat obserwował galasy na różnych gatunkach drzew, w tym na *Q. robur* i *Q. cerris*. Na terenie lasu w Hainaul na dębie szypułkowym stwierdził występowanie 24 gatunków (21 z rodziny Cynipidae: *Andricus aries* ♀♀, *A. corruptrix* ♀♀, *A. curvator* ♂♀, *A. fecundator* ♂♀ i ♀♀ (obecnie *A. foecundatrix*), *A. grossulariae* ♀♀, *A. inflator* ♂♀ i ♀♀, *A. kollari* ♀♀, *A. lignicola* ♀♀ (obecnie *A. lignicolus*), *A. lucidus* ♀♀, *A. quercuscalicis* ♀♀, *A. solitarius* ♀♀, *A. testaceipes* ♀♀, *Biorhiza pallida* ♂♀, *Cynips divisa* ♀♀, *C. longiventris* ♀♀, *C. quercusfolii* ♀♀, *Neuroterus albipes* ♀♀, *N. anthracinus* ♂♀, *N. aprilinus* ♀♀ (obecnie *Neuroterus politus*), *N. numismalis* ♀♀ oraz *N. quercusbaccarum* ♂♀ i ♀♀, jeden z Cecidomyiidae: *Macrodiplosis dryobia* (obecnie *M. pustularis*) i jeden z Heliozelidae: *Heliozela sericiella*. W następnych latach kontynuował badania nad stawonogami tworzącymi wyrośla i uzupełnił wykaz o gatunki lub generacje, występowania których wcześniej nie stwierdził. Na *Q. robur* dodał pięć nowych gatunków: *A. quercusradicis* ♀♀, *A. quercusramuli* ♀♂, *N. numismalis* ♀♂, *N. politus* ♀♂ oraz pluskwiaka *T. remota*, którego po raz pierwszy zaobserwował w 2007 roku [Ecott 2012].

Obszerne badania nad owadami tworzącymi wyrośla prowadził Hellrigl [2008, 2010]. W 2009 roku zaewidencjonował na dębie omszonym *Q. pubescens* na stanowisku w Pomarolo 20 taksonów galasotwórczych, w tym z rodzaju *Andricus* – 15, *Biorhiza* – 1, *Cynips* – 1 i *Neuroterus* – 3, a na kolejnym siedlisku w Castelfeder – 15 gatunków galasówek, w tym z rodzaju *Andricus* – 6, *Biorhiza* – 1, *Cynips* – 3, *Neuroterus* – 4 oraz *Pseudoneuroterus* – 1. W 2010 roku na nowej liście zarejestrował na *Q. pubescens* na stanowisku w Rovereto – 12 gatunków, w tym z rodzaju *Andricus* – 6, *Biorhiza* – 1, *Cynips* – 3, *Neuroterus* – 1 i *Trigonaspis* również 1 gatunek, a na stanowisku w Castelfer – 13 taksonów – w tym z rodzaju *Andricus* – 7, *Biorhiza* – 1, *Cynips* – 3, *Neuroterus* – 1 i z *Trigonaspis* także 1 gatunek. Przedstawił w zarysie historię badań nad tymi owadami, opisał rozmieszczenie ważniejszych galasówek, ich biologię oraz wykazał nowe gatunki, które zaobserwował na dębach w tym regionie Włoch. W 2012 roku opublikował ponownie nowy zaktualizowany wykaz błonkówek tworzących wyrośla na różnych gatunkach dębów oraz opisał nowe galasówki, które pojawiły się na

drzewach na obszarach prowadzonych badań. W latach 2004-2012 na południu Tyrolu w prowincji Südtirol na jednym obszarze badawczym stwierdził na dębach 25 gatunków tworzących galasy, w tym dwa nowe: *Andricus malpighii* (*A. nudus*) i *A. quadrilineatus*, a na drugim 29 gatunków. W północnych Włoszech w prowincji Trentino-Alto Adige (w Rovereto i Pomarolo) na jednym stanowisku dębów odnotował natomiast 26 gatunków, a na drugim – 31 [Hellrigl 2012].

W Luksemburgu Lambinon i in. [2003] wykazali na *Q. robur* i *Q. petraea* 19 gatunków błonkówek z rodziny Cynipidae tworzących galasy, głównie przez generacje partenogenetyczne ♀♀. Spośród występujących galasówek 5 gatunków tworzyło wyrośla, których powstanie powodowało również pokolenie obupłciowe ♀♂ (*B. pallida*, *C. quercusfolii*, *N. albipes*, *N. numismalis* i *N. quercusbaccarum*). Na dębie szypułkowym oprócz tych samych owadów tworzących galasy co w badaniach własnych (z wyjątkiem *T. megaptera* (Panzer) ♀♀ odnotowano również *A. gallaeurnaeformis* (Fonscolombe)♀♀, *A. inflator* (Hartig) ♀♀, *A. quadrilineatus* (Hartig) ♀♀, *A. seminationis* (Giraud) ♀♀, *A. solitarius* (Fonscolombe) ♀♀, *Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♀, *N. fumipennis* (Hartig) ♀♂ (obecna nazwa *N. tricolor*) oraz generacje obupłciowe *N. numismalis* (Fourcroy) ♀♂ i *N. quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♂. W następnych latach Lambinon i in. [2012] uzupełnili listę zoocecidiów Luksemburga o 4 nowe gatunki owadów wywołujących galasy na *Q. robur*: *A. callidoma* (Hartig) ♀♀, *A. quercuscalicis* (Burgsdorf) ♀♀, *A. quercusradicis* (Fabricius) ♀♂ i *A. testacipes* (Hartig) ♀♀.

Biedermann [2007] na terenie Niemiec, w okolicach Oldenburga, w ciągu czterech lat badań odnotował 14 gatunków, w tym 12 z rodziny galasówkowatych i 2 z rodziny pryszczarkowatych. Szczegółowe badania na temat rozmieszczenia poszczególnych taksonów ograniczył do 6 gatunków: *Andricus curvator*, *A. quadrilineatus*, *Cynips disticha*, *C. longiventris*, *C. quercusfolii* oraz *Trigonaspis megaptera*, a później wyeliminował jeszcze dwa gatunki (*N. tricolor* i *N. albipes*) ze względu na trudności przy ich identyfikacji.

Aldrey [1983] w hiszpańskiej prowincji Salamanca zbadał wyrośla, których wykształcenie na dębach wywołały owady należące do 24 gatunków z rodzaju *Neuroterus*, w tym na *Q. robur* tworzonych przez 11 taksonów błonkówek.

Na terenie trzech państw środkowoeuropejskich: Czech, Słowacji i Austrii Skuhravý i Skuhravá [1993] stwierdzili 44 gatunki owadów tworzących galasy na drzewach leśnych należących do 20 różnych gatunków, rosnących w ponad 1200 miejscowościach, w tym na dębach zanotowali tylko 4 gatunki. Do groźnych szkodników, występujących głównie w szkółkach *Q. robur* i *Q. petrea* zaliczyli pryszczarka *Contarinia quercina* (Rubsaamen 1890). W badaniach własnych na *Q. robur* nie odnotowano *C. quercina*.

W Wielkiej Brytanii Welch [1993], prowadząc badania nad występowaniem Cynipidae na różnych odmianach i mieszańcach dębów oraz gatunkach egzotycznych, stwierdził, że niektóre galasówki mogą żerować na różnych drzewach z tego samego rodzaju. Wykazał, że *N. quercusbaccarum* preferował 12 gatunków i mieszańców dębów, a *N. numismalis* 11. Świadczy to o ich szerokim zakresie w wyborze roślin żywicielskich. Odnotowane na dębie szypułkowym inne gatunki owadów, np. *A. kollari*, *B. pallida*, *C. quercusfolii*, tworzyły wyrośla również na dębie kaukaskim *Quercus macranthera* i tureckim *Q. infectoria* [Mutun i Dinc 2011]. Według Zargarana i in. [2011] wpływ na występowanie oraz zróżnicowanie liczby taksonów wywołujących galasy na różnych gatunkach dębów mają także warunki klimatyczne panujące w poszczególnych regionach lasów dębowych, a także nierównomierne rozmieszczenie roślin żywiciel-

skich. Gatunek dębu może mieć też kluczowe znaczenie dla rozwoju monofagów i oligofagów [Cook i in. 2002]. Także skład chemiczny roślin może odegrać znaczącą rolę w specjalizacji pokarmowej owadów do określonego gatunku drzewa [Abrahamson i in. 2003]. Walker i in. [2002], badając liczebność taksonów występujących na dębie burgundzkim (*Q. cerris*), wysunęli hipotezę, że galasówki rozprzestrzeniają się szybciej w regionach, w których znajduje się więcej roślin żywicielskich niż w miejscach, w których są one rzadziej spotykane. Również w tych rejonach liczniejsza bywa populacja naturalnych wrogów z rodzimej fauny Hymenoptera, która może wpłynąć w naturalny sposób na spowolnienie rozprzestrzeniania się danego roślinożercy.

Najwięcej wyrośli na liściach dębu szypułkowego na dziewięciu stanowiskach badawczych stwierdzono w 2012 roku, mniej odnotowano w sezonie 2010, a najmniej w 2011 roku. Duży wpływ na spadek liczebności owadów tworzących wyrośla w roku 2011 i ich bezpośrednią szkodliwość miały prawdopodobnie warunki pogodowe, szczególnie gwałtowne spadki temperatury w nocy w pierwszej dekadzie maja, dochodzące do minus 7^{o}C. Chłodny maj i susza panująca do połowy czerwca, a potem ulewne deszcze połączone z silnym wiatrem w ostatniej dekadzie czerwca oraz w pierwszej i drugiej dekadzie lipca zapewne spowodowały, że w drugim roku badań obserwowane owady wystąpiły mniej licznie w stosunku do lat 2012 i 2010. Według Boczka [2008] śmiertelność przezimowanych owadów bywa raczej wysoka wiosną, zwłaszcza jeśli są duże różnice temperatury i wilgotności między dniem a nocą. Według Zargarana i in. [2011] na występowanie i liczebność galasówek na dębach mają wpływ zarówno czynniki abiotyczne, m.in. stres wodny, jak i biotyczne, np. wiek roślin i naturalni wrogowie.

Strukturę obserwowanych zespołów entomofauny galasotwórczej na poszczególnych stanowiskach określono za pomocą wzoru na bogactwo gatunkowe. Według Trojana [1998] ocena bogactwa gatunkowego stanowi jedno z podstawowych zadań faunistyki. Wyliczone wskaźniki dowodzą, że największe bogactwo zanotowano na trzech stanowiskach leśnych usytuowanych w Myślęcinku1 i na Osowej Górze1 i 2 (na wynik ten złożyło się 19 gatunków), a najniższe w Fordonie, gdzie w ciągu trzech lat zebrano zaledwie 7 gatunków.

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 o bardzo ubogich warunkach środowiskowych, silnie spustynniałych, pojawiają się zgrupowania o niewielkiej liczebności i małej liczbie poszczególnych gatunków oraz zmiennej i bardzo uproszczonej strukturze dominacji. Takie specyficzne warunki panowały na stanowisku usytuowanym na zboczu fordońskim, na którym dęby szypułkowe były rozproszone między zbiorowiskami zaroślowymi a murawami kserotermicznymi, a obok znajdowała się największa dzielnica mieszkaniowa Bydgoszczy. Właśnie tam zanotowano najmniejsze bogactwo gatunkowe.

Trojan i Winiarska [2001] oraz Luniak [2008] twierdzą również, że w środowiskach wielu grup bezkręgowców wraz ze wzrostem presji urbanizacyjnej obserwowany jest spadek bogactwa gatunkowego, stabilności fauny oraz zmiany w strukturze, przejawiające się wzrostem dominacji pojedynczych gatunków.

Największą różnorodność gatunkową owadów galasotwórczych zanotowano w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim oraz w Szczutkach i Janowie, co jest tożsame niższymi wskaźnikami dominacji pojedynczych gatunków.

Spośród 19 gatunków zasiedlających blaszki liściowe i pędy *Q. robur* na stanowiskach usytuowanych w Bydgoszczy najwięcej wyrośli, oprócz *Triozy remota*, tworzyła generacja jednopłciowa *Neuroterus quercusbaccarum* ♀♀. Wskaźnik częstości występowania wyrośli na liściach dębów najwyższy był w 2010 roku na stanowiskach leśnych Osowa Góra1 i 2 oraz Myślęcinek1 i 2. Skrzypczyńska i Dramé [1987] zaobserwowali, że na dębach w Lesie Wolskim najliczniej wystąpił również rewiś jagodek, a obliczony przez autorów wskaźnik częstości wyrośli był niższy niż w badaniach własnych. W kolejnej pracy Skrzypczyńska [2001] donosi również o dużej liczbie galasów *N. quercusbaccarum* ♀♀, ale tylko na *Q. robur* rosnącym na stanowisku leśnym, należącym do Nadleśnictwa Andrychów. Liczne galasy tego fitofaga odnotowała też Madziara-Borusewicz [1982].

Hellrigl [2010] na południu Tyrolu na *Quercus* obserwował galasy generacji obupłciowej i jednopłciowej. Dużo wyrośli *N. quercusbaccarum* ♀♂ stwierdził na kwiatostanach męskich dębu bezszypułkowego w drugiej dekadzie maja na stanowisku w okolicy Neustift/Schießstand. Kuliste, przeźroczyste wyrośla miały najczęściej średnicę 6-8 mm, a maksymalnie 9-10 mm. Mniej galasów tej generacji odnotował na dębach w miejscowości Tschötscher-Heide. W następnym roku w okolicach Neustift/Sonnleiten zaobserwował większe galasy tworzone przez tę samą generację szkodnika (o średnicy 9 do 9,5 mm), a w październiku 2005-2008 roku na blaszkach liściowych *Q. petraea* odnotował wyrośla generacji jednopłciowej. Również Ecott [2006] w lesie Hainault, w okolicach Londynu, na *Q. robur* stwierdził występowanie galasów wywoływanych przez obie generacje *N. quercusbaccarum* ♀♂, ♀♀.

Na terenie obecnego województwa kujawsko-pomorskiego, w okolicach Żnina i Torunia, Szulczewski [1928, 1931] odnotował występowanie rewisia jagodka na dębach. Michno-Zatorska [1966] zaobserwowała te galasy w Borach Tucholskich oraz w Toruniu. Również w Toruniu i okolicznych miejscowościach wyrośla tworzone przez tę błonkówkę zaobserwowała Nawojska [1957], a Michalski [1965] na obrzeżach Bydgoszczy: w Rynkowie i Smukale. Wrzesińska i Wawrzyniak [2001] zarejestrowały jego obecność na peryferiach Bydgoszczy i w okolicach Świecia: w Terespolu, Gródku i Osiu.

Kolejnym gatunkiem spotykanym na blaszkach liściowych dębu szypułkowego był *Neuroterus numismalis* ♀♀. Na jednej blaszce liściowej zaobserwowano od 2 do 117 wyrośli. W zależności od stanowiska, na którym prowadzono badania, na jednym liściu *Q. robur* odnotowano średnio od 5,79 do 11,56 galasów. Obliczona przez Skrzypczyńską i Dramé [1987] średnia liczba wyrośli na blaszkach liściowych dębów wynosiła 9,33. Zdecydowanie największy udział galasów rewisia numizmatka stwierdzono w 2010 roku, mniejszy – w 2012 roku. Najwięcej wyrośli odnotowano na stanowiskach usytuowanych na obrzeżach lasów w okolicach Szczutek i Janowa, a także w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim, natomiast mniej na pozostałych stanowiskach. Wskaźnik częstości występowania wyrośli najwyższy był w sezonie 2012 roku na stanowiskach dębów w Szczutkach i w Janowie oraz w 2010 roku w tych samych miejscowościach. Obecności *N. numismalis* ♀♀ nie zaobserwowano na stanowisku *Q. robur* w Fordonie. Madziara-Borusewicz [1982] zaobserwowała na dębach liczne galasy *N. numismalis* ♀♀ tylko na terenach leśnych w okolicach Lublina oraz na terenie Puszczy Niepołomickiej.

W Terentino, na południu Włoch, w Toskanii i na Sycylii galasy wywoływane przez larwy *N. numismalis* ♀♀ znane były od dawna i dobrze widoczne od sierpnia na

blaszkach liściowych. Trudniej było natomiast dostrzec na dębach zielone galasy generacji obupłciowej [Hellrigl 2010].

O występowaniu rewisia numizmatka na dębach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego donosiła Michno-Zatorska [1966], która stwierdziła jego obecność w Trąbinie koło Rypina, Steklinie i Karnkowie koło Lipna, Górznie i Wielkiej Łące oraz Młyńcu, Piwnicach i Cierplicach. Nawojska [1957] zaobserwowała ten gatunek pod koniec lipca tylko na *Q. robur* w Toruniu. Wrzesińska i Wawrzyniak [2001] odnotowały natomiast obecność *N. numismalis* ♀♀ na blaszkach liściowych dębów na obrzeżach Bydgoszczy i w Osiu koło Świecia.

Kolejną błonkówką zaobserwowaną na liściach *Q. robur* była *Cynips quercusfolii* ♀♀. Zasiedlała ona liście prawie 80% badanych drzew. Galasówka dębianka najrzadziej występowała na blaszkach liściowych drzew rosnących w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim – w ciągu trzech lat badań odnotowano zaledwie 27 galasów. W Fordonie na *Q. robur* w ogóle nie odnotowano tego szkodnika. Najwięcej wyrośli stwierdzono w 2010 roku – ponad 50% w stosunku do ogółu zebranych galasów tej błonkówki, mniej w 2011 i 2012 roku. Na blaszkach liściowych zaobserwowano od 1 do 5 galasów. Najwięcej wyrośli zebrano z drzew na stanowiskach leśnych w Szczutkach i Janowie oraz w dzielnicy Osowa Góra1 i 2. Najwyższy wskaźnik częstości występowania wyrośli stwierdzono na blaszkach liściowych dębów rosnących na obu stanowiskach leśnych znajdujących się na terenie Osowej Góry1 i 2, nieco niższy zanotowano w Szczutkach.

Nieliczne galasy generacji dwupłciowej *Cynips quercusfolii* ♀♂ stwierdzono na dębach tylko na czterech obszarach badawczych (na obu stanowiskach w Myślęcinku oraz na Osowej Górze2 i w Szczutkach). Odnotowano łącznie 11 wyrośli tego pokolenia.

Madziara-Borusewicz [1982] zaobserwowała masowy pojaw galasówki dębianki na starych i młodych dębach na terenie Puszczy Niepołomickiej i w lasach Nadleśnictwa Lublin. Wśród liści z galasami najwięcej zanotowała z 2, 3 lub 4 galasami na jednej blaszce liściowej. W badaniach własnych najwięcej było liści z 1 lub 2 galasami, tylko na dwóch blaszkach liściowych zaobserwowano 5 wyrośli. Jak podaje Madziara-Borusewicz [1982] duża liczba wyrośli może powodować wielorakie uszkodzenia, zwłaszcza młodych drzew. Pod wpływem dużego obciążenia galasami liście tracą ułożenie horyzontalne i zwisają pionowo. Może to wpłynąć niekorzystnie na kondycję drzewa, ponieważ utrudnia przebieg procesu fotosyntezy. Poza tym większa liczba galasów na liściach wpływa także osłabiająco na drzewa, bo substancje pokarmowe potrzebne do ich rozwoju są pobierane przez rozrastające się wyrośla. Mogą również ulec skrzywieniu młode strzałki przy obciążeniu zbyt dużą liczbą galasów.

W ubiegłym wieku o występowaniu galasówki dębianki w regionie bydgoskim i toruńskim donosili Szulczewski [1928, 1931], Ruszkowski [1933], Michalski [1965], Nawojska [1957] i Michno-Zatorska [1966]. Wawrzyniak i in. [1999] prowadząc obserwacje na różnych drzewach rosnących w parkach miejskich na terenie Bydgoszczy, w tym na dębach, oprócz licznie występującej susówki dębowej, stwierdzili obecność tylko *C. quercusfolii*. W następnych badaniach z terenu województwa kujawsko-pomorskiego Wrzesińska i Wawrzyniak [2001] zarejestrowały tę galasówkę na dębach rosnących w centrum miasta oraz na peryferiach, a także w wielogatunkowym lesie liściastym, w dwóch miejscowościach: Gródku i Osiu.

Następnym gatunkiem odnotowanym na *Q. robur* w Bydgoszczy i okolicznych miejscowościach był *Neuroterus anthracinus* ♀♀. Galasy zaobserwowano na liściach

dębu szypułkowego na ośmiu stanowiskach. Nie odnotowano ich tylko w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim. W ciągu trzech lat badań zebrano ponad 1600 wyrośli. Najczęściej spotykano je na blaszkach liściowych dębów na stanowiskach leśnych w Szczutkach, w Janowie oraz na Osowej Górze1. Nieco rzadziej wystąpiły na obu stanowiskach dębów w Myślęcinku1 i 2. Na liściach spotykano od 1 do 4 galasów. Wskaźnik częstości występowania wyrośli najwyższy był na liściach dębów w ostatnim roku badań na stanowisku na Osowej Górze1 i wynosił 0,09891 oraz na Osowej Górze2 – 0,06747.

Skrzypczyńska i Dramé [1987] zaobserwowali galasy *N. anthracinus* ♀♀ na wszystkich stanowiskach badawczych, lecz było ich niewiele – od 1 do 8 szt. Wskaźnik częstości występowania tego gatunku był dużo niższy niż w badaniach własnych i wynosił w Lesie Wolskim – 0,0024, a w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy – 0,0004. W 2000 roku Skrzypczyńska [2001] na innym stanowisku badawczym na *Q. robur* (w Ojcowskim Parku Narodowym) stwierdziła natomiast liczne wyrośla wywoływane przez tę galasówkę. Madziara-Borusewicz [1982] w tej samej części Polski, lecz na innych stanowiskach znajdujących się na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz w lasach podległych Nadleśnictwu, Lublin odnotowała z kolei nieliczne osobniki tego gatunku i tej generacji.

Na terenie Włoch, w południowym Tyrolu, Hellrigl [2010] zaobserwował częste występowanie w okresie letnim na spodniej stronie blaszek liściowych dębów małych galasów *N. anthracinus* ♀♀. Wyrośla miały średnicę od 1 do 3 mm. Jesienią (w październiku) w Vinschgau w pobliżu Goldrain znalazł na dębie omszonym (*Q. pubescens*) 10 liści z łącznie 15 galasami (na jednym liściu zaobserwował od 1 do 3 wyrośli), a w Eisacktal w pobliżu Tschötscher Heide na tym samym gatunku dębu 15 liści z łącznie 26 wyroślami i odnotował na jednej blaszce liściowej od 1 do 4 galasów.

W pobliżu Bydgoszczy, w Rynkowie i Trzcińcu, występowanie galasów tworzonych przez larwy *N. anthracinus* stwierdził Michalski [1965], a w Toruniu i okolicach odnotowały je Nawojska [1957] oraz Michno-Zatorska [1966]. Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego na dębach zaobserwowano wyrośla również tej błonkówki w okolicach Brodnicy, Lipna i Rypina [Michno-Zatorska 1966]. Wrzesińska i Wawrzyniak [2001] odnotowały obecność tej galasówki na dębach rosnących na peryferiach Bydgoszczy oraz w Terespolu Pomorskim.

Letyńca szysznicę *Andricus foecundatrix* ♀♀ na *Q. robur* stwierdzono tylko na sześciu pierwszych stanowiskach. W Fordonie, Szczutkach i Janowie nie odnotowano na dębie szypułkowym obecności tego szkodnika. W ciągu trzech lat badań zebrano ponad 1100 galasów. Na jednym pędzie zaobserwowano od 1 do 6 wyrośli.

W szkółkach roślin ozdobnych Łabanowski i Soika [1996] zaobserwowali występowanie tego szkodnika na młodych dębach. Według Madziary-Borusewicz [1982] opanowanie pąków szczytowych głównego pędu przez letyńca szysznicę uniemożliwia rozwój i wzrost drzewka. Młode dęby wówczas karleją i przybierają formę krzaczastą. Autorka odnotowała bardzo liczne występowanie *A. foecundatrix* ♀♀ na stanowisku leśnym w okolicach Lublina. O dużej liczebności tego szkodnika świadczy zniekształcenie wszystkich 21 pąków na gałązce długości 15 cm.

Wiśniowski [2007] liczne wyrośla *A. foecundatrix* ♀♀ zaobserwował na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego, na skraju grądu w Dolinie Zachwytu oraz na skraju boru mieszanego Peperówki.

W okolicach Bydgoszczy, w Rynkowie i Smukale, obecność letyńca na pędach *Quercus* zaobserwował Michalski [1965], w Nakle nad Notecią Szulczewski [1928],

w Toruniu i okolicach odnotowały go Nawojska [1957] oraz Michno-Zatorska [1966]. Wrzesińska i Wawrzyniak [2001] zarejestrowały obecność tego szkodnika tylko na dębach rosnących na peryferiach Bydgoszczy, z dala od terenów zurbanizowanych.

Galasy tworzone przez larwy *Biorhiza pallida* ♀♂ zaobserwowano na dębach głównie na stanowiskach znajdujących się w parku Nad Kanałem Bydgoskim i w Leśnym Parku w Myślęcinku1. W parku Nad Kanałem Bydgoskim korzenica dębowa odnotowana była tylko na trzech drzewach, rosnących blisko brzegu zbiornika wodnego. Jak podaje Łabanowski i Soika [2003] *B. pallida* występuje najczęściej na dębach rosnących na terenach wilgotnych.

W pracy Skrzypczyńskiej [1969] poświęconej wyroślom Lasu Wolskiego zwrócono uwagę na nieliczne przypadki występowania galasów korzenicy dębowej, niszczącej pąki liściowe. Również Madziara-Borusewicz [1982] stwierdziła niewielką liczbę galasów na dębach rosnących w okolicach Lublina. Wiśniowski [2007] donosił o występowaniu tego gatunku na *Q. robur* na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego. Galasy tworzone przez tego szkodnika odnotował na skraju boru mieszanego w Iwinach i Przylesiu.

W latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku na *Q. robur* Nawojska [1957] stwierdziła występowanie licznych galasów *B. pallida* ♀♂ w parku miejskim w Toruniu, a w latach sześćdziesiątych XX wieku – Michno-Zatorska [1966] w okolicach Brodnicy i Lipna.

Bardzo dekoracyjne, kontrastowo zabarwione galasy *Cynips longiventris* ♀♀ odnotowano także w badaniach własnych. Najwięcej zebrano ich z dębów na stanowisku leśnym na Osowej Górze1 i w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim oraz w Janowie. Zdecydowanie najwięcej wyrośli wykazano na *Q. robur* w pierwszym roku badań. Na jednej blaszce liściowej zaobserwowano od 1 do 2 galasów.

Madziara-Borusewicz [1982] spotykała liczne galasy tworzone przez larwy *C. longiventris* ♀♀ na *Quercus* tylko na terenach leśnych w okolicach Lublina, natomiast nieliczne wyrośla w Puszczy Niepołomickiej. Skrzypczyńska [2001] wyrośla te zaobserwowała tylko na dębie szypułkowym w lesie znajdującym się na terenie Nadleśnictwa Andrychów.

W badaniach własnych wskaźnik częstości występowania wyrośli na dębach był najwyższy w 2010 roku na stanowisku leśnym usytuowanym na Osowej Górze1 i wynosił 0,17725, a najniższy – na tym samym obszarze w 2012 roku.

W Ostromecku koło Bydgoszczy oraz w okolicach Lipna, Brodnicy i Rypina *Cynips longiventris* rejestrowana była przez Michno-Zatorską [1966], a w Toruniu i okolicach przez Szulczewskiego [1931], Michno-Zatorską [1966] oraz Nawojską [1957].

Na terenie Bydgoszczy i w okolicznych lasach rzadziej spotykano na dębie szypułkowym galasy wywołane przez *Cynips disticha* ♀♀. W ciągu trzech lat badań ze wszystkich stanowisk dębów zebrano łącznie prawie 700 wyrośli. Szkodnika tego nie odnotowano na *Quercus w* parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim i w Fordonie. Najwyższy wskaźnik częstości występowania wyrośli zanotowano tylko w 2010 roku. Hellrigl [2012] galasówkę tę zaobserwował na dębach w latach 2004-2010 w prowincji Südtirol na północy Włoch.

W latach 2010-2011 prawie połowa wyrośli zebranych z *Q. robur* wywołana była przez owady pochodzące z rodziny Triozidae, a konkretnie przez jeden takson *Trioza remota*. Najliczniej wystąpiły w ostatnim roku badawczym, z wyjątkiem jednego stanowiska, znajdującego się w Fordonie, gdzie występowała niewielka populacja dębu

szypułkowego. Pomiędzy drzewami rosły krzewy, wokół na nieużytkach młode sosny, a u podnóża wzgórza rozciągało się największe osiedle mieszkaniowe Bydgoszczy. Według Starzomskiego i in. [2008] występowanie i liczebność niektórych owadów galasotwórczych związana jest z bogactwem roślin żywicielskich na danym terenie, szczególnie ma to duże znaczenie dla monofagów i oligofagofagów.

W 2012 roku stwierdzono ponad 21 tysięcy małych wyrośli, w których żerowały larwy i nimfy *T. remota*. W latach 2010-2011 gatunek ten występował w niewielkich ilościach lub na niektórych stanowiskach w ogóle nie odnotowano jego obecności na liściach *Q. robur*. Na jednym liściu zaobserwowano od 3 do 134 wyrośli. Wskaźnik częstości występowania wyrośli najwyższy był w 2012 roku na stanowisku w Myślęcinku2 (1,34369) oraz na stanowisku Osowa Góra2 (1,13090).

Dostępna literatura dotycząca golanicowatych zasiedlających dęby jest nieliczna i fragmentaryczna. Najczęściej ich obecność w danych regionach rejestrowana jest na listach Hemiptera. W Polsce *T. remota* na liściach dębu szypułkowego obserwowała Lubiarz [2009]. Najwięcej wyrośli na blaszkach liściowych *Q. robur* zanotowała na terenie Poleskiego Parku Narodowego (od 1,19 do 9,73% spośród ogółu zebranych pluskwiaków roślinożernych), a znacznie mniej na drzewach krajobrazu zdegradowanego, w okolicach Zakładów Azotowych w Puławach. Malumphy i in. [2009] podają, że *T. remota* występuje na dębach na terenie całej Europy, Algerii, Gruzji i Japonii. W Irlandii odnotowana była na terenie parku miejskiego w Dublinie i w okolicach Inistiogie. Wcześniej w Irlandii była przez 10 lat bez powodzenia poszukiwana na *Quercus*. Dopiero w maju 2007 roku na młodych dębach w Parku Phoenix zauważono liczne nimfy tego fitofaga [Bond 2007, O'Connor 2007 i 2009, O'Connor i Malumphy 2011]. Według Hodkinsona i White'a [1979] *Trioza* należy do pluskwiakwiaków szeroko rozpowszechnionych w całej Europie, w tym często spotykana bywa w Wielkiej Brytanii. Występuje też w Afryce Północnej. Ossiannilsson [1992] odławiał osobniki dorosłe przez cały rok i donosił, że zimują one na roślinach iglastych. Drohojowska [2004] wymieniła *T. remota* w wykazie Fauny Polski jako gatunek rozprzestrzeniony w całym lub prawie całym kraju. W Czechach imagines tego gatunku odławiali z drzew iglastych Čermák i Lauterer [2008].

Na blaszkach liściowych znajdowano mumie golanicy. W ostatnim roku badań spasożytowane larwy *Triozy* stanowiły 0,18-13,89% ogólnej ich liczby. Najwięcej pustych mumii tego roślinożercy zaobserwowano na obu stanowiskach na Osowej Górze, nieco mniej w Myślęcinku, w Osówcu, w Szczutkach, w Janowie, a najmniej Nad Kanałem Bydgoskim.

Według Trojana [1998] w ekosystemach zieleni miejskiej wraz ze zbliżaniem się do centrum miasta maleje liczba owadów pasożytniczych, w nieco mniejszym stopniu – – drapieżnych. W badaniach własnych potwierdzono tę zależność – na stanowisku dębów usytuowanym w pobliżu centrum miasta (Nad Kanałem Bydgoskim) znaleziono tylko jedną spasożytowaną larwę *T. remota*.

Na większości stanowisk dębów na terenie Bydgoszczy i w okolicznych miejscowościach odnotowano zagięte lub zwinięte i zgrubiałe klapy liściowe tworzone przez dwa gatunki muchówek *Macrodiplosis pustularis* i *M. roboris*. Liczniej na dębach występowała *M. pustularis*, natomiast drugi takson spotykany był znacznie rzadziej i nie na wszystkich obszarach badawczych. Najwięcej wyrośli na liściach *Q. robur* stwierdzono na stanowiskach leśnych. Wskaźnik częstości występowania wyrośli najwyższy był w pierwszym roku badań na stanowisku w Myślęcinku1.

Skrzypczyńska [2007] prowadząc w południowej Polsce badania nad pryszczarkami zasiedlającymi różne rośliny drzewiaste i zielne, w tym dęby, odnotowała na *Q. robur* obydwa gatunki: *M. pustularis* (na 5 obszarach badawczych: w Ojcowskim Parku Narodowym, w Tarnowie i okolicach, w Rzeszowie oraz w Bieszczadach – na terenie Nadleśnictwa Komańcza i na obrzeżach Świętokrzyskiego Parku Narodowego) i *M. roboris* (tylko na dwóch stanowiskach: na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego i w okolicach Rzeszowa). Wśród zebranych pryszczarków na dębie burgundzkim (*Q. cerris*) stwierdziła występowanie nowego dla fauny Polski gatunku – *Janetia cerris* Kollar, którego galasy miały kształt dysku i średnicę 3 mm. Na terenie Bydgoszczy nie odnotowano tego szkodnika na *Q. robur*. Podczas wcześniejszych badań na dębie szypułkowym Skrzypczyńska [2001] wykazała również wyrośla wywołane przez *M. pustularis* na wszystkich stanowiskach badawczych.

W Europie obszerne badania nad cecidiofauną tworzącą galasy na różnych roślinach, również na dębach, prowadzili Skuhravá i Skuhravý [2004, 2009a, 2009b, 2010]. Według nich *M. pustularis* występuje często na różnych gatunkach dębów i jest to typowy szkodnik europejski. Na terenie Europy, wprawdzie rzadziej, blaszki liściowe różnych gatunków dębów zasiedlała również *M. roboris*.

Rzadziej spotykano także wyrośla na nerwach głównych liści dębów, w których żerowały gąsienice motyli *Heliozela sericiella*. W trzech sezonach wegetacyjnych na *Q. robur* odnotowano łącznie prawie 700 wyrośli. Najwięcej zaobserwowano ich na blaszkach liściowych dębu szypułkowego na obu stanowiskach w Leśnym Parku w Myślęcinku. Na *Q. robur* w Fordonie nie stwierdzono obecności tego szkodnika.

Spośród dostępnej literatury niewiele jest opracowań poświęconych Heliozelidae zasiedlających dęby. Wrzesińska i Wawrzyniak [2001] stwierdziły występowanie nielicznych wyrośli tworzonych przez *H. sericiella* tylko na dębach rosnących na obrzeżach Bydgoszczy i w okolicach Świecia (w Terespolu i Osiu). Beiger [2004] gąsienicę tę umieściła w kluczu do oznaczania owadów minujących w nerwach i ogonkach liściowych i stwierdziła, że występuje w przejaśnionych lasach i jest to gatunek „nierzadki".

Hellrigl [2010] *H. sericiella* zamieścił na liście nowych szkodników galasotwórczych, występujących we Włoszech na południu Tyrolu. Obserwował wyrośla na liściach dębów na początku czerwca na stanowisku w pobliżu Pomarolo.

Na Węgrzech Csóka i Szabóky [2005] prowadzili obszerne badania nad roślinożerną lepidopterofauną na pięciu gatunkach dębów: *Q. cerris*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur* i *Q. rubra*. Na opracowanej przez nich liście znalazło się 308 gatunków motyli z 32 rodzin, a wśród nich rodzina Heliozelidae, reprezentowana tylko przez *H. sericiella*.

Na słoweńskiej liście Microlepidoptera wśród 6 gatunków z rodziny Heliozelidae umieszczono również *H. sericiella*. Jej obecność na *Quercus* sp. odnotował Janežič w latach 1972-1991 [Lesar i Govedič 2010].

W Holandii osobniki dorosłe *H. sericiella* występowały we wszystkich prowincjach, gdzie rosły dęby, natomiast uszkodzeń powodowanych przez gąsienice Huismanowi i in [2003] nie udało się znaleźć.

W okolicach Londynu, w lesie Hainault, *H. sericiella* była również odnotowana wśród innych stawonogów wywołujących galasy tylko na *Q. robur* [Ecott 2006].

6. WNIOSKI

1. Badania przeprowadzone w latach 2010-2012 na terenie województwa kujawsko-pomorskiego wykazały występowanie licznych owadów wywołujących galasy na dębie szypułkowym *Quercus robur*. Najwięcej wyrośli tworzyły gatunki należące do rzędów: Hymenoptera i Hemiptera, znacznie mniej do Diptera i Lepidoptera.
2. Analiza zebranego materiału wykazała występowanie następujących gatunków i generacji owadów tworzących wyrośla na liściach i pędach drzew: z rodziny Cecidomyiidae: *Macrodiplosis pustularis* (Bremi) i *M. roboris* (Hardy), z Cynipidae: *Andricus curvator* (Hartig) ♀♂, *A. foecundatrix* (Hartig) ♀♀, *A. kollari* (Hartig) ♀♀, *Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♂, *Cynips agama* (Hartig) ♀♀, *C. divisa* (Hartig) ♀♀, *C. disticha* (Hartig) ♀♀, *C. quercusfolii* (Linnaeus) ♀♀ i ♀♂, *C. longiventris* (Hartig) ♀♀, *Neuroterus albipes* (Schenck) ♀♀, *N. anthracinus* (Curtis) ♀♀, *N. numismalis* (Fourcroy) ♀♀, *N. quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♀, *N. tricolor* (Hartig) ♀♀ i *Trigonaspis megaptera* (Panzer) ♀♀, z Heliozelidae: *Heliozela sericiella* (Haworth) i z Triozidae: *Trioza remota* (Foerster).
3. Skład gatunkowy owadów galasotwórczych na dębie szypułkowym był najbogatszy na terenie Leśnego Parku w Myślęcinku1 i na obu stanowiskach leśnych na Osowej Górze (19) oraz w Myślęcinku2 (17), a najuboższy w sąsiedztwie terenów zurbanizowanych w Fordonie (6).
4. Najwięcej galasów na dębach stwierdzono w 2012 roku, mniej odnotowano w roku 2010, a najmniej w 2011.
5. Najliczniej na *Q. robur* wystąpiły: *T. remota*, *N. quercusbaccarum* ♀♀, *N. numismalis* ♀♀, *N. quercusbaccarum* ♀♀, a w pierwszych dwóch latach również *N. anthracinus* ♀♀, *C. longiventris* ♀♀ oraz *M. pustularis*.
6. Najwyższy wskaźnik częstości występowania wyrośli na liściach i pędach dębu szypułkowego stwierdzono w 2012 roku dla *T. remota*. Wysoki wskaźnik odnotowano również dla *N. quercusbaccarum* ♀♀, *N. numismalis* ♀♀ i *Cynips quercusfolii* ♀♀.
7. Wykazano dużą różnorodność gatunkową owadów galasotwórczych na *Q. robur* w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim oraz na terenach leśnych w Szczutkach i Janowie. Potwierdziły to wartości wskaźnika Simpsona.
8. Analiza składu jakościowego entomofauny wywołującej wyrośla na dębie szypułkowym, przeprowadzona za pomocą współczynnika podobieństwa Marczewskiego-Steinhausa, wykazała, że największe podobieństwo gatunkowe wystąpiło pomiędzy trzema stanowiskami *Q. robur*: w Myślęcinku1 i obu na Osowej Górze. Niewielkie różnice w podobieństwie gatunkowym stwierdzono pomiędzy pięcioma siedliskami dębów – w Myślęcinku2, Osówcu, Nad Kanałem Bydgoskim, w Szczutkach oraz Janowie. Różnicę w podobieństwie gatunkowym w stosunku do analizowanych zbiorowisk zanotowano tylko na stanowisku w Fordonie.

LITERATURA

Abrahamson W., Hunter M., Melika G., Price P.W., 2003. Cynipid gall-wasp communities correlate with oak chem. J. Chem. Ecol. 29, 209-221.

Aldrey J.L.N., 1983. Contribución al conocimiento des los cynipidos gallicolas de robles y quejigos III: *Andricus* Hartig (Hym., Cynipidae). Boletin Asoc. Esp. Entom. 17, 115-145.

Banach J., Lenowiecki K., 2011. The occurrence of insect pests on pedunculate oak tested on the Chrostowa II experimental plot. J. Forest Sci. 57(9), 384-393.

Banaszak J., Czechowska W., Czechowski W., Garbarczyk H., Sawoniewicz J., Wiśniowski B., 2000. Zagrożenia i perspektywy ochrony owadów błonkoskrzydłych (Hymenoptera). Wiad. entomol. 18(supl. 2), 177-211.

Barczak T., 1996. Rezerwuary i żywiciele alternatywni parazytoidów mszyc. Studium metodyczno-dyskusyjne. Wiad. entomol. 15(3), 181-187.

Beiger M., 2004. Owady minujące Polski. Klucz do oznaczania na podstawie min. Bogucki Wyd. Nauk. Poznań.

Biedermann R., 2007. Scale-dependent spatial population dynamics of gall-makers on oak. Entomological Sci. 10, 217-222.

Boczek J., 2007. Skład chemiczny roślin, zmiany klimatu a pojawy szkodników. Post. Nauk Roln. 6, 3-13.

Boczek J., 2008. Diapauza owadów i roztoczy a ochrona roślin przed szkodnikami. Wiad. entomol. 27(1), 39-48.

Boczek J., Brzeski M., Kropczyńska-Linkiewicz D., 2000. Wybrane działy z zoologii. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Bond K.G.M., 2007. *Trioza remota* Föster (Homoptera, Psyllidae) new to Ireland. Ir. Nat. J. 28(2), 522.

Brauns A., 1975. Owady leśne. Występowanie na tle drzewostanów i siedlisk. T. 1. Systematyka i ekologia. PWRiL Warszawa.

Burckhardt D., 2008. The psyllid collection of Theodor Hartig in the Bavarian State Collection of Zoology, Munich (ZSM) (Insecta, Hemiptera, Psylloidea). SPIXIANA 31(2), 207-213.

Cook J.M., Rokas A., Pagel M., Stone G.N., 2002. Evolutionary shifts between host oak sections and host-plant organs in *Andricus* gall wasps. Evolution 9, 1821-1830.

Csóka G., Stone G.N., Melika G., 2004. Biology, Ecology and Evolution of gall-inducing Cynipidae. [In:] Biology, ecology and evolution of gall-inducing arthropods, eds. A. Raman, C.W. Schaefer, T.M. Withers, Science Publishers Inc. Enfield New Hampshire USA, 569-636.

Csóka G., Stone G. N., Melika G., 2005. The biology, ecology and evolution of gall wasps. [In:] Biology, ecology and evolution of gall-inducing arthropods, eds. A. Raman, C.W. Schaeffer, T.M. Withers, Science Publishers Inc. Enfield, New Hampshire USA. 573-642.

Csóka G., Szabóky C., 2005. Checklist of Herbivorous Insects of Native and Exotic Oaks in Hungary I. (Lepidoptera). Acta Silv. Lign. Hung. 1, 59-72.

Čermák V., Lauterer P., 2008. Overwintering of psyllids in South Moravia (Czech Republic) with respect to the vectors of the apple proliferation cluster phytoplasmas. Bulletin of Insectology 61(1), 147-148.

Drohojowska J., 2004. Koliszki, miodówki (Psylloidea). [W:] Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków, red. W. Bogdanowicz, E. Chudzicka E, I. Pilipiuk, E. Skibińska, Muzeum i Instytut Zoologii PAN Warszawa, 252-271.

Ecott B., 2006. The Galls of Hainault Forest 2001-2005. Essex Naturalist 23, 143-152.

Ecott B., 2012. The Galls of Hainault Forest 2006-2010. Essex Naturalist 29, 202-205.

Fauna Europaea, 2012. Fauna Europaea version 2.5. Web Service available online at http://www.faunaeur.org

Fazekas I., 2002. Systematisches und synonymisches Verzeichnis der Microlepidopteren Ungarns (Lepidoptera: Microlepidoptera). Foliahistorico-Naturalia Musei Matraensis 26, 289-327.

Gray J.S., 2000. The measurement of marine species diversity, with an aplication to the benthic fauna of the Norwegian Continental shelf. J. Experimental Marine Biol. Ecol. 250(1-2), 23-49.

Hellrigl K., 2006. Gallmücken und Gallmilben Nachträge zur Faunistik Südtirols (2). Forest observer 2/3, 251-280.

Hellrigl K., 2008. Faunistik der Gallwespen von Südtirol-Trentino (Hymenoptera: Cynipoidea). Forest observer 4, 1-142.

Hellrigl K., 2010. Pflanzengallen und Gallenkunde – Plant Galls and Cecidology. Forest observer 5, 207-328.

Hellrigl K., 2012. Gallenkunde Cecidologie in Südtirol Gallwespen (Hym., Cynipidae), 3. Teil. Forest observer 6, 311-399.

Hodkinson I.D., White M., 1979. Homoptera Psylloidea. Royal Entomological Society of London, 1-109.

Huisman K.J., Koster J.C, Nieukerken E.J., Ulenberg S.A., 2003. Microlepidoptera in Nederland in 2003. Entomologische Berichten 65(2), 30-42.

Kaczmarek K., Kwiecień R., Gołos P., 1998. Cele, zadania i instrumenty realizacji polityki leśnej w Polsce i wybranych krajach Unii Europejskiej. Wyd. Instytutu Badawczego Leśnictwa Warszawa.

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.

Kierych E., 1979. Katalog Fauny Polski XXVI(2). Galasówkowate Cynipoidea. PWN Warszawa.

Kliczkowska A., Zielony R., Czępińska-Kamińska D., Kowalkowski A., Sikorska E., Krzyżanowska A., Cieśla A., Czerepko J., 2003. Siedliskowe podstawy hodowli lasu. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych Warszawa.

Klimaszewski S.M., 1967a. Koliszki – Psyllodea. Katalog Fauny Polski. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Klimaszewski S.M., 1967b. Krajowe gatunki rodziny Triozidae (Homoptera, Psyllodea). Ann. Zool. 25(3), 228-315.

Klimaszewski S.M., 1969. Klucze do oznaczania owadów Polski. Pluskwiaki równoskrzydłe – Homoptera, 3. Koliszki – Psyllodea. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Klimaszewski S.M., 1975. Fauna Polski – Koliszki – Psyllodea. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Klimaszewski S.M., 1990. Psyllodea – Koliszki. [W:] Wykaz zwierząt Polski, red. J. Razowski. Wyd. PAN, 102-103.

Klimaszewski S., Wojciechowski W., Gębicki C., Czylok A., Jasiński J., Głowacka E., 1980. Ugrupowanie owadów ssących (Homoptera i Heteroptera) zbiorowisk trawiastych i zielnych w rejonie huty „Katowice". Acta Biol./Pr. Nauk. Uniw. Śląskiego 348, 9-21.

Kolk A., Starzyk J.R., 1996. Atlas szkodliwych owadów leśnych. Wyd. Mulico Warszawa.

Kollàr J., 2011. Gall-inducing Arthropods associated with ornamental woody plants in a City Park of Nitra (sw Slovakia). Acta Entomologica Serbica 16(1/2), 115-126.

Koncz N.K., Szabó L.J., Máthé C., Jámbrik K., M-Hamvas M., 2011. Histological study of quercus galls of *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) Hymenoptera: Cynipidae. Acta Biologica Szegediensis 55(2), 247-253.

Kwast E., 2012. A contribution to the Fauna of Cynipidae (Insecta, Hymenoptera, Cynipidae) of Croatia with a description of an asexual female of *Adricus korlevici* (Kieffer, 1902) nov. comb. Nat. Croat. 21(1), 223-245.

Lambinion J., Schneider N., Chevin H., 2003. Contribution à la connaissance des galles d'hyménoptères (Insecta, Hymenoptera) du Luxembourg. Bull. Soc. Nat. Luxemb. 103, 45-67.

Lambinion J., Schneider N., Feitz F., 2012. Contribution complémentaire à la connaissance des zoocécidies du Luxembourg. Bull. Soc. Nat. Luxemb. 113, 167-187.

Lesar T., Govedič M., 2010. Check list of Slovenian Microlepidoptera. Natura Sloveniae 12(1), 35-125.

Liljeblad J., Ronquist F., 1998. Phylogenetic analysis of higher-level gall wasp relationships (Hymenoptera: Cynipidae). Syst. Entomol. 23, 229-252.

Lubiarz M., 2009. Domination structure of group of phytophagous hemipterous insects, aphids and scale insects on *Quercus robur* L. in natural and degraded landscape of the region of Lublin. Aphids and other hemipterous insects 15, 133-150.

Luniak M., 2008. Bogactwo gatunkowe i liczebność fauny wielkiego miasta – przykład Warszawy. [W:] Ochronić różnorodność biotyczną w miastach, red. P. Indykiewicz, L. Jerzak, T. Barczak, SAR „Pomorze" Bydgoszcz, 17-26.

Łabanowski G., 1996. Klucz do oznaczania szkodników roślin ozdobnych na podstawie uszkodzeń. [W:] Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. T. 2, red. J. Boczek, Wyd. SGGW Warszawa, 232-385.

Łabanowski G., Soika G., 1996. Najgroźniejsze szkodniki w szkółkach roślin ozdobnych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 36(1), 184-190.

Łabanowski G., Soika G., 2003. Szkodniki ozdobnych drzew liściastych. Wyd. Plantpress Kraków.

Madziara-Borusewicz. K., 1982. Galasówkowate jako szkodniki dębu. Sylwan 4, 21-30.

Malumphy C., Ostrauskas H., Pye D., 2009. Contribution to the Knowledge of Jumping Plant-Lice (Hemiptera, Psylloidea) of Lithuania. Acta Zoologica Lituanica 19(2), 128-131.

Marczewski E., Steinhaus H., 1959. O odległości systematycznej biotopów. Zesz. Mat. 4, 195-203.

Melika G., Abrahamson W.G., 2000. Historical Review and Current State of the World Generic Classification of Oak Gall Wasps (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). [In:] Hymenoptera – Evolution, Biodiversity and Biological Control, eds. A.D. Austin, M. Dowton, CSIRO Australia, 218-230.

Melika G., Csóka G., Pujade-Villar J., 2000. Check-list of oak gall wasps of Hungary, with some taxonomic notes (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipinae, Cynipini). Annls. hist.-nat. Mus. natn. hung. 92, 265-296.

Michalski A., 1965. Materiały do zoocecidiologii Bydgoszczy i okolic. Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. 4, 59-86.

Michno-Zatorska Z., 1966. Materiały do znajomości wyrośli (zoocecidiów) Pomorza. Cz. 1. Stud. Soc. Sci. Tor. 7, 153-284.

Morgan D.L., Frankie G.W., 1982. Biology and control of the Mealy-Oak Gall. Journal Arboriculture 8(9), 230-234.

Mutun S., Dinç S., 2011. Contributions to the Gallwasp (Hymenoptera: Cynipidae) Fauna of Turkey with One New Record. J. Applied Biol. Sci. 5(3), 83-85.

Nawojska H., 1957. Materiały do zoocecidiologii Torunia i jego okolic. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Numberg M., 1964. Uszkodzenia drzew i krzewów leśnych wywołane przez owady. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

O'Connor J.P., 2007. *Trioza remota* Förster (Homoptera: Psyllidae) new to Ireland. Irish Naturalists' J. 28, 522.

O'Connor J.P., 2009. A second Irish record of *Trioza remota* Förster (Homoptera: Psyllidae). Irish Naturalists' J. 30, 141.

O'Connor J.P., Malumphy C., 2011. A review of the Irish Jumping Plant-Lice (Hemiptera: Psylloidea). Bulletin of the Irish Biogeographical Society 35, 21-63.

Ossiannilsson F., 1992. The Psylloidea (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 26, 346.

Pastorális G., 2010. A checklist of Microlepidoptera occured in Slovakia (Lepidoptera: Microlepidoptera). Folia Faunistica Slovaca 15(9), 61-93.

Płoskoniówna M., 1949. Galasy wydmy Zadroże. Studia. Soc. Scient. Torunensis (Suppl. 1), 39-40.

Podgórska B., Podgórski A., 2009. Drzewa w pomniki zaklęte. Wyd. Kos.

Price P., 2005. Adaptive radiation of gall-inducing insects. Applied Ecol. 6, 413-421.

Pujade-Villar J., Bellido D., Segú G., Melika G., 2001. Current State of knowledge of Heterogony in Cynipidae (Hymenoptera, Cynipoidea). Ses. Entom. 11, 87-107.

Pujade-Villar J., Ros-Farré P., 2001. Review of the uncertain *Neuroterus* species described by Hartig (Hymenoptera, Cynipidae). Entomofauna Zeitschrift für Entomologie 22(20), 405-412.

Razowski J. (red.), 1997. Wykaz zwierząt Polski. T. V. Wyd. Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN Kraków.

Ruszkowski J., 1933. Wyniki badań nad szkodliwą fauną Polski na podstawie materiałów z lat 1919-1930. Rocz. Ochr. Rośl. B, 1(1-2).

Rübsamen E.H., 1899-1902. Bericht über meine Reisen die Tucheler Heide in den Jahren 1896 und 1897. Anlage A., III. Zoocecidia Schriften der Naturforschenden Gesellsch. in Danzig. N.F.Bd.X. 2-3, 109-139.

Schnaider Z., 1976. Atlas uszkodzeń drzew i krzewów powodowanych przez owady i roztocze. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Schönrogge K., Walker P., Crawley M.J., 1999. Complex life cycles in Andricus kollari (Hymenoptera, Cynipidae) and their impact on associated parasitoid and inquiline species. Oikos 84, 293-301.

Segebade R., Schaefer M., 1979. Zur Ökologie der Arthropodenfauna einer Stadtlandschaft und ihrer Umgebung. II. Pflanzengallen und Pflanzenminen, Anz. Schädlingsunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 52, 177-121.

Sienkiewicz J., 2010. Koncepcje różnorodności – ich wymiary i miary w świetle literatury. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych 45, 7-29.

Skrzypczyńska M., 1969. Materiały do znajomości zoocecidii Lasku Wolskiego pod Krakowem. Acta Zool. Cracov. 14, 375-391.

Skrzypczyńska M., 1994/95. Badania zespołu owadów wywołujących wyrośla na liściach dębu *Quercus robur* L. w Ojcowskim Parku Narodowym. Prądnik. Prace Muz. Szafera 9, 225-230.

Skrzypczyńska M., 2001. Studies on insects causing galls on the leaves of pedunculate oak *Quercus robur* in southern Poland. Anz. Schädlingskunde/J. Pest Sci. 74, 40-42.

Skrzypczyńska M., 2007. Muchówki pryszczarkowate (Diptera: *Cecidomyiidae*) na wybranych stanowiskach w południowej Polsce. Dipteron 23, 26-33.

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.

Skuhravá M., 2006. Species richness of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) in the main biogeographical regions of the world. Acta Soc. Zool. Bohemicae 69, 327-372.

Skuhravá M., Skrzypczyńska M., 1983. Przegląd pryszczarków (Cecidomyiidae, Diptera) Polski. Acta Zool. Cracov. 26, 387-420.

Skuhravá M., Skuhravý V., 2004. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Cyprus. Dipterologica bohemoslovaca. Folia Faculty of Sciences Natural University Masaryk Brun Biol. 109, 265-283.

Skuhravá M, Skuhravý V., 2009a. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Austria. Annotated list of species and zoogeographical analysis – Gallmücken (Diptera: Cecidomyiidae) von Österreich. Kommentierte Artenlist und zoogeographische Analysis. Studia Dipterologica 15, 49-150.

Skuhravá M., Skuhravý V., 2009b. Species richness of gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) in Europe (West Palaearctic): biogeography and coevolution with host plants. Acta Soc. Zool. Bohem 73, 87-156.

Skuhravá M., Skuhravý V., 2010. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of South Tyrol (Italy) – summary of resuts and zoogeographical analysis. Gredleriana 10, 275-324.

Skuhravá M., Skuhravý V., Blasco-Zumeta J., Pujade J., 2006a. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of the Iberian Peninsula. 2. Zoogeographical analysis of the gall midge fauna. Boletín de la Asociación Espanola de Entomología 30, 93-159.

Skuhravá M., Skuhravý V., Jörgensen J., 2006b. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Denmark. Entomologiske Meddelelser (special issue) 74, 1-94.

Skuhravá M., Skuhravý V., Massa B., 2007. Gall midges (Diptera Cecidomyiidae) of Sicily. Naturalista Siciliano 31, 261-309.

Skuhravá M., Skuhravý V., Neacsu P., 1972. Verbreitung der Gallmücken in Rumänien (Diptera, Cecidomyiidae). Deutsche Entomologische Zeitschrift 19, 375-392.

Skuhravá M., Skuhravý V., Skrzypczyńska M., Szadziewski R., 2008. Gall midges (Cecidomyiidae, Diptera) of Poland – Pryszczarki (Cecidomyiidae, Diptera) Polski. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology) 16, 5-160.

Skuhravý V., Hrubik P., Skuhravá M., Pozgaj J., 1998. Occurrence of insects associated with nine *Quercus* species (Fagaceae) in cultured plantations in southern Slovakia during 1987-1992. J. Appl. Entom. 122(1-5), 149-155.

Skuhravý V., Skuhravá M., 1993. Zur Vergreitung and Schädlichkeit der Gallmucken (Cecidomyiidae, Diptera) an Waldbaumen in Mitteleuropa. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 66, 134-140.

Skuhravý V., Skuhravá M., 1998. Gall midges of forest trees and shrubs. Matice lesnická Písek.

Starzomski B.M., Parker R.L., Srivastava D.S., 2008. On the relationship between regional and local species richness: A test of saturation theory. J. Ecol. 89, 1921-1930.

Stocki J., 2001. Drzewa liściaste i owady na nich żerujące. Wyd. Multico Warszawa.

Stone G.N., Cook J.M., 1998. The structure of cynipid oak galls: patterns in the evolution of an extended phenotype. Proc. R. Soc. Lond. 265, 979-988.

Stone G.N., Schönrogge K., 2003. The adaptive significance of insect gall morphology. Trends Ecol. Evolition 18(10), 512-522.

Stone G.N., Schönrogge K., Atkinson R.J., Bellido D., Pujade-Villar J., 2002. The population biology of Oak gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae). Annu Rev. Entomol. 47, 633-668.

Szadziewski R., 1999. Rozpoznawanie pryszczarków (Diptera: Cecidomyiidae). [W:] Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych. T. 3, red. J. Boczek. Wyd. SGGW Warszawa, 135-241.

Szadziewski R., Skuhravá M., 2007. Pryszczarki Cecidomyiidae [W:] Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. T. II, red. W. Bogdanowicz, E. Chudzicka, I. Pilipiuk, E. Skibińska E. Muzeum i Instytut Zoologii PAN Warszawa, 17-56.

Szulczewski J., 1927. Materiały do fauny koliszków (Psyllidae) Wielkopolski. Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie LXI, 197-204.

Szulczewski J., 1928. Zoocecidia Wielkopolski. Kosmos 52, 638-652.

Szulczewski J., 1931. Zoocecidia Torunia i okolicy. Pr. Kom. Mat. Przyr. TPN 5, 9-34.

Trojan P., 1998. Nowe perspektywy w badaniach entomologicznych. Wiad. entomol. 17 (Supl), 137-155.

Trojan P., Winiarska G., 2001. Miasto jako archipelag wysp śródlądowych. [W:] Bioróżnorodność i ekologia populacji zwierzęcych w środowiskach zurbanizowanych, red. P. Indykiewicz, T. Barczak, G. Kaczorowski., Wyd. Nice Bydgoszcz, 10-16.

Typek J., 2009. Od natury do receptury – Tanina. Biul. Informacyjny Okręg. Izby Aptekarskiej 12(2), 36-38.

Walker P., Leather S.R., Crawley M.J., 2002. Differential rates of invasion in three related alien oak gall wasps (Cynipidae: Hymenoptera). Biodiversity Res. 8, 335-349.

Wawrzyniak M., Wrzesińska D., Piesik D., Lamparski R., 1999. Występowanie i szkodliwość entomofauny zasiedlającej liście drzew w zadrzewieniach śródmiejskich w Bydgoszczy w latach 1997-1998. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Rolnictwo 44, 299-305.

Welch R.C., 1993. Colonization of introduced oaks by Cynipinae. Cecidology 8(2), 58-76.

Wiliams R., 2010. Oak-galls in Britain. Revised 27(7), 1-233.

Wiśniewski H., 2004. Różnorodność biologiczna Leśnego Parku Kultury i Wypoczynku w Myślęcinku i jej uwarunkowania. [W:] Przyroda Bydgoszczy, red. J. Banaszak, Wyd. Akademii Bydgoskiej, 179-211.

Wiśniowski B., 2007. Dodatki do fauny błonkówek (Insecta, Hymenoptera) Ojcowskiego Parku Narodowego. Prądnik. Prace Muz. Szafera 17, 131-148.

Wojcieszyńska D., Wilczek A., 2006. Związki fenolowe pochodzenia naturalnego. Nauka i Technika 6, 6-12.

Wojtusiak J., 1976. Klucze do oznaczania owadów Polski. Motyle – Lepidoptera – – Heliozelidae, Incurvaiidae. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Wrzesińska 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.

Zargaran M.R., Odisho S., Babakhani F.T., Hoseinpour B., 2011. Oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae) species composition using diversity and similarity indexes across different locations of Oak forest, West-Azerbaijan, Iran. Inter. J. Biodiversity and Conservation 3(12), 637-649.

FOLIOFAGI TWORZĄCE WYROŚLA NA *Quercus robur* (LINNAEUS)

Streszczenie

Badania nad występowaniem foliofagów tworzących wyrośla na dębach *Quercus robur* prowadzono w latach 2010-2012 na dziewięciu stanowiskach znajdujących się na terenie Bydgoszczy i w okolicznych miejscowościach. Podczas trzyletnich badań na 97200 liściach i 24300 pędach odnotowano łącznie 53077 galasów. Najwięcej wyrośli tworzyły gatunki należące do rzędów: Hymenoptera (53,37%) i Hemiptera (41,13%), znacznie mniej do Diptera (4,20%), a najmniej do Lepidoptera (1,30%).

Analiza zebranego materiału wykazała występowanie 19 gatunków, w tym z rodziny: Cecidomyiidae: *Macrodiplosis pustularis* (Bremi) i *M. roboris* (Hardy), z Cynipidae: *Andricus curvator* (Hartig) ♀♂, *A. foecundatrix* (Hartig) ♀♀, *A. kollari* (Hartig) ♀♀, *Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♂, *Cynips agama* (Hartig) ♀♀, *C. divisa* (Hartig) ♀♀, *C. disticha* (Hartig) ♀♀, *C. quercusfolii* (Linnaeus) ♀♀ i ♀♂, *C. longiventris* (Hartig) ♀♀, *Neuroterus albipes* (Schenck) ♀♀, *N. anthracinus* (Curtis) ♀♀, *N. numismalis* (Fourcroy) ♀♀, *N. quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♀, *N. tricolor* (Hartig) ♀♀ i *Trigonaspis megaptera* (Panzer) ♀♀, z Heliozelidae: *Heliozela sericiella* (Haworth) i z Triozidae: *Trioza remota* (Foerster).

Skład gatunkowy wyrośli na dębach był najbogatszy na stanowiskach leśnych, oddalonych od obszarów zurbanizowanych i tras komunikacyjnych, zlokalizowanych na terenie Leśnego Parku w Myślęcinku1 i na obu stanowiskach na Osowej Górze, gdzie stwierdzono 19 taksonów oraz w Myślęcinku2 – 17 gatunków. Nieco uboższy skład gatunkowy wykazano na obrzeżach lasów w pobliżu arterii komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu samochodowego – w Osówcu i Szczutkach (15) oraz w Janowie (14), a najmniej różnorodny w sąsiedztwie terenów zurbanizowanych – w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim (10) oraz w Fordonie (6).

Najwięcej wyrośli na dębach odnotowano w 2012 roku (30039), mniej w 2010 (15335), a najmniej w 2011 (7703). Znacznie wyższa liczebność galasów na blaszkach liściowych dębów stwierdzonych w 2012 roku spowodowana była nagłym wzrostem liczebności populacji pluskwiaków z rodziny Triozidae, które w poprzednich latach występowały mniej licznie lub w ogóle ich nie zaobserwowano.

Najliczniej na *Q. robur* występowały *T. remota*, *N. quercusbaccarum* ♀♀, *N. numismalis* ♀♀, *N. quercusbaccarum* ♀♀, a w pierwszych dwóch latach również *N. anthracinus* ♀♀, *C. longiventris* ♀♀ oraz *M. pustularis*.

Najwyższy wskaźnik częstości występowania wyrośli stwierdzono na stanowiskach leśnych w sezonie wegetacyjnym 2012 roku tylko dla *T. remota* i wynosił on od 0,29601 do 0,42051. Wysoki wskaźnik na liściach dębów odnotowano również dla *N. quercusbaccarum* ♀♀, który wahał się w granicach od 0,24057 do 0,42051, dla *N. numismalis* ♀♀ od 0,11968 do 0,31705, a dla *Cynips quercusfolii* ♀♀ od 0,13770 do 0,14863.

Największą różnorodność gatunkową zanotowano w parku miejskim Nad Kanałem Bydgoskim oraz w Szczutkach i Janowie (miara Simpsona = 0,18; 0,19 i 0,19). Świadczyło to o znacznie różnorodnym zgrupowaniu owadów tworzących galasy i niższych wskaźnikach dominacji pojedynczych gatunków.

FOLIOPHAGES INDUCING PLANT-GALLS IN *Quercus robur* (LINNAEUS)

Summary

Studies on the occurrence of foliophages inducing plant-galls in *Quercus robur* oaks were performed over 2010-2012, in nine stands located in Bydgoszcz and in the vicinity. During the three-year research on 97200 leaves and 24300 shoots there was recorded a total of 53077 galls. Most plant-galls were formed by the species representing orders: Hymenoptera (53.37%) and Hemiptera (41.13%), much fewer Diptera (4.20%), and the lowest number – Lepidoptera (1.30%).

The analysis of the material collected showed the occurrence of 19 species, including from the family: Cecidomyiidae: *Macrodiplosis pustularis* (Bremi) and *M. roboris* (Hardy), from Cynipidae: *Andricus curvator* (Hartig) ♀♂, *A. foecundatrix* (Hartig) ♀♀, *A. kollari* (Hartig) ♀♀, *Biorhiza pallida* (Olivier) ♀♂, *Cynips agama* (Hartig) ♀♀, *C. divisa* (Hartig) ♀♀, *C. disticha* (Hartig) ♀♀, *C. quercusfolii* (Linnaeus) ♀♀ and ♀♂ , *C. longiventris* (Hartig) ♀♀, *Neuroterus albipes* (Schenck) ♀♀, *N. anthracinus* (Curtis) ♀♀, *N. numismalis* (Fourcroy) ♀♀, *N. quercusbaccarum* (Linnaeus) ♀♀, *N. tricolor* (Hartig) ♀♀ and *Trigonaspis megaptera* (Panzer) ♀♀, from Heliozelidae: *Heliozela sericiella* (Haworth) and from Triozidae: *Trioza remota* (Foerster).

The species composition of insects induced the plant-galls in oaks was richest in the woodland stands, distant from the urban areas and transport routes, located in the Forest Park in Myślęcinek1 and in both stands in Osowa Góra, where 19 taxa and in Myślęcinek2 – 17 species were identified. A slightly smaller species composition was demonstrated on the edges of forests in the close vicinity of transport routes with a high road traffic intensity; in Osówiec and Szczutki (15) as well as in Janowo (14), and the lowest – was observed in the neighbourhood of urban areas – in the city park Over the Bydgoszcz Canal (10) as well as in Fordon (6).

Most plant-galls in oaks was noted in 2012 (30039), less – in 2010 (15335), and the lowest number in 2011 (7703). A much higher number of galls on leaf stamina in oaks were recorded in 2012 due to a sudden increase in the abundance of the population of Hemiptera representing family Triozidae, which in the previous years occurred in lower numbers or they were not observed at all.

In *Q. robur* there highest numbers were recorded for *T. remota*, *N. quercusbaccarum* ♀♀, *N. numismalis* ♀♀, *N. quercusbaccarum* ♀♀, and in the first two years also for *N. anthracinus* ♀♀, *C. longiventris* ♀♀ as well as *M. pustularis*.

The highest value of the occurrence frequency for plant-galls was noted in the woodland stands in the vegetative period of 2012 only for *T. remota* and it ranged from 0.29601 to 0.42051. A high value of the index in oak leaves was also noted for *N. quercusbaccarum* ♀♀, ranging from 0.24057 to 0.42051, for *N. numismalis* ♀♀ from 0.11968 to 0.31705, and for *Cynips quercusfolii* ♀♀ from 0.13770 to 0.14863.

The greatest species diversity was noted in the city park Over the Bydgoszcz Canal and in Szczutki and Janowo (Simpson's measure = 0.18; 0.19 and 0.19). It pointed to a considerably varied grouping of the gall-inducing insects and lower values of the dominance index of single species.