

MAŁGORZATA SKRZYPCZYŃSKA, MONIKA GONTARZ

Uszkodzenia krótkopędów modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. przez owady na wybranych stanowiskach w południowej Polsce

Damage to dwarf shoots of European larch *Larix decidua* Mill. by insects on the selected localities in southern Poland

ABSTRACT

Skrzypczyńska M., Gontarz M. 2012. Uszkodzenia krótkopędów modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. przez owady na wybranych stanowiskach w południowej Polsce. Sylwan 156 (11): 812-818.

The paper presents results of the study on infestation of dwarf shoots of *Larix decidua* Mill. by *Dasineura kellneri* Henschel (Diptera, Cecidomyiidae) and *Adelges laricis* Vallot (Homoptera: Adelgidae). The branches with dwarf shoots (a total of 39 337) were collected in the Ojców National Park and the Krzeszowice Forest District (southern Poland) in 2010. At both localities *A. laricis* and *D. kellneri* destroyed 23.1% and 24.6% of the dwarf shoots respectively. There is significant differences in the occurrence of *D. kellneri* and the average number of the undamaged dwarf shoots for the Ojców site. The same situation is observed in case of *A. laricis* occurrence in the Krzeszowice Forest District.

KEY WORDS

damage insects, *Larix decidua*, dwarf shoots

ADDRESSES

Małgorzata Skrzypczyńska – e-mail: rlwaga.cyf-kr.edu.pl
Monika Gontarz

Katedra Ochrony Lasu, Entomologii i Klimatologii Leśnej; Uniwersytet Rolniczy; Al. 29 Listopada 46; 31-425 Kraków

Wstęp

Modrzew europejski *Larix decidua* Mill. ze względu na swe walory hodowlane i użytkowe jest cenionym gatunkiem drzewa. Cechują go m.in. szybki wzrost, większa niż u innych gatunków iglastych odporność na zanieczyszczenia powietrza, stosunkowo mniejsza liczba groźniejszych gatunków szkodliwych owadów, a także wysoka jakość drewna [Jaworski 1994].

Fauna owadów zasiedlających modrzew europejski jest na ogół dobrze poznana. Wśród szkodników fizjologicznych pierwotnych często wymieniana jest kosmaczka modrzewianka *Dasineura kellneri* (Henschel) (Diptera, Cecidomyiidae) [Nunberg 1947; Csóka 1997; Redfern i in. 2002; Skuhrová i in. 2010]. Larwy kosmaczki powodują zamieranie pączków na krótkopędach, a przy występowaniu masowym mogą doprowadzić do obumierania całych gałęzi [Skuhrová, Skuhrový 1960; Postner 1982; Skuhrová i in. 1984, 2008; Skuhrový, Skuhrová 1998]. W ostatnich latach coraz groźniejszym szkodnikiem jest smrekun trzopek *Adelges laricis* Vallot (= *Cnaphalodes strobilobius* Kaltenbach) (Homoptera, Adelgidae). Powoduje on wysysanie igieł oraz ich charakterystyczne zgięcie i odbarwienie [Schnaider 1991; Szujecki 1998]. Mimo że wymienione gatunki owadów są często stwierdzane, niewiele jest opracowań dotyczących nasilenia ich występowania

[Skrzypczyńska 1994, 2004, 2007]. Brakuje informacji na temat związku między intensywnością zasiedlania krótkopędów na gałęziach i ich położeniem w odniesieniu do stron świata. Jest to ważne zagadnienie z punktu widzenia poznawczego i gospodarczego, gdyż warunki świetlne wpływają nie tylko na rozwój owadów, ale i ich szkodliwość [Szujewski 1980, 1998].

Celem badań była jakościowa i ilościowa ocena owadów zasiedlających krótkopędy na gałęziach modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. na terenie parku narodowego i w drzewostanie gospodarczym oraz ustalenie relacji pomiędzy zasiedleniem krótkopędów a położeniem gałęzi w odniesieniu do stron świata.

Metodyka

Materiałem do badań były gałęzie modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill., które pobrano w Ojcowskim Parku Narodowym (OPN) i Nadleśnictwie Krzeszowice (RDLP w Krakowie) w 2010 roku. Przy wyborze tych stanowisk kierowano się m.in. wiekiem modrzewi i zwarcie drzewostanu. W przypadku OPN były to około 60-letnie drzewa, które rosły w luźnym zwarciu, natomiast w Nadleśnictwie Krzeszowice – modrzewie w fazie młodnika o silnym zwarciu. W obu przypadkach badane drzewostany rosły one na siedlisku lasu mieszanego wyżynnego. W każdym z wymienionych obiektów wyznaczono losowo 10 modrzewi. Z każdego drzewa z dolnej części korony pobierano 4 gałęzie o długości 1 m, po jednej gałęzi z każdej z czterech stron świata. Łącznie do badań z jednego obiektu pobrano po 40 gałęzi.

W laboratorium na każdej gałęzi liczono wszystkie krótkopędy oraz analizowano je pod kątem zasiedlenia, tj. uszkodzenia przez owady. Wyróżniano krótkopędy zdrowe, czyli bez śladu żerowania, oraz z objawami zasiedlenia przez kosmaczkę modrzewiankę (krótkopędy powiększone i zażywiczone) czy smrekuna trzopka (igły zagięte i odbarwione w miejscu zagięcia) lub ewentualnie z innymi objawami uszkodzeń. Uzyskane dane posłużyły do analiz statystycznych. Test Levene'a posłużył do rozstrzygnięcia, czy do porównania średniego stopnia zasiedlenia krótkopędów na badanych kierunkach zastosować można analizę wariancji ANOVA, czy też nieparametryczny test Kruskala-Wallisa. Ponieważ mogą one wykazać jedynie, że istnieje co najmniej jedna para średnich różniących się istotnie statystycznie od siebie, to do oceny, które są to średnie, stosowano testy wielokrotnych porównań *post-hoc* Scheffego lub Duncana po analizie wariancji albo test Dunna po nieparametrycznej analizie Kruskala-Wallisa. W przypadku analizy różnic pomiędzy dwoma obiektami użyto testu t-Studenta. Obliczenia wykonano w programie Statistica (StatSoft, Inc.), zakładając poziom istotności równy 0,05.

Wyniki

Analiza krótkopędów na pobranych gałęziach modrzewia europejskiego wykazała, że były one uszkodzone zarówno przez *Adelges laricis* Vallot, jak i *Dasineura kellneri* (Henschel). W przypadku OPN stwierdzono łącznie 26 262 krótkopędów. *A. laricis* zasiedlił 6859 (26,1%) z nich, a *D. kellneri* – 9553 (36,4%). Pędów nieuszkodzonych, tj. bez objawów zasiedlenia przez owady, było 9850 (tab. 1). W Nadleśnictwie Krzeszowice zebrano 13 075 krótkopędów, wśród których zasiedlonych przez *A. laricis* i *D. kellneri* było odpowiednio 2248 (17,2%) i zaledwie 122 (0,9%). Pędów nieuszkodzonych było zaś aż 81,9% (tab. 2). Łącznie w obu obiektach stwierdzono 39 337 krótkopędów. Pędy nieuszkodzone stanowiły ponad połowę, zaś 23,1% było zasiedlonych przez *A. laricis*, a 24,6% – przez *D. kellneri* (tab. 3).

W OPN stwierdzono, że najbardziej zasiedlane przez *A. laricis* były gałęzie od strony południowej, a najmniej – zachodniej (tab. 1). W przypadku *D. kellneri* było przeciwnie.

Tabela 1.

Liczba [szt.] i udział [%] krótkopędów na gałęziach modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. zebranych z drzew w Ojcowskim Parku Narodowym w 2010 roku od strony północnej (N), południowej (S), wschodniej (E) i zachodniej (W)

Number and frequency [%] of dwarf shoots on branches of *Larix decidua* Mill. collected in the Ojców National Park in 2010 with regard to the principal cardinals

Kierunek	Liczba gałęzi	Nieszkodzone		Uszkodzone przez				Razem
		liczba	udział	<i>Adelges laricis</i>		<i>Dasineura kellneri</i>		
				liczba	udział	liczba	udział	
N	10	2740	36,9	1938	26,1	2754	37,0	7432
S	10	2661	41,7	1802	28,3	1911	30,0	6374
E	10	2412	38,7	1566	25,2	2247	36,1	6225
W	10	2037	32,7	1553	24,9	2641	42,4	6231
Razem	40	9850	37,5	6859	26,1	9553	36,4	26262

Tabela 2.

Liczba [szt.] i udział [%] krótkopędów na gałęziach modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. zebranych z drzew w Nadleśnictwie Krzeszowice w 2010 roku od strony północnej (N), południowej (S), wschodniej (E) i zachodniej (W)

Number and frequency [%] of dwarf shoots on branches of *Larix decidua* Mill. collected in the Krzeszowice Forest District in 2010 with regard to the principal cardinals

Kierunek	Liczba gałęzi	Nieszkodzone		Uszkodzone przez				Razem
		liczba	udział	<i>Adelges laricis</i>		<i>Dasineura kellneri</i>		
				liczba	udział	liczba	udział	
N	10	2710	82,1	564	17,1	25	0,8	3299
S	10	2620	82,7	515	16,3	33	1,0	3168
E	10	2544	79,4	624	19,5	36	1,1	3204
W	10	2831	83,2	545	16,0	28	0,8	3404
Razem	40	10705	81,9	2248	17,2	122	0,9	13075

Najczęściej uszkodzane były krótkopędy od stron zachodniej (42,4%), a najrzadziej od strony południowej (30,0%). Na pozostałych kierunkach udział zasiedlonych krótkopędów był zbliżony do siebie. Najwięcej nieszkodzonych krótkopędów (41,7%) było po stronie południowej (tab. 1). W przypadku Nadleśnictwa Krzeszowice odsetek krótkopędów opanowanych przez *A. laricis* wahał się od 16,0 do 19,5%. Zasiedlenie krótkopędów modrzewia przez *D. kellneri* było nieznaczne i wynosiło od 0,8% do 1,1% (tab. 2). Nieszkodzonych krótkopędów najwięcej stwierdzono po stronie zachodniej (83,2%; tab. 2). Rozpatrując oba stanowiska łącznie, stwierdzono, że najwięcej krótkopędów *A. laricis* zasiedlił od strony południowej (24,3%), a najmniej – od zachodniej (21,8%), podczas gdy *D. kellneri* – na odwrót (odpowiednio 20,4% i 27,7%). Nieszkodzonych krótkopędów wykazano więcej po stronie południowej, a nieco mniej – po zachodniej, odpowiednio 55,3% i 50,5% (tab. 3).

Podstawą dalszych analiz była hipoteza, że stanowisko, na którym pobierany był materiał do badań – w relacji do stron świata – nie miało żadnego wpływu na nasilenie zasiedlenia krótkopędów przez owady. Jednak w większości przypadków założenie to zostało odrzucone.

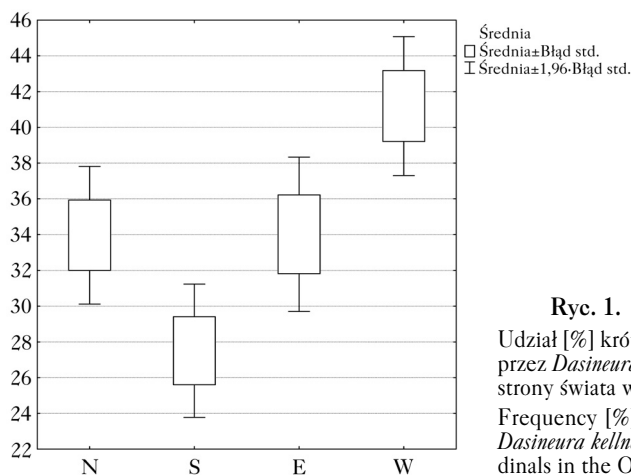
Dla OPN stwierdzono, że istnieje co najmniej jedna para stron świata istotnie różniących się zasiedleniem krótkopędów przez *D. kellneri* (ryc. 1). Udział uszkodzonych pędów po stronie południowej był istotnie niższy w porównaniu do strony zachodniej ($p < 0,001$; test Scheffego). Podobnie kształtowała się zależność pomiędzy ilością nieszkodzonych krótkopędów a strona-

Tabela 3.

Liczba [szt.] i udział [%] krótkopędów na gałęziach modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. zebranych z drzew w obu obiektach badawczych łącznie od strony północnej (N), południowej (S), wschodniej (E) i zachodniej (W)

Number and frequency [%] of dwarf shoots on branches of *Larix decidua* Mill. collected in both study sites together with regard to the principal cardinals

Kierunek	Liczba gałęzi	Nieszkodzone		Uszkodzone przez				Razem
				<i>Adelges laricis</i>		<i>Dasineura kellneri</i>		
				liczba	udział	liczba	udział	
N	20	5450	50,8	2502	23,3	2779	25,9	10731
S	20	5281	55,3	2317	24,3	1944	20,4	9542
E	20	4956	52,6	2190	23,2	2283	24,2	9429
W	20	4868	50,5	2098	21,8	2669	27,7	9635
Razem	80	20555	52,3	9107	23,1	9675	24,6	39337



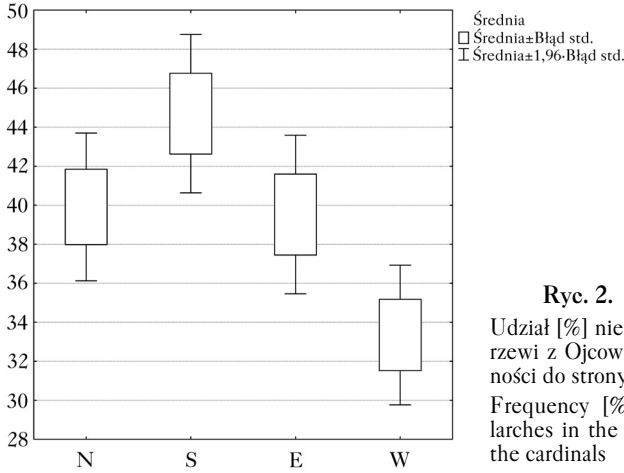
Ryc. 1.

Udział [%] krótkopędów modrzewia uszkodzonych przez *Dasineura kellneri* (Henschel) w zależności do strony świata w Ojcowskim Parku Narodowym
Frequency [%] of larch dwarf shoots damaged by *Dasineura kellneri* (Henschel) in relation to the cardinals in the Ojców National Park

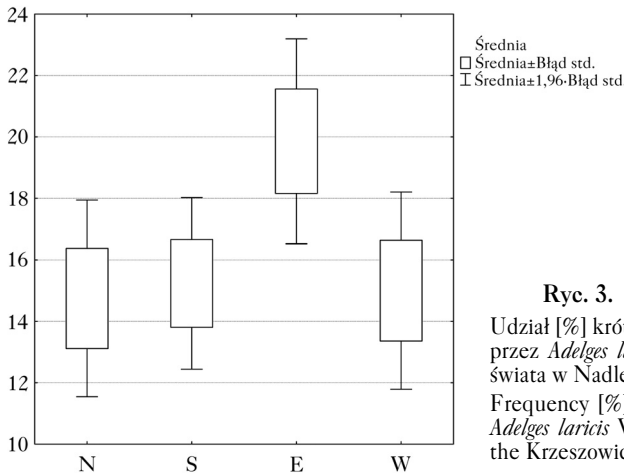
mi świata (ryc. 2). Istotne różnice wystąpiły po stronie południowej oraz zachodniej ($p=0,0123$; test Scheffego). Brak było natomiast istotnych różnic w zasiedleniu krótkopędów przez *A. laricis* między kierunkami świata ($H=0,994$; test Kruskala-Wallis).

Odmienne kształtowały się rozpatrywane relacje w Nadleśnictwie Krzeszowice. Liczba krótkopędów uszkodzonych przez *A. laricis* okazała się istotnie różna w odniesieniu do kierunków świata (ryc. 3). Różnice wystąpiły między stroną północną i wschodnią ($p=0,0159$; test Duncana) oraz wschodnią i zachodnią ($p=0,0146$; test Duncana). Także udział krótkopędów nieszkodzonych był wyraźnie zróżnicowany między stroną północną i wschodnią ($p=0,0183$; test Duncana) oraz wschodnią i zachodnią ($p=0,0230$; test Duncana). Najwyższe wartości stwierdzono po stronie północnej i zachodniej (ryc. 4). Nie stwierdzono istotnych różnic w zasiedlaniu krótkopędów przez *D. kellneri* ($F=1,212$).

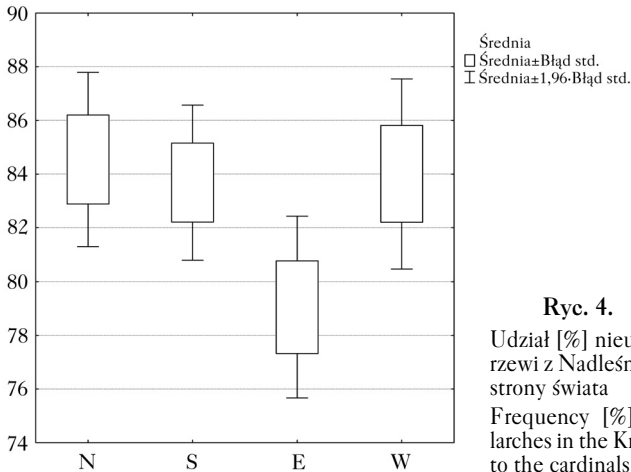
Stwierdzono istotną różnicę w liczbie krótkopędów uszkodzonych przez *A. laricis* między oboma obiektami badań ($t=8,723$; $p=0,001$). W OPN było ich istotnie więcej. Analogicznie, istotne różnice stwierdzono w zasiedleniu krótkopędów modrzewia przez *D. kellneri*, ($t=37,841$; $p<0,001$). Stwierdzono także istotne różnice w udziale krótkopędów nieszkodzonych. W OPN był on istotnie niższy niż w Nadleśnictwie Krzeszowice ($t=31,347$; $p<0,001$).



Ryc. 2.
 Udział [%] nieuszkodzonych krótkopędów u modrzewi z Ojcowskiego Parku Narodowego w zależności do strony świata
 Frequency [%] of undamaged dwarf shoots on larches in the Ojców National Park in relation to the cardinals



Ryc. 3.
 Udział [%] krótkopędów modrzewia uszkodzonych przez *Adelges laricis* Vallot w zależności do strony świata w Nadleśnictwie Krzeszowice
 Frequency [%] of larch dwarf shoots damaged by *Adelges laricis* Vallot in relation to the cardinals in the Krzeszowice Forest District



Ryc. 4.
 Udział [%] nieuszkodzonych krótkopędów u modrzewi z Nadleśnictwa Krzeszowice w zależności do strony świata
 Frequency [%] of undamaged dwarf shoots on larches in the Krzeszowice Forest District in relation to the cardinals

Dyskusja

Szkodniki modrzewia wymagają ciągłego monitorowania. Głównym powodem są plany hodowlane dotyczące rozszerzenia udziału tego cennego gatunku drzewa. Należy jednak zaznaczyć, że dzięki dużej zdolności regeneracyjnej modrzewia, nawet całkowite jednorazowe zniszczenie igliwia przez foliofagi nie prowadzi do obumarcia drzew [Szmidt 1986]. Według tego autora jedynym istotnym szkodnikiem krótkopędów modrzewia jest *Dasineura kellneri*, która na terenach górskich potrafi zniszczyć 10-50% pączków. Nikolskij [1977] podaje, że uszkodzenie 20-40% pączków modrzewia wpływa na jego obradanie, zmniejszając je 5-6-krotnie. Wśród szkodników igliwia modrzewia licznie pojawiają się mszyce, a szczególnie smrekun trzopek *Adelges laricis* [Szmidt 1986].

Badania przeprowadzone w Ojcowskim Parku Narodowym w roku 1993 wykazały, że *D. kellneri* zasiedliła 1,8% analizowanych krótkopędów modrzewia, natomiast natomiast *A. laricis* – 6,6% [Skrzypczyńska 1994]. Prace wykonane na tym samym terenie w roku 2010 pozwoliły stwierdzić, że *D. kellneri* i *A. laricis* uszkodziły odpowiednio 36,4% i 26,1% krótkopędów. Można więc przypuszczać, że gatunki te w niektórych latach znacząco wpływają na liczebność zdrowych krótkopędów modrzewia. W materiale pochodzącym z Nadleśnictwa Krzeszowice częściej stwierdzanym gatunkiem był *A. laricis*, który uszkodził 17,2% analizowanych krótkopędów. Z kolei *D. kellneri* zasiedliła ich zaledwie 0,9%. Dane te wskazują, że omawiane gatunki – a zwłaszcza *D. kellneri* – nie miały znaczenia gospodarczego. Pomiędzy badanymi obiektami zaznacza się wyraźna różnica w zasiedlaniu analizowanych krótkopędów przez owady. W Krzeszowicach liczba uszkodzonych krótkopędów przez oba gatunki była prawie 7-krotnie niższa w porównaniu z danymi z OPN. Prawdopodobnie mogło to być spowodowane między innymi wiekiem i zwarciem drzewostanów, w których pobierano gałęzie.

Nie ma jednoznacznego powiązania pomiędzy liczbą uszkodzonych przez owady krótkopędów na gałęziach *L. decidua* a stronami świata. Zależność taką stwierdzono dla *D. kellneri* – w przypadku OPN w odniesieniu do strony południowej i zachodniej, natomiast dla *A. laricis* – na stanowisku Krzeszowice – dotyczyło strony północnej i zachodniej. Niewątpliwie na uszkodzenie krótkopędów mogą mieć wpływ inne czynniki, których badanie wykraczało poza ramy tej pracy.

Wnioski

- ✦ Fauna owadów zasiedlających krótkopędy modrzewia europejskiego w Ojcowskim Parku Narodowym i Nadleśnictwie Krzeszowice była uboga i obejmowała tylko smrekuna trzopka *Adelges laricis* i kosmaczkę modrzewiankę *Dasineura kellneri*.
- ✦ Znaczne wahania w opanowaniu krótkopędów modrzewia przez stwierdzone gatunki owadów mogły być spowodowane m.in. różnym wiekiem i zwarciem badanych modrzewi.
- ✦ Nie stwierdzono jednoznacznej zależności pomiędzy liczbą krótkopędów modrzewia zasiedlonych przez *A. laricis* lub *D. kellneri* a stronami świata.

Podziękowanie

Pragniemy bardzo serdecznie podziękować Pani dr Lucylli Rutkowskiej za wykonanie obliczeń statystycznych.

Literatura

- Csóka G. 1997. Gubacsok. Plant galls. AGROINFORM Kiado es Nyomda Kft. Budapest.
 Jaworski A. 1994. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Gutenberg, Kraków.

- Nikolskij V. J. 1977. Vlijanie listvenničnoj počkovoj galicy na plodonošenje listvennicy. Izv. Sib. Otd. AN SSSR 15: 49-51.
- Nunberg M. 1947. *Dasineura laricis* F. Lw. (Diptera, Cecidomyiidae) w Polsce. Fragm. Faun. 5: 33-35.
- Postner M. 1982. *Cecidomyiidae* (= *Itonididae*), Gallmücken. W: Schwenke W. [red.]. Die Forstschädlinge Europas. Bd. 4: Hautflügler und Zweiflügler. P. Parey, Hamburg. 303-304.
- Redfern M., Shirley P., Bloxham M. 2002. British plant galls identification of galls on plants and fungi. Field Studies 10: 207-531.
- Schnaider Z. 1991. Atlas uszkodzeń drzew i krzewów powodowanych przez owady i pajęczaki. PWN, Warszawa.
- Skrzypczyńska M. 1994. Uszkodzenia krótkopędów modrzewia europejskiego *Larix decidua* Mill. powodowane przez owady na wybranych stanowiskach Ojcowskiego Parku Narodowego. Acta Agr. et Silv. ser. Silv. 32: 61-68.
- Skrzypczyńska M. 2004. Relationships between the number of dwarf shoots of *Larix decidua* Mill. damaged by different insect species in the Ojców National Park in southern Poland. J. Pest Science 77: 173-177.
- Skrzypczyńska M. 2007. The infestation of the European larch *Larix decidua* Mill. dwarf shoots by *Dasineura kellneri* (Henschel) (Diptera: Cecidomyiidae) in the Ojców National Park in southern Poland. EJPAU 10 (1): 1-10.
- Skuhrová M., Martínez M., Roques A. 2010. *Diptera*, Chapter 10. W: Roques A. [red.]. Alien terrestrial arthropods in Europe. BioRisk 4 (2): 553-602.
- Skuhrová M., Skuhrový V. 1960. Bejdomorky. ČSAZV, Praha.
- Skuhrová M., Skuhrový V., Brewer J. W. 1984. Biology of gall midges. W: Annanthakrishnan T. N. [red.]. Biology of gall insects. Oxford IBH, New Delhi. 169-222.
- Skuhrová M., Skuhrový V., Skrzypczyńska M., Szadziewski R. 2008. Gall midges (*Cecidomyiidae*, *Diptera*) of Poland. Ann. of the Upper Silesian Mus. (Entomology) 16: 5-160.
- Skuhrový V., Skuhrová M. 1998. Bejdomorky lesních stromu a keřů. Matice lesnicka, Pisek.
- Szmidt A. 1986. Ważniejsze szkodniki. W: Białobok S. [red.]. Modrzewie *Larix decidua* Mill. Nasze drzewa leśne. T. 6, PWN, Warszawa.
- Szujcecki A. 1960. Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa.
- Szujcecki A. 1998. Entomologia leśna. Wyd. SGGW, Warszawa.

SUMMARY

Damage to dwarf shoots of European larch *Larix decidua* Mill. by insects on the selected localities in southern Poland

In 2010 the study was carried out on infestation by insects of the dwarf shoots of European larch *Larix decidua* Mill. in the Ojców National Park and the Krzeszowice Forest District. A total of 80 branches (each 1 m long) were collected from 20 randomly selected trees in relation to the four cardinals. There were 39 337 dwarf shoots on all the examined branches, out of which 18 782 (47.7%) were destroyed by *Adelges laricis* Vallot (*Homoptera: Adelgidae*) and by *Dasineura kellneri* (Henschel) (*Diptera: Cecidomyiidae*) (tab. 3). The analysis showed that *A. laricis* damaged at both localities 9 107 dwarf shoots, including 6 859 in the Ojców, while *D. kellneri* – 9 675 of them, including 9 553 in the Ojców (tab. 1-3).

There is significant difference in the occurrence of *D. kellneri* and the average number of the undamaged dwarf shoots between S and W sides (Ojców). In Krzeszowice the occurrence of *A. laricis* and number of undamaged dwarf shoots varied between the parties to the N and W and E and W (fig. 1-4).