

## WPŁYW STAGNOWANIA WÓD POWODZIOWYCH NA STOPIEŃ USZKODZENIA LIŚCI DĘBÓW PRZEZ OWADY\*

Ignacy Korczyński✉, Robert Kuźmiński, Wojciech Szewczyk

Katedra Entomologii Leśnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań

### ABSTRAKT

Celem badań było określenie wpływu długotrwałego stagnowania wód powodziowych na liczbę i stopień uszkodzenia liści przez owady w drzewostanach dębowych. Badania wykonano na terenie Nadleśnictwa Wołów w 18 drzewostanach, w tym w dziewięciu w których woda stagnowała oraz w dziewięciu w których stagnowanie wody nie występowało. Do określenia stopnia uszkodzenia liści w drzewostanie wykorzystano nową metodę pobierania prób do analiz, polegającą na zbieraniu liści z powierzchni gleby jesienią, po ich opadnięciu, a nie na pracochłonnym i czasochłonnym pobieraniu liści w koronach drzew w trakcie sezonu wegetacyjnego. Badania nie wykazały wpływu stagnowania wody na liczbę uszkodzonych liści i stopień ich uszkodzenia.

**Słowa kluczowe:** *Quercus robur*, *Quercus petraea*, powódź, stagnowanie wody, szkodliwe owady

### WSTĘP

Drzewa podlegają okresowo dużemu wpływowi niekorzystnych czynników, co może prowadzić do nasilenia procesu ich zamierania. Dotychczas dość dobrze poznano wpływ suszy na stan fizjologiczny niektórych gatunków drzew oraz stopień ich uszkodzenia przez owady i grzyby (Oszako 2000; 2007; Siwecki, 1994). Według Thomasa i Hartmanna (1996; 1998), dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) jest gatunkiem bardziej wrażliwym na okresowy niedobór wody niż dąb bezszypułkowy (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.) i jest bardziej wrażliwy na inne czynniki szkodotwórcze.

Mniej znane są reakcje dębów na okresowy nadmiar wody. Doliny rzeczne są specyficznym środowiskiem przyrodniczym ze względu na stosunkowo

dużą wilgotność i żyzność gleb. Charakterystyczne dla nich są znaczne sezonowe wahania poziomu wód gruntowych oraz okresowe zalewanie powierzchni gleby przez wodę. Długie stagnowanie wód może być przyczyną osłabienia i przedwczesnego zamierania drzew (Mańka i Reszko, 2000). Dobrowolska (2007), badając żywotność dębów na terenach zalewowych środkowej Odry, stwierdziła jednak, że po powodzi nastąpiła poprawa kondycji dębów, zwiększyła się ich witalność oraz zmniejszyła defoliacja koron. Powstaje pytanie czy zmniejszona defoliacja koron była rzeczywiście wynikiem zwiększonej żywotności drzew, czy mniejszej liczebności foliofagicznych owadów na terenach, na których długo stagnowała woda powodziowa.

\* Wyniki uzyskano w ramach projektu „Ekologiczne uwarunkowania zdrowotności drzewostanów dębowych dotkniętych klęską powodzi” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki nr NN309712140.

✉ikorczy@up.poznan.pl

Ocena stanu zdrowotności drzew na podstawie defoliacji czasem bywa uważana za niewłaściwą, gdyż defoliacja może powstać z różnych przyczyn, a owady mogą niszczyć liście drzew zarówno chorych, jak i zdrowych (Dmyterko i Bruchwald, 1998; Dobrowolska, 2007).

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu długotrwałego stagnowania wód powodziowych na liczbę uszkodzonych liści i stopień ich uszkodzenia przez owady foliofagiczne.

## MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w 2011 roku w Nadleśnictwie Wołów, na terenach, na których woda stagnowała (w 1997 r. przez trzy miesiące, a w 2010 r. przez miesiąc) oraz na

terenach, na których woda nie stagnowała. Doświadczenie wykonano w 18 drzewostanach, w których gatunkami dominującymi były dęby (*Q. robur*, *Q. petraea*). Każdy z dwóch wariantów doświadczalnych reprezentowało po dziewięć drzewostanów (tab. 1). Drzewostany, w których woda nie stagnowała rosły przeważnie na siedliskach lasowych (lasu świeżego, lasu mieszanego świeżego). Natomiast drzewostany, w których woda stagnowała rosły przeważnie na siedlisku lasu łąkowego. W doświadczeniu wykorzystano siedem drzewostanów rosnących na siedliskach lasowych i 11 drzewostanów rosnących na siedliskach łąkowych (tab. 1).

Drzewostany doświadczalne były w wieku od 28 do 126 lat (tab. 1). Na terenach, na których woda powodziowa nie stagnowała średni wiek drzewostanów

**Tabela 1.** Charakterystyka wybranych cech drzewostanów doświadczalnych oraz siedlisk  
**Table 1.** Selected characteristics of experimental stands and habitats

Lp. No.	Stagnowanie wody Water stagnation	Oddział Forest division	Powierzchnia Stand ha	Typ siedliskowy lasu Forest habitat type	Bonitacja Site index	Wiek lata Age years
1	nie – no	10c	4,94	LMśw	I	43
2	nie – no	10f	5,92	LMśw	I	49
3	nie – no	14g	2,03	Lśw	II	66
4	nie – no	19a	5,32	Lśw	II	101
5	nie – no	19b	1,51	LMśw	II	86
6	nie – no	33d	4,22	LŁ	II	30
7	nie – no	34b	2,06	Lł	II	31
8	nie – no	41i	1,37	Lśw	II	91
9	nie – no	334b	2,06	Lł	II	101
10	tak – yes	50b	7,60	Lł	II	96
11	tak – yes	143m	1,68	Lł	I	86
12	tak – yes	144f	2,50	Lł	III	126
13	tak – yes	144g	1,02	Lł	II	28
14	tak – yes	144k	3,92	Lł	I	81
15	tak – yes	178d	0,73	LMśw	II	116
16	tak – yes	321a	11,08	Lł	II	71
17	tak – yes	325c	5,48	Lł	II	44
18	tak – yes	331a	20,58	Lł	II	81

wynosił 66 lat, a na terenach, na których woda stagnowała – 81 lat.

Liście dębów zebrano na powierzchniach doświadczalnych 30 listopada 2011 roku. W jednym drzewostanie próbę stanowiło od 246 do 724 liści zebranych z powierzchni ściółki leśnej w wybranych losowo 20 miejscach. W celu określenia średniego stopnia uszkodzenia liścia w próbie najpierw każdy liść zaliczono do jednej z pięciu klas uszkodzenia: 0, 1–10, 11–30, 31–70 oraz powyżej 70%. Następnie średnią wartość każdej klasy uszkodzenia pomnożono przez liczbę liści zaliczonych do tej klasy, po czym sumę iloczynów podzielono przez ogólną liczbę liści w próbie (uszkodzonych i nieuszkodzonych). Odpowiedni wzór matematyczny można przedstawić następująco:

$$U = \frac{\sum ns}{N}$$

gdzie:

$U$  – średni stopień uszkodzenia liścia w próbie,

$n$  – liczba liści uszkodzonych w danej klasie uszkodzenia,

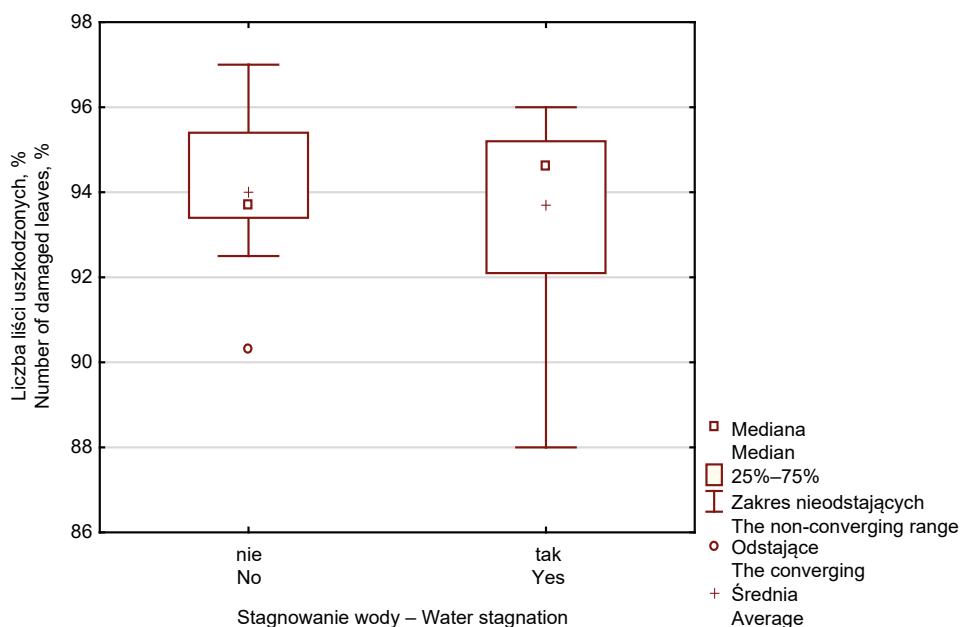
$s$  – wartość środkowa zakresu kolejnej klasy uszkodzenia,

$N$  – ogólna liczba liści w próbie.

Poza tym określano formę uszkodzenia liścia przez owady, wyróżniając uszkodzenia powierzchniowe blaszki liściowej (szkieletyzowanie) oraz uszkodzenia na całej grubości blaszki liściowej. Do oceny istotności różnic między wariantami doświadczalnymi wykorzystano test nieparametryczny dla obserwacji niezależnych U Manna-Whitneya. Istotność różnic określono na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

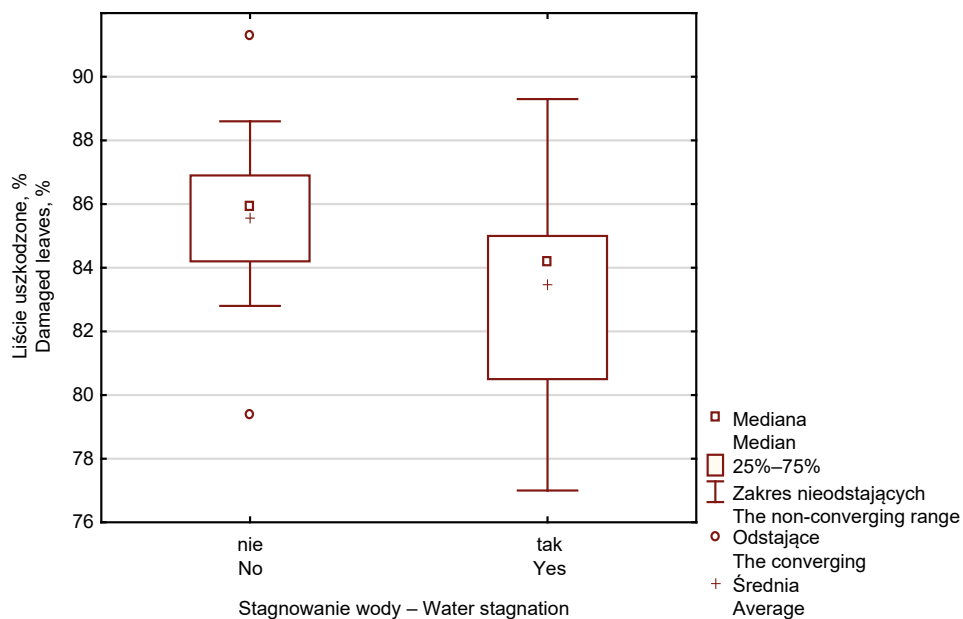
## WYNIKI

Na powierzchniach, na których woda nie stagnowała owady uszkodziły w różny sposób średnio 94,0% liści, a na terenach, na których woda stagnowała uszkodziły 93,7% liści. Różnica między średnimi wynosiła tylko 0,3%. Nieco bardziej różniły się mediany (rys. 1).

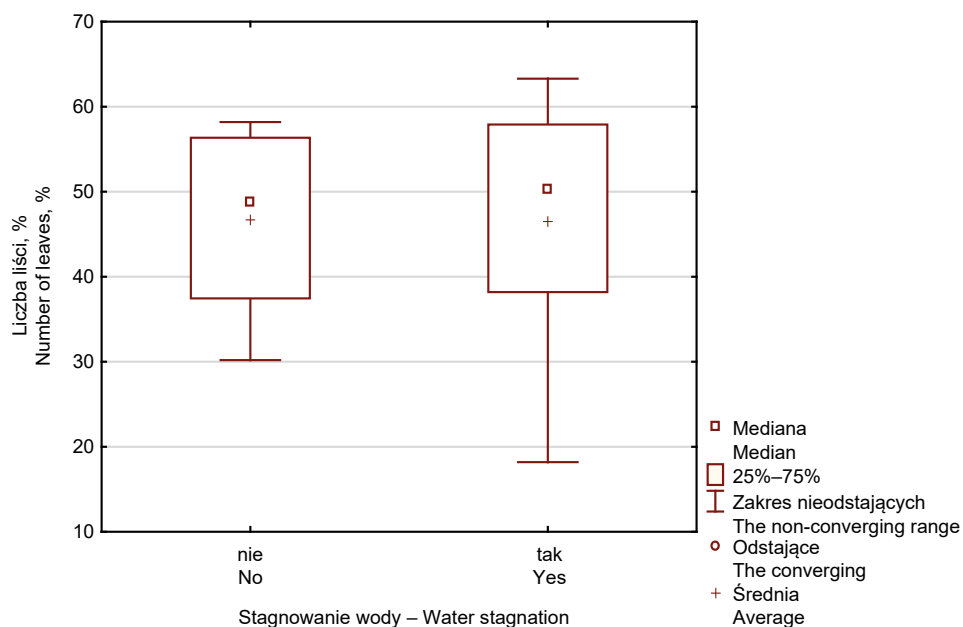


**Rys. 1.** Liczba liści uszkodzonych w różny sposób przez owady na terenach bez stagnowania wody i na terenach z wodą stagnującą

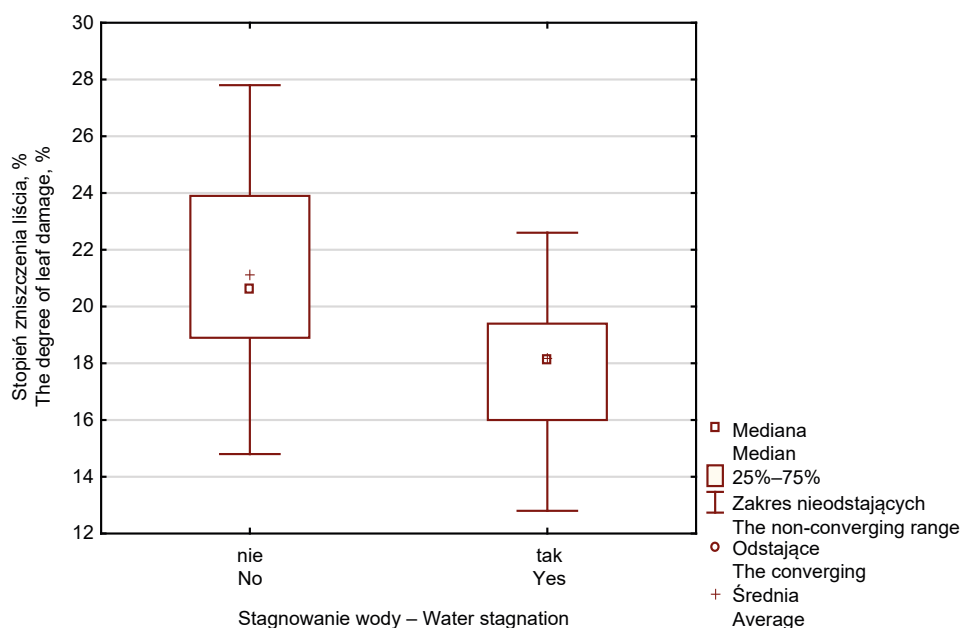
**Fig. 1.** The number of leaves with various signs of insect damage in areas with no flood water stagnation and in areas with stagnant waters



**Rys. 2.** Liczba liści z blaszką liściową zjedzoną na całej jej grubości  
**Fig. 2.** The number of leaves with leaf blades eaten completed over its entire thickness



**Rys. 3.** Liczba liści z blaszką liściową uszkodzoną powierzchniowo  
**Fig. 3.** The number of leaves with surface damage to leaf blades



**Rys. 4.** Stopień zniszczenia liścia przez owady  
**Fig. 4.** The degree of insect leaf damage

Nie wykazano istotności różnicy między liczbą liści uszkodzonych przez owady na terenach, na których woda stagnowała po powodzi i liczbą liści uszkodzonych przez owady na terenach, na których woda nie stagnowała ( $p > 0,05$ ).

Nieco większe różnice wystąpiły w przypadku porównywania liczebności liści uszkodzonych w określony sposób. Liczbę liści z blaszką zjedzoną na całej jej grubości przestawiono na rysunku 2.

Na terenach, na których woda nie stagnowała średnio 85,6% liści miało blaszkę liściową zniszczoną na całej jej grubości, a na terenach, na których nie stagnowała było uszkodzonych w ten sposób 83,5% liści. Różnica wynosiła 2,1% i była statystycznie nieistotna ( $p > 0,05$ ).

Poza tym porównano liczbę liści z blaszką liściową uszkodzoną przez owady powierzchniowo (rys. 3). W drzewostanach, w których woda powodziowa nie stagnowała wykazano 45,8% liści z blaszką liściową wygryzioną przez owady powierzchniowo, a w drzewostanach, w których woda stagnowała wykazano tak uszkodzonych liści 47,4%. Zatem tam, gdzie woda stagnowała uszkodzonych liści było zaledwie o 1,6% więcej. Różnica ta była statystycznie nieistotna ( $p > 0,05$ ).

Stopień utraty powierzchni liści w wyniku zerwania owadów w badanych drzewostanach przedstawiono na rysunku 4. W drzewostanach, w których woda nie stagnowała owady zniszczyły średnio 21,1% blaszki liściowej, a w drzewostanach, w których występowało stagnowanie wody owady zniszczyły 18,1% blaszki liściowej. Różnica wynosiła 3,0% i była statystycznie nieistotna ( $p > 0,05$ ).

## DYSKUSJA

W pracy nie wykazano, że liczba uszkodzonych liści oraz stopień ich uszkodzenia przez owady zależały od stagnowania wód powodziowych. Podobne wyniki uzyskano w innej pracy wykonanej w Nadleśnictwa Wołów (Kuźmiński i in., 2015). Według Dobrowolskiej (2007), owady powodowały mniejsze uszkodzenia liści w drzewostanach dębowych, które były zalane przez wody powodziowe. Zatem jest prawdopodobne, że długie stagnowanie wód na łęgach nadrzecznych nie jest tak korzystne dla dębów jak krótkotrwała powódź.

Drzewostany dębowe wykorzystane w niniejszych badaniach były bardzo zróżnicowane, szczególnie pod

względem wieku. Atrakcyjność liści dębów dla owadów prawdopodobnie może zależeć między innymi od wieku drzew, dlatego to zagadnienie zostanie zbadane w innej pracy.

Dokładny pomiar stopnia uszkodzenia liści w całych koronach rosnących dębów był dotychczas bardzo trudny. W tym celu należało wejść w koronę drzewa i pobrać próbki liści (Kuźmiński i in., 2015). Dlatego zwykle nie określa się stopnia uszkodzenia liści, a jedynie defoliację koron – na podstawie porównania obserwowanego wyglądu koron drzew z zamieszczonymi w atlasach wzorcami o różnych stopniach defoliacji (Borecki i Keczyński, 1992; Czerniakowski, 2008; Szewczyk i Czeryba, 2010). W ten sposób zalicza się koronę do wybranej klasy defoliacji.

Nowa metoda, zastosowana w niniejszej pracy, polega na ocenie stopnia uszkodzenia liści wkrótce po ich opadnięciu na ziemię w okresie jesiennym. Można w ten sposób określić wielkość ubytku powierzchni asymilacyjnej drzew w danym drzewostanie lub na pojedynczych drzewach rosnących poza drzewostanem.

Należy zaznaczyć, że metoda nie pozwala na określenie powierzchni liści całkowicie zjedzonych przez owady, a więc najbardziej nadaje się do wykorzystania w przypadkach małego i średniego zagrożenia drzewostanów liściastych przez owady foliofagiczne.

## WNIOSKI

1. Długie stagnowanie wód powodziowych nie zwiększało stopnia zagrożenia drzewostanów dębowych przez owady liściożerne.
2. Stopień uszkodzenia liści przez owady foliofagiczne można określać jesienią po opadnięciu liści na ziemię.

## PIŚMIENNICTWO

- Borecki, T., Keczyński, A. (1992). Atlas ubytku aparatu asymilacyjnego drzew leśnych.. Warszawa: Agencja ATUT.
- Czerniakowski, Z. W. (2008). Wizualna metoda oceny zdrowotności drzew. Zesz. Nauk. Połud.-Wsch. Oddz. PTIE 10, 21–26.
- Dmyterko, E., Bruchwald, A. (1998). Weryfikacja metod określania uszkodzenia drzewostanów dębowych. Sylwan, 142(12), 11–21.
- Dobrowolska, D. (2007). Witalność drzewostanów dębowych w dolinie środkowej Odry uszkodzonych podczas powodzi w 1997 r. Sylwan 151(7), 39–48.
- Kuźmiński, R., Szewczyk, W., Korczyński, I., Łakomy, P. (2015). Assessment of leaf damage in oak stands in the flood-affected Wołów Forest Division. Leśn. Pr. Bad., 76(3), 297–303.
- Mańka, M., Reszko, K. (2000). Monitoring chorób korzeni w uprawach sosnowych. II. Zmiana kondycji drzew zalanych przez powódź 1997 roku uprawach w Nadleśnictwie Wołów. Roczn. AR Pozn., 321, Ogrodn., 30, 93–98.
- Oszako, T. (2000). Oak declines in Europe's forests – history, causes and hypothesis. In: T. Oszako, C. Delatour (Eds.), Recent advances on oak health in Europe (pp. 11–41). Warszawa: Instytut Badawczy Leśnictwa.
- Oszako, T. (2007). Przyczyny masowego zamierania drzewostanów dębowych. Sylwan, 151(6), 62–72.
- Siwecki, R. (1994). Globalne zmiany klimatu a zamieranie dębów. Sylwan, 138(10), 43–59.
- Szewczyk, W., Czeryba, Z. (2010). Ocena zdrowotności dębu na podstawie stopnia ubytku aparatu asymilacyjnego wybranych drzewostanów dębowych Nadleśnictwa Wołów. Sylwan, 154(2), 100–106.
- Thomas, F. M., Hartmann, G. (1996). Soil and tree water relations in mature oak stands of northern Germany differing in the degree of decline. Ann. Sci. For., 53(2–3), 697–720.
- Thomas, F. M., Hartmann, G. (1998). Tree rooting patterns and soil water relations of healthy and damaged stands of mature oak (*Quercus robur* L. and *Quercus petraea* [Matt.] Liebl.). Plant Soil, 203, 145–158.

## THE EFFECT OF STAGNANT FLOOD WATERS ON THE DEGREE OF INSECT DAMAGE TO OAK LEAVES

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of long-term flood water stagnation on the volume and degree of insect damage to leaves in oak stands. Analyses were conducted in the Wołów Forest District in 18 stands, including nine with stagnant waters and nine with no flood water stagnation. In order to determine the degree of leaf damage in the stand a new sample collection method was applied, consisting in the collection of leaves from the ground surface in the autumn after they had been shed, instead of the labour- and time-consuming collection of leaves in tree crowns during the vegetation season. The analyses showed no effect of stagnant waters on the number of insect-damaged leaves or on the degree of such damage.

**Keywords:** *Quercus robur*, *Quercus petraea*, flood, water stagnation, pest insects