

CHARAKTERYSTYKA BIOMETRYCZNA ROZPIERACZY W MŁODNIKACH DĘBOWYCH W NADLEŚNICTWIE SUŁĘCIN

Robert Korzeniewicz¹, Maria Hauke-Kowalska¹,
Wojciech Kowalkowski¹, Krzysztof Pulka², Janusz Szmyt¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Nadleśnictwo Sułęczin

Streszczenie. Badania przeprowadzono w Nadleśnictwie Sułęczin. Powierzchnie badawcze założono w dwóch 17-letnich młodnikach dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) rosnących w różnych warunkach siedliskowych. Ustalono, że udział rozpieraczy jest niewysoki i wynosi ok. 4%, przeciętnie od 222 do 267 szt./ha. W pracy zaprezentowano analizy pomiarów wysokości (h), pierśnicy ($d_{1,3}$), smukłości (s) wszystkich drzew (D-w) i porównano z wynikami pomiarów wyodrębnionych w badaniu grup drzew (D-r, D-s, D-p). Określono, że rozpieracze (D-r) dominują rozmiarami, niezależnie od warunków siedliskowych, w jakich rosną. Przeciętnie ta grupa drzew (D-r) jest wyższa (h) o ponad 35% od pozostałych. Rozpieracze (D-r) są także blisko dwukrotnie grubsze ($d_{1,3}$). Dominacja grubościowa i wysokościowa są cechami, na podstawie których można kwalifikować drzewa do grupy rozpieraczy (D-r). Prowadzone zabiegi pielęgnacyjne w młodnikach dębu szypułkowego powinny uwzględniać wpływ rozpieraczy (D-s) na otoczenie i kształtowanie struktury oraz jakości drzewostanu.

Słowa kluczowe: hodowla lasu, dąb szypułkowy, pielęgnowanie dębu szypułkowego, rozpieracz, młodnik, wysokość, pierśnica

WSTĘP

Dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.), oprócz dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea* (Matt.) Lieb.), jest w Polsce jednym z najważniejszych gatunków drzewiastych. Pod względem wymagań siedliskowych jest nieco bardziej wymagający od dębu bez-

Corresponding author – Adres do korespondencji: Dr inż. Robert Korzeniewicz, Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 69, 60-625 Poznań, e-mail: korzon@up.poznan.pl

szypułkowego, jednakże oba gatunki mogą występować na tych samych siedliskach (Jaworski, 1994; 2011). W zależności od warunków siedliskowych, dąb szypułkowy może pełnić rolę gatunku głównego, panującego lub współpanującego (Jaworski, 1994; 2011). Optymalną ilościowo i jakościowo produkcję drewna wysokiej jakości uzyskuje się tylko na żyznych siedliskach, gdzie w długiej kolei rębni, celem produkcji jest wysokiej jakości surowiec przeznaczony do celów meblarskich. Hodowla dębów wymaga dużych nakładów finansowych i systematycznie prowadzonej pielęgnacji, która powinna być powiązana z zastosowaną techniką odnowienia (Ceitel i Korzeniewicz, 1999).

Podobnie jak u sosny zwyczajnej, u dębów problemem hodowlanym jest obecność form wybujających (przerosty i rozpieracze). Przez swoje cechy i nadmierny wzrost wpływają one negatywnie na jakość drzewostanu (Szczerciński i Szymański, 1959; Szymański, 1962; Korzeniewicz i in., 2014a).

Prawidłowe rozpoznanie rozpieraczy i przerostów oraz wskazanie terminu i techniki ich unieszkodliwienia to ważny element w pielęgnowaniu drzewostanów (Szymański i Ceitel, 1985; Korzeniewicz i in., 2014b). Dlatego istotne jest określenie udziału rozpieraczy, poznanie podstawowych ich cech biometrycznych i porównanie z innymi drzewami wchodzącymi w skład młodników (Korzeniewicz i in., 2014b). Dodatkowo, prawidłowo wykonana ocena oddziaływania form wybujających na otoczenie oraz określenie wpływu na strukturę i jakość na każdym etapie życia drzewostanu umożliwią wybranie odpowiednich technik prowadzenia cięć pielęgnacyjnych.

METODYKA

Powierzchnie doświadczalne założono w Nadleśnictwie Sulęcín (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Szczecinie), w leśnictwie Jeziora, na terenie Zespołu Przyrodniczo-Krajobrazowego „Uroczysko Lubiewsko”. Pod względem regionalizacji przyrodniczo-leśnej nadleśnictwo jest położone w III Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, Mezoregion Pojezierza Łagowskiego (III.21) (Kliczkowska i Zielony, 2010). Zgodnie z regionalizacją geobotaniczną Matuszkiewicza (2008), teren nadleśnictwa został zaliczony do Prowincji Środkowoeuropejskiej, Podprowincji Środkowoeuropejskiej Właściwej, Działu Brandenbursko-Wielkopolskiego (B), Krainy Notecko-Lubuskiej (B.1), Okręgu Pojezierza Łagowskiego (B.1.8).

Do badań wybrano dwa 17-letnie młodniki dębowe (dębu szypułkowego) położone w oddziale 79g (las mieszany wilgotny – LMw) oraz 79j (bór mieszany wilgotny – BMw), które założono na gruncie porolnym. Do zalesienia użyto dwuletniego, nieszkółkowanego materiału sadzeniowego (2/0), który został posadzony z zachowaniem więzby $1,5 \times 0,7$ m.

Zgodnie z opisem taksacyjnym (Plan urządzania..., b.d.), powierzchnia młodnika dębowego w oddziale 79g wynosi 2,91 ha: zadrzewienie – 1.0, zwarcie – przerywane, zagęszczenie – umiarkowane, forma zmieszania – wielkokępowa. Skład gatunkowy to 3So2Ol2Św2Db.s1Brz, bonitacja sosny i brzozy – I, pozostałe gatunki – II. Typ siedliskowy lasu tworzy las mieszany wilgotny (LMw). Jakość młodnika – 12. Drzewostan,

mimo grodzenia, w niewielkim stopniu jest uszkodzony przez zwierzyńcę. Natomiast powierzchnia młodnika w oddziale 79j jest dużo mniejsza i wynosi 1,43 ha. Warunki siedliskowe określono jako bór mieszany wilgotny (BMw), z pokrywą gleby silnie zadarnioną (Plan urządzania..., b.d.): zadrzewienie – 0,9, zwarcie – przerywane. Skład gatunkowy to 7So2Db.s1Brz, bonitacja sosny – I, dębu i brzozy – II, forma zmieszania – kępowa. Jakość młodnika wynosi 22. W drzewostanie mimo grodzenia odnotowano uszkodzenia spowodowane przez zwierzyńcę płową.

W każdym młodniku wyznaczono po trzy działki pomiarowe o wymiarach 15 m × 15 m (225 m²), obejmujące dziesięć kolejnych brzd. W młodnikach, spośród wszystkich żywych drzew (D-w), wyodrębniono trzy grupy: rozpierzacze (D-r), najbliżsi sąsiedzi rozpierzaczy (D-s) i drzewa rosnące poza wpływem rozpierzaczy (D-p). Oznaczenia wyodrębnionych grup drzew przyjęto zgodnie z wcześniej stosowanymi w publikacjach (Korzeniewicz i in., 2014a; 2014b). Zakres prac na wyznaczonych powierzchniach badawczych obejmował pomiar i obserwację następujących cech:

- ustalenie liczebności i przeżywalności
- ustalenie liczby rozpierzaczy (D-r), najbliższych sąsiadów rozpierzaczy (D-s) oraz drzew rosnących poza wpływem rozpierzaczy (D-p).

Wykonano pomiar następujących cech rozpierzaczy (D-r), najbliższych sąsiadów rozpierzaczy (D-s) i drzew rosnących poza wpływem rozpierzaczy (D-p):

- wysokość za pomocą łąty pomiarowej do 0,1 m
- pierśnicę ($d_{1,3}$) za pomocą średnicomierza z dokładnością do 1 cm
- smukłość za pomocą wzoru: $s = h/d_{1,3}$ [m/cm].

Do analizy statystycznej zebranego materiału, w tym wykonania analizy wariancji (ANOVA dla układu czynników) i testu Duncana, wykorzystano dostępne w Katedrze Hodowli Lasu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oprogramowanie Statistica 9.1.

WYNIKI

W fazie młodnika przeżywalność i zagęszczenie jest wynikiem zdarzeń losowych z początkowego okresu życia (faza uprawy) oraz wydzielania, które jest pochodną dynamicznych procesów konkurencji zachodzących po dojściu uprawy do zwarcia.

Średnie dotyczące przeżywalności oraz zagęszczenia przedstawiono w tabeli 1. W obu młodnikach średnia przeżywalność kształtuje się na zbliżonym poziomie, wynoszącym ponad 80%. Nieco większe zagęszczenie i przeżywalność odnotowano w młodniku rosnącym w warunkach siedliskowych lasu mieszanego wilgotnego (LMw). W oddziale 79g średnia liczebność w przeliczeniu na hektar wyniosła 6785 dębów. Natomiast w młodniku rosnącym w warunkach siedliskowych boru mieszanego wilgotnego (BMw), zagęszczenie wahało się w niższym przedziale, czyli średnio 6563 szt./ha.

W tabeli 2 zaprezentowano wyniki dotyczące frekwencji wyodrębnionych grup drzew. Dla ułatwienia odbioru, wyniki obserwacji zostały przeliczone na jeden hektar

Tabela 1. Zestawienie liczby żywych drzew i rozpierczy w 17-letnich młodnikach dębowych
 Table 1. Number of live trees and wolves trees in 17 years old oak saplings

Oddział Compartment	Zagęszczenie początkowe szt./ha Initial density pcs/ha	Liczba drzew, szt./ha Stem number, pcs/ha			Średnia przeżywalność Survival %
		min	max	średnia mean	
79g (LMw)	9 500	6 667	6 978	6 785	84,81
79j (BMw)	9 500	6 444	6 756	6 563	82,04

Tabela 2. Udział różnych grup drzew w strukturze 17-letnich młodników dębowych
 Table 2. The share of different types of trees in 17 years old oak saplings

Oddział Compartment		Liczba drzew, szt./ha Stem number, pcs/ha			Udział, % Percentage		
		min	max	średnia mean	min	max	średnia mean
79g (LMw)	D-r	267	267	267	3,82	4,0	3,93
	D-s	1 022	1 066	1 052	14,65	16,0	15,51
	D-p	5 333	5 689	5 467	80,0	81,53	80,55
79j (BMw)	D-r	222	267	252	3,45	4,11	3,84
	D-s	933	1 067	1 022	14,48	16,44	15,57
	D-p	5 156	5 422	5 289	79,45	82,07	80,59

oraz wyrażone w wartościach procentowych. W obu młodnikach zaobserwowano niewielki udział rozpierczy (D-r), około 4%. Taki udział procentowy przekłada się na obecność w młodniku od 222 szt./ha do 267 szt./ha rozpierczy (D-r). Niewielki udział tej grupy drzew (D-r), przy jednoczesnym rozproszeniu na całej powierzchni młodnika powoduje, że w bezpośredniej przestrzeni ich oddziaływania znajduje się znaczna grupa drzew oznaczonych jako sąsiedzi rozpierczy (D-s). Średnio ponad 15,5% drzew rośnie, konkurując z rozpierczami. Oznacza to, że około 1000 drzew zaliczonych do grupy D-s konkuruje o przestrzeń życiową z rozpierczami (D-r). Drzewa rosnące poza strefą bezpośredniego oddziaływania rozpierczy (D-p) stanowią średnio ponad 80% populacji.

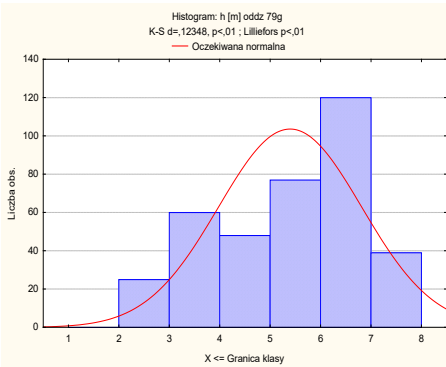
W tabeli 3 przedstawiono charakterystykę statystyczną wybranych cech biometrycznych (h [m], $d_{1,3}$ [cm], $s = h/d$ [m/cm]) wszystkich dębów szypułkowych (D-w) w młodnikach 17-letnich. Zaprezentowane wyniki są tłem do szczegółowych rozważań dotyczących cech grup drzew wyodrębnionych w przeprowadzonym badaniu. Dęby rosnące w młodniku na siedlisku lasu mieszanego wilgotnego (LMw), w oddziale 79g,

Tabela 3. Charakterystyka statystyczna wysokości (h), pierśnicy ($d_{1,3}$) i smukłości (s) w 17-letnich młodnikach dębowych (D-w)Table 3. Statistical characteristics of tree height (h), dbh ($d_{1,3}$) and slenderness (s) in 17 years old oak saplings (D-w)

N szt. pcs	\bar{x}	Ufność Significance -95,0%	Ufność Significane +95,0%	Min	Max	Var	Sd	V	A
$h, m - 79g (LMw)$									
458	5,37	5,24	5,51	2,20	8,10	2,17	1,47	27,44	0,41
$h, m - 79j (BMw)$									
443	5,51	5,39	5,63	2,10	8,10	1,76	1,33	24,08	0,39
$d_{1,3}, cm - 79g (LMw)$									
458	5,62	5,46	5,78	2,00	12,00	3,14	1,77	31,54	0,13
$d_{1,3}, cm - 79j (BMw)$									
443	5,82	5,64	5,99	2,00	12,00	3,48	1,87	32,07	0,04
$s = h/d_{1,3}, m/cm - 79g (LMw)$									
458	0,97	0,96	0,98	0,57	1,43	0,02	0,13	13,00	0,45
$s = h/d_{1,3}, m/cm - 79j (BMw)$									
443	0,98	0,96	1,00	0,57	2,07	0,04	0,19	19,70	1,58

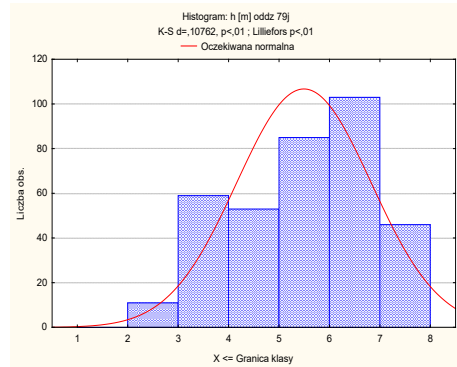
\bar{x} – średnia, Var – wariancja, Sd – odchylenie standardowe, V – współczynnik zmienności, A – skośność.
 \bar{x} – mean, Var – variance, Sd – standard deviation, V – coefficient of variation, A – skewness.

osiągnęły przeciętną wysokość 5,37 m, natomiast w drugim młodniku (BMw) – 5,51 m (tab. 3). Wysokości dębów w młodniku w oddziale 79g były nieco bardziej zróżnicowane (współczynnik zmienności wyniósł 27,44%) w porównaniu z dębami rosnącymi w warunkach siedliskowych boru mieszanego wilgotnego (współczynnik zmienności – 24,08%). W obu młodnikach wartość współczynnika zmienności świadczy o wysokim rozproszeniu badanej cechy. W rozkładzie wysokości dębów rosnących w warunkach siedliskowych lasu mieszanego wilgotnego (LMw) (rys. 1) zaobserwowano dominację jednej klasy wysokości od 6,0 m do 7,0 m (ponad 32,5%). W dwóch najliczniejszych klasach wysokości mieszczących się w przedziale od 5 m do 7 m odnotowano łącznie ponad 52,7%. Analizując rozkład wysokości w klasach jednometrowych (rys. 1), możemy stwierdzić, że jest on zbliżony do normalnego. Charakteryzuje go nieznaczna prawostronna skośność. Zakres wysokości dębów pomierzonych w oddziale 79j (BMw) mieści się niemal w identycznych granicach, jak w młodniku z oddziału 79g (LMw). Średnia wysokość w drugim badanym młodniku (oddział 79j) była nieco wyższa i wyniosła 5,51 m. Najwięcej pomierzonych drzew znalazło się w przedziale wysokości od 6 m do 7 m (28,9%). W dwóch najliczniejszych klasach wysokości, mieszczących się w przedziale od 5 m do 7, odnotowano łącznie 52,7% (rys. 2).



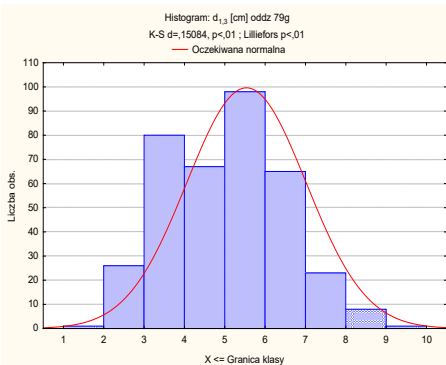
Rys. 1. Rozkład wysokości (h) w 17-letnim młodniku dębowym (D-w) rosnącym w warunkach siedliskowych LMw w oddziale 79g

Fig. 1. Height distribution (h) in 17 years old oak saplings (D-w) at LMw forest site type in the compartment 79g



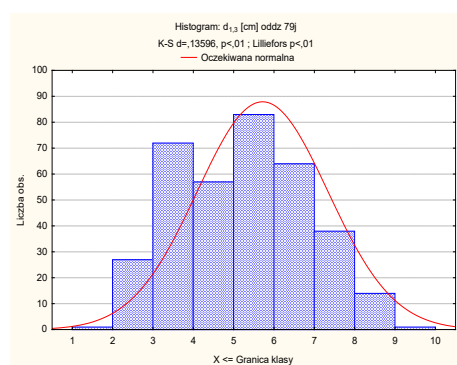
Rys. 2. Rozkład wysokości (h) w 17-letnim młodniku dębowym (D-w) rosnącym w warunkach siedliskowych BMw w oddziale 79j

Fig. 2. Height distribution (h) in 17 years old oak saplings (D-w) at BMw forest site type in the compartment 79j



Rys. 3. Rozkład pierśnic ($d_{1,3}$) w 17-letnim młodniku dębowym (D-w) rosnącym w warunkach siedliskowych LMw w oddziale 79g

Fig. 3. Diameter distribution (dbh) in 17 years old oak saplings (D-w) at LMw forest site type in the compartment 79g



Rys. 4. Rozkład pierśnic ($d_{1,3}$) w 17-letnim młodniku dębowym (D-w) rosnącym w warunkach siedliskowych BMw w oddziale 79j

Fig. 4. Diameter distribution (dbh) in 17 years old oak saplings (D-w) at BMw forest site type in the compartment 79j

W pierśnicach ($d_{1,3}$) pod względem średniej wartości i innych charakterystyk statystycznych odnotowano podobne wyniki w obu badanych młodnikach (tab. 3). Bliźniaczo podobne rozkłady pierśnic, z dominacją dwóch klas grubości, obejmujących przedziały od 5 cm do 6 cm i od 3 cm do 4 cm, są zbliżone do rozkładu normalnego (rys. 3 i 4).

Tabela 4. Porównanie wysokości (h), grubości ($d_{1,3}$) i smukłości (s) rozpieńczy (D-r) z innymi wyodrębnionymi grupami drzew (D-s, D-p) w 17-letnim młodniku dębowym rosnącym w warunkach siedliskowych LMw (oddział 79g)

Table 4. Comparison of tree height (h), dbh ($d_{1,3}$) and slenderness (s) of wolves trees (D-r) with other types of trees (D-s, D-p) in 17 years old oak saplings at LMw forest site type (comp. 79g)

N szt. pcs	\bar{x}	Ufność Significance -95,0%	Ufność Significane +95,0%	Min	Max	Var	Sd	V	A
D-r (h , m)									
18	7,52	7,36	7,69	6,80	8,10	0,11	0,34	4,46	0,09
D-s (h , m)									
71	4,69	4,37	5,02	2,20	7,20	1,89	1,37	29,26	0,13
D-p (h , m)									
369	5,40	5,25	5,54	2,20	7,80	2,02	1,42	26,32	0,51
D-r ($d_{1,3}$, cm)									
18	10,50	9,88	11,12	8,00	12,00	1,56	1,25	11,89	0,31
D-s ($d_{1,3}$, cm)									
71	4,80	4,48	5,12	2,00	8,00	1,82	1,35	28,07	0,12
D-p ($d_{1,3}$, cm)									
369	5,54	5,39	5,69	2,00	10,00	2,18	1,48	26,68	0,17
D-r ($s = h/d_{1,3}$, m/cm)									
18	0,73	0,68	0,78	0,57	0,95	0,01	0,10	13,81	0,71
D-s ($s = h/d_{1,3}$, m/cm)									
71	0,98	0,95	1,00	0,80	1,30	0,01	0,10	10,03	1,14
D-p ($s = h/d_{1,3}$, m/cm)									
369	0,98	0,97	0,99	0,73	1,43	0,01	0,12	12,28	0,82

\bar{x} – średnia, Var – wariancja, Sd – odchylenie standardowe, V – współczynnik zmienności, A – skośność.
 \bar{x} – mean, Var – variance, Sd – standard deviation, V – coefficient of variation, A – skewness.

Konsekwencją uzyskanych wyników pomiarów wysokości i grubości jest dość wysoka smukłość dębów (s), podobna w obu młodnikach, przy czym w młodniku w oddziale 79g (LMw) charakteryzuje się ona nieco mniejszą zmiennością (13%).

Pod względem podstawowych cech biometrycznych porównywane młodniki dębowe są do siebie podobne.

Porównanie i szczegółową charakterystykę statystyczną rozpieńczy (D-r), ich bezpośrednich sąsiadów (D-s) oraz drzew rosnących poza wpływem rozpieńczy (D-p) w 17-letnich młodnikach dębowych przedstawiono w tabelach 4 i 5. W obu badanych

Tabela 5. Porównanie wysokości (h), grubości ($d_{1,3}$) i smukłości (s) rozpierczy (D-r) z innymi wyodrębnionymi grupami drzew (D-s, D-p) w 17-letnim młodniku dębowym rosnącym w warunkach siedliskowych BMw (oddział 79j)

Table 5. Comparison of tree height (h), dbh ($d_{1,3}$) and slenderness (s) of wolves trees (D-r) with other types of trees (D-s, D-p) in 17 years old oak saplings at BMw forest site type (comp. 79j).

N szt. pcs	\bar{x}	Ufność Signifi- cance -95,0%	Ufność Signifi- cance +95,0%	Min	Max	Var	Sd	V	A
D-r (h , m)									
17	7,20	6,96	7,44	6,20	8,10	0,21	0,46	6,40	0,19
D-s (h , m)									
69	5,17	4,90	5,43	2,70	8,10	1,24	1,11	21,54	0,04
D-p (h , m)									
357	5,49	5,36	5,63	2,10	7,80	1,78	1,33	24,28	0,46
D-r ($d_{1,3}$, cm)									
17	10,53	9,98	11,08	9,00	12,00	1,14	1,07	10,14	0,09
D-s ($d_{1,3}$, cm)									
69	5,16	4,77	5,55	3,00	9,00	2,58	1,61	31,11	0,22
D-p ($d_{1,3}$, cm)									
357	5,72	5,55	5,89	2,00	10,00	2,62	1,62	28,32	0,12
D-r ($s = h/d_{1,3}$, m/cm)									
17	0,69	0,65	0,74	0,57	0,90	0,01	0,09	12,60	1,20
D-s ($s = h/d_{1,3}$, m/cm)									
69	1,06	1,00	1,12	0,62	2,03	0,06	0,25	23,70	0,88
D-p ($s = h/d_{1,3}$, m/cm)									
357	0,98	0,96	1,00	0,69	2,07	0,03	0,17	17,38	2,09

\bar{x} – średnia, Var – wariancja, Sd – odchylenie standardowe, V – współczynnik zmienności, A – skośność.
 \bar{x} – mean, Var – variance, Sd – standard deviation, V – coefficient of variation, A – skewness.

młodnikach wyraźnie jest widoczna dominacja wysokościowa i grubościowa rozpierczy. Dodatkowo drzewa te charakteryzują się niskim współczynnikiem smukłości, oscylującym w okolicach 0,7 m/cm. Zdecydowanie mniejsza, w porównaniu z innymi wyodrębnionymi grupami drzew (D-s, D-p), wartość współczynnika smukłości świadczy o większej stabilności rozpierczy.

Przeprowadzone badania pozwoliły zaobserwować tendencję polegającą na tym, że bezpośredni sąsiedzi rozpieraczy (D-s) są drzewami niższymi i cieńszymi od drzew rosnących poza wpływem rozpieraczy (D-p). Dwuczynnikowa analiza wariancji wykonana na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ i grupowanie testem Duncana (tab. 6) dowodzą, że istnieją statystycznie istotne różnice w rozmiarach badanych grup drzew pod względem wysokości (h) i pierśnicy ($d_{1,3}$). Rozpieracze natomiast, niezależnie od siedliska, na którym rosły, mają wymiary zbliżone, a ich podobieństwo jest statystycznie istotne, czego dowodzi przynależność do jednej, autonomicznej grupy wyodrębnionej testem Duncana.

PODSUMOWANIE

Celem pracy było przedstawienie charakterystyki biometrycznej 17-letnich młodników dębu szypułkowego, powstałych na skutek sztucznego zalesienia gruntów porolnych. Wybrane do badań młodniki rosną w różnych warunkach siedliskowych (LMw i BMw). Kolejnym poruszonym aspektem było zapoznanie się z cechami rozpieraczy dębowych (D-r) drzew rosnących w ich najbliższym sąsiedztwie (D-s) i drzew rosnących poza strefą bezpośredniego oddziaływania rozpieraczy (D-p). Tłem do przeprowadzonych analiz były wyniki pomiarów wszystkich żywych drzew (D-w) rosnących na działkach pomiarowych.

Badane młodniki charakteryzują się podobną przeżywalnością i zbliżonym udziałem rozpieraczy (D-r). Niewielki, bo niespełna 4-procentowy udział form wybujałych (D-r) okazuje się istotny dla kształtowania przyszłej jakości drzewostanu. Dzieje się tak dlatego, że rozpieracze (D-r) w młodniku dębowym wpływają na kondycję ponad 15,5% drzew, z którymi bezpośrednio sąsiadują. Rzeczywiste oddziaływanie rozpieraczy na sąsiednie drzewa było zapewne znacznie silniejsze, w analizach bowiem nie uwzględniono osobników, które obumarły (wydzieliły się) do momentu wykonania badania (analizowano jedynie drzewa żywe z sąsiedztwa rozpieraczy (D-r)). Uwzględnienie ich w przyszłych badaniach może doprowadzić do bardziej radykalnych wniosków i decyzji hodowlanych względem obecnych w strukturze upraw i młodników form wybujałych.

Porównując wyniki pomiarów wysokości (h), pierśnicy ($d_{1,3}$) lub smukłości (s) rozpieraczy z rezultatami uzyskanymi dla pozostałych wyodrębnionych grup drzew (D-s, D-p), można odnieść wrażenie, że rozpieracze w młodniku tworzą odrębny byt. Zachodzi podejrzenie, że może to być interakcja między genotypem a środowiskiem. W tym kontekście szczególnie znaczenie ma wiedza wynikająca z analiz genetycznych, również sekwencjonowania całych genomów. Dzięki analizie na poziomie molekularnym możemy wskazać interesujące nas sekwencje DNA, między innymi odpowiedzialne za przyspieszony wzrost (Hauke-Kowalska i in., 2014). W takim ujęciu problemu, rozpieracze, z uwagi na szybki przyrost biomasy, mogą być brane pod uwagę jako potencjalny producent biomasy w znacznie skróconym cyku produkcyjnym.

W wysokości przewaga rozpieraczy (D-r) nad otoczeniem przekracza 35%. Uzyskany wynik, przełożony na wartości bezwzględne, oznacza ponad 2-metrową przewagę

wysokości nad drzewami rosnącymi poza strefą bezpośredniego oddziaływania rozpierczy (D-p). Przewaga wysokości jest jeszcze większa u najbliższych sąsiadów rozpierczy (D-s) i osiąga średnio prawie 2,5 m. Pod względem pierśnicy ($d_{1,3}$) dominacja rozpierczy jest jeszcze większa. Badane drzewa są przeciętnie o prawie 85% grubsze od drzew rosnących poza ich oddziaływaniem (D-p) i prawie dwukrotnie grubsze od najbliższych sąsiadów (D-s). Szczerbiński i Szymański (1959), prowadząc badania w młodnikach sosnowych, także zwracali uwagę, że dominacja wysokościowa i grubościowa to cechy charakterystyczne rozpierczy. Podobnego zdania są inni hodowcy (Ilmurzyński, 1969; Szymański i Ceitel, 1985; Jaworski, 2011; Korzeniewicz i in., 2014a; 2014b). Dodatkowo wskazuje się, że oprócz dominacji wysokościowej i grubościowej, rozpiercze odróżniają się grubymi, silnymi, rozpierczącymi się na boki gałęziami, głuszającymi sąsiednie drzewa (Jaworski, 2011). W doświadczeniu podstawowe cechy rozpierczy, jak wysokość (h) oraz grubość ($d_{1,3}$), charakteryzowały się niskim współczynnikiem zmienności, a więc prawidłowo zidentyfikowane w młodniku rozpiercze (D-r) będą do siebie podobne. Warto zwrócić uwagę, że rozpiercze (D-r), w porównaniu z innymi grupami drzew (D-s, D-p), charakteryzują się niskim współczynnikiem smukłości (s). Na tym etapie rozwoju drzewostanu są drzewami najbardziej stabilnymi, a przez to odpornymi na czynniki abiotyczne (wiatr i śnieg).

Niewielki udział w uprawie lub młodniku form wybujałych jest zagrożeniem dla przyszłej jakości drzewostanu i utrudni prowadzenie kolejnych zabiegów pielęgnacyjnych. Szczerbiński i Szymański (1959) oraz Szymański (1962; 1964), prowadząc badania

Tabela 6. Wynik dwuczynnikowej analizy wariancji i grupowania za pomocą testu Duncana na poziomie $\alpha = 0,05$, dla średnich wysokości (h) 17-letnich dębów

Table 6. Results of the analysis of variance for two factors and Duncan's test at the $\alpha = 0,05$, for mean height (h) of 17 years old oaks

	Wynik dwuczynnikowej analizy wariancji, $\alpha = 0,05$ Results of the analysis of variance for two factors, $\alpha = 0.05$					Test Duncana Duncan's test				
	SS	Df	MS	F	p	typ drzewa tree type	siedlisko site	grupy jednorodne uniform groups		
Typ drzewa Tree type	19,6448	2	9,8224	101,019	0,000000	D-s	LMw	C	B	A
Siedlisko Site	0,0392	1	0,0392	0,403	0,537384	D-s	BMw	C	B	A
						D-p	LMw		B	
Typ drzewa × siedlisko Tree type × site	0,4881	2	0,2441	2,510	0,122827	D-p	BMw			
						D-r	BMw			
						D-r	LMw			
Błąd Error	1,1668	12	0,0972							

SS – suma kwadratów, Df – stopnie swobody, MS – suma kwadratu, F – F-test, p – prawdopodobieństwo.
SS – sum of squares, Df – degrees of freedom, MS – sum of square, F – F-test, p – probability.

Tabela 7. Wynik dwuczynnikowej analizy wariancji i grupowania za pomocą testu Duncana na poziomie $\alpha = 0,05$ dla średnich pierśnic ($d_{1,3}$) 17-letnich dębówTable 7. Results of the analysis of variance for two factors and Duncan's test at the $\alpha = 0.05$, for mean dbh ($d_{1,3}$) of 17 years old oaks

Wynik dwuczynnikowej analizy wariancji, $\alpha = 0,05$ Results of the analysis of variance for two factors, $\alpha = 0.05$						Test Duncana Duncan's test					
	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	typ drzewa tree type	siedlisko site	grupy jednorodne uniform groups			
Typ drzewa Tree type	109,2630	2	54,6315	848,61	0,000000	D-s	LMw	D	C	B	A
Siedlisko Site	0,1568	1	0,1568	2,44	0,144579	D-s	BMw	D	C	B	A
Typ drzewa × siedlisko Tree type × site	0,0956	2	0,0478	0,74	0,496461	D-p	LMw				
Błąd Error	0,7725	12	0,0644			D-p	BMw				
						D-r	LMw				
						D-r	BMw				

SS – sum of squares, *Df* – degrees of freedom, *MS* – sum of square, *F* – F-test, *p* – probability.*SS* – suma kwadratów, *Df* – stopnie swobody, *MS* – suma kwadratu, *F* – F-test, *p* – prawdopodobieństwo.

w młodnikach sosnowych pochodzących ze sztucznego odnowienia, wskazali, że najsilniej na najbliższe otoczenie oddziałują drzewa dominujące rozmiarami oraz wybujałe. Rozpierzacz (dominant) w pierwszym etapie powoduje zmniejszenie przyrostu drzew zdominowanych. Przedstawione wyniki badań przeprowadzonych w 17-letnim młodniku dębowym potwierdziły ten mechanizm. Sąsiedzi rozpierzaczy (D-s) rozmiarami klasyfikują się poniżej przeciętnej, a uzyskany wynik statystycznie jest istotny (tab. 6 i 7). W kolejnych etapach oddziaływania rozpierzaczy (D-r) na otoczenie następuje zdominowanie sąsiada pod względem rozmiarów, co przy silnie rozwiniętej i szerokiej koronie doprowadza do zacienienia, a w końcowym etapie powoduje wydzielanie się drzew zdominowanych. Drzewa rosnące najbliżej dominanta oraz o mniejszym potencjale wzrostowym są zagrożone w pierwszej kolejności.

Problem hodowlany związany z rozpoznaniem i właściwą oceną wpływu rozpierzaczy na otoczenie i kształtowanie jakości drzewostanu ma znaczenie praktyczne. Próba racjonalizowania kosztów prowadzenia zabiegów pielęgnacyjnych w drzewostanach dębowych, np. przez zmniejszenie ich częstotliwości i wydłużenie nawrotów przy tendencji do zmniejszenia zagęszczenia początkowego (Ceitel 1995; Zasady hodowli..., 2012), musi uwzględniać szkodliwy wpływ rozpierzaczy na otoczenie.

WNIOSKI

1. W młodnikach dębu szypułkowego rozpięracze (D-r) dominują wysokością nad otoczeniem o około 30%. Dominacja grubościowa jest jeszcze większa. Wysokość (h) i pierśnica ($d_{1,3}$) są cechami, które pozwalają identyfikować rozpięracze (D-r).

2. Rozpięracze (D-r) są drzewami charakteryzującymi się niskim współczynnikiem smukłości (s), a więc są bardziej stabilne w porównaniu z innymi wyodrębnionymi w badaniu grupami drzew (D-s, D-p).

3. Rozpięracze (D-r) dębowe w istotny sposób kształtują strukturę młodnika.

4. Zasady praktycznego prowadzenia zabiegów pielęgnacyjnych w młodnikach dębu szypułkowego powinny uwzględniać oddziaływanie rozpięraczy (D-s) na otoczenie i kształtowanie struktury oraz jakości drzewostanu.

5. Istnieje konieczność wykonania analiz genetycznych, najlepiej za pomocą sekwencjonowania nowej generacji, w celu wyjaśnienia mechanizmów odpowiedzialnych za zwiększony wzrost rozpięraczy.

PIŚMIENNICTWO

- Ceitel, J. (1995). Współczesne poglądy na więźbę sadzenia upraw leśnych w niektórych krajach Europy. *Przegl. Leśn.*, 5(5), 10–13.
- Ceitel, J., Korzeniewicz, R. (1999). Racjonalizacja odnowienia sztucznego i pielęgnowania drzewostanów dębowych. W: *Naturalizacja leśnych czynności gospodarczych. Konferencja naukowa dla uczczenia 80-lecia urodzin Prof. zw. dr. hab. Kazimierza Urbańskiego* (s. 1–14). Poznań: Wyd. AR.
- Hauke-Kowalska, M., Wesoly, W., Pac, J. (2014). Poznanie genomu kubryckiej populacji sosny zwyczajnej. *Zarz. Ochr. Przyr. Las.*, 8, 103–109. DOI:10.5604/20811438.1158032
- Ilmurzyński, E. (1969). *Szczegółowa hodowla lasu*. Warszawa: PWRiL.
- Jaworski, A. (1994). *Charakterystyka hodowlana drzew leśnych*. Kraków: Gutenberg.
- Jaworski, A. (2011). *Hodowla lasu. T. 3. Charakterystyka hodowlana drzew i krzewów leśnych*. Warszawa, PWRiL.
- Jaworski, A. (2013). *Hodowla lasu. T. 2. Pielęgnowanie lasu*. Warszawa: PWRiL.
- Kliczkowska, A., Zielony, R. (2012). *Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010*. Warszawa: GDLP.
- Korzeniewicz, R., Rapa, M., Szmyt, J., Wawro, T. (2014a). Charakterystyka biometryczna rozpięraczy w różnowiekowych młodnikach sosnowych w Nadleśnictwie Nowogard. *Zarz. Ochr. Przyr. Las.*, 8, 138–148. DOI:10.5604/20811438.1158036
- Korzeniewicz, R., Skoczyła, M., Szmyt, J., Wawro, T. (2014b). Charakterystyka biometryczna rozpięraczy w młodnikach sosnowych w Nadleśnictwie Kalisz. *Zarz. Ochr. Przyr. Las.*, 8, 126–137. DOI:10.5604/20811438.1158035
- Matuszkiewicz J. M. (2008). *Regionalizacja geobotaniczna Polski*. Warszawa: IGiPZ PAN.
- Plan zarządzania lasu 2005-2014 dla Nadleśnictwa Sulęcina (PUL). (b.d.). Szczecin: RDLP.
- StatSoft, Inc. (2010). *STATISTICA (data analysis software system), version 9.1*. Pobrano z: www.statsoft.com.

- Szczerbiński, W., Szymański, S. (1959). Problem przerostów i rozpieńczy w litych młodnikach sosnowych oraz ocena zastosowania metod ich unieszkodliwiania. Pr. Kom. Nauk Roln. Leśn. PTPN, 6(1).
- Szymański, S. (1962). Wpływ przerostów i rozpieńczy na wzrost i wydzielanie się drzew w niepielęgowanym młodniku sosnowym. Sylwan, 106(3), 11–24.
- Szymański, S. (1964). Przebieg procesu naturalnego wydzielania się drzew w niepielęgowanych młodnikach sosnowych. Sylwan, 1, 15–31.
- Szymański, S. (2000). Ekologiczne podstawy hodowli lasu. Warszawa: PWRiL.
- Szymański, S., Ceitel, J. (1985). Fenotypowe cechy rozpoznawcze przerostów i rozpieńczy w młodnikach sosnowych różnego wieku i bonitacji siedliska. Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN, 60, 149–157.
- Zasady hodowli lasu. (2012). Bedoń: CILP.

BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF WOLF TREES IN OAK SAPLINGS IN THE SUŁĘCÍN FORESTRY DISTRICT

Abstract. Analyses were conducted in the Sulęcín Forest District. Measurement plots were established in two oak dominated saplings (*Quercus robur* L.), at the age of 17 years growing at different forest site types. The share of the so-called wolf trees was low (4%) and varied from 222 to 267 individuals per hectare. In this paper we presented the measurement of tree height (h), diameter of the breast height ($d_{1.3}$), slenderness (m/cm) for all living trees (D-w). These results were compared to the results obtained for the groups of trees (D-r, D-s and D-p). It was stated that wolf trees (D-r) dominate in size, independently of the forest site type. On average, they are 35% higher than the other trees. They are also thicker, almost twice, than the rest of trees. Silvicultural operations (tending treatments) in saplings should take into consideration the influence of the wolf trees (D-r) on the other trees, as well as on the stand structure.

Key words: silviculture, sessile oak, nurture of common oak, wolves trees, sapling stand, diameter, height

Accepted for print – Zaakceptowano do druku: 19.11.2015

For citation – Do cytowania: Korzeniewicz, R., Hauke-Kowalska, M., Kowalkowski, W., Pulka, K., Szmyt, J. (2015). Charakterystyka biometryczna rozpieńczy w młodnikach dębowych w Nadleśnictwie Sulęcín. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar., 14(3), 227–239. DOI: 10.17306/J.AFW.2015.3.20