

CHARAKTERYSTYKA BIOMETRYCZNA MŁODNIKÓW DĘBOWYCH POWSTAŁYCH Z SIEWU I SADZENIA

Robert Korzeniewicz^{1✉}, Marlena Baranowska¹, Bartosz Perz²

¹Katedra Hodowli Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71A, 60-625 Poznań

²Nadleśnictwo Turek
ul. Chopina 70, 62-700 Turek

ABSTRAKT

Wstęp. W pracy przedstawiono wyniki pomiarów i obserwacji wzrostu dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) na powierzchni doświadczalnej założonej w Nadleśnictwie Łopuchówko.

Materiał i metody. Poddano ocenie trzy warianty odnowienia dębu. W wariantcie pierwszym zastosowano siew kupkowy żołądzi w więźbie 1,5 × 0,25 m. W wariantcie drugim posadzono jednoroczne siewki (Db 1/0) z zachowaniem więźby 1,5 × 0,5 m. Trzeci wariant dotyczył trzyletnich sadzonek dębu (Dbb 3/0) posadzonych w takiej samej rozstawie jak w wariantcie drugim. Położenie geograficzne powierzchni doświadczalnej: 52°59'70"N i 17°07'90"E.

Wyniki. W 11-letnim młodniku założonym z sadzonek trzyletnich (wariant 3 – Dbb 3/0) dęby osiągają średnio ponad 5,11 m wysokości. Dęby wyhodowane z rocznego nieszkółkowanego materiału odnowieniowego (wariant 2 – Db 1/0) osiągają średnią wysokość 4,11 m, natomiast dęby w młodniku wyhodowanym z siewu żołądzi uzyskują wysokość 4,17 m (wariant 1).

Wniosek. Uzyskane wyniki dowodzą, że siew żołądzi może być alternatywną dla metod odnowienia dębu wykorzystujących jednoroczne siewki oraz starszy materiał odnowieniowy.

Słowa kluczowe: praktyka leśna, hodowla lasu, odnowienie drzewostanu, dąb bezszypułkowy, siew dębu, młodnik dębowy, średnica, wysokość

WSTĘP

Niewielki udział dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowego (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) w strukturze lasów Polski oraz konieczność dostosowania składu drzewostanów do możliwości produkcyjnych siedlisk skłaniają do poszukiwania bardziej efektywnych metod ich odnowienia. Oba gatunki trudno odnawiają się naturalnie, szczególnie dąb szypułkowy (Ilmurzyński, 1969), a ciężkie nasiona nie sprzyjają aktywnej sukcesji. Obiektywne trudności w odnowieniu i uprawie dębów skutkowały poszukiwaniem metod odnowienia sztucznego wykonywanego poprzez

zarówno siew, jak i sadzenie. Część z tych metod, które często wywodzą się z lokalnych tradycji i przyzwyczajęń, zdobyło uznanie ugruntowane wieloletnią praktyką (Ceitel i Korzeniewicz, 1999; Szymański, 1966; 1983).

W warunkach europejskich, ze względu na długi okres produkcji, najwyższe są koszty hodowlane drzewostanów dębowych (Nutto, 1999). Dlatego przy tworzeniu drzewostanów dębowych zgodnych z siedliskiem, stabilnych ekologicznie, należy uwzględnić gospodarczy cel produkcji. Współcześnie aktualna

✉korzon@up.poznan.pl, <https://orcid.org/0000-0002-4653-9154>

jest opinia Tyszkiewicza (1963), który uważał, że tylko kilkunastoprocentowy udział drewna cennego prowadzi do opłacalności hodowli drzewostanów dębowych. Dodatkowo zauważa się, że generalną zasadą przy uprawie dębu powinno być powiązanie celu gospodarczego ze sposobem odnowienia i pielęgnowania w młodszym fazach rozwojowych drzewostanu (Ceitel i Korzeniewicz, 1999; Cietel i Perz, 2006).

Pojawiające się w literaturze fachowej postulaty zwiększenia areálu, racjonalizacji i efektywności zakładania upraw dębowych mogą być realizowane wielorako, także przez siew (Ceitel i Korzeniewicz, 1999). Dlatego celem pracy było porównanie siewów dębowych z odnowieniem sadzonkami. Porównano 11-letnie młodniki dębowe.

MATERIAŁ I METODY

Powierzchnię doświadczalną założono w Nadleśnictwie Łopuchówko (RDLP Poznań) w oddziale 52h, obręb Łopuchówko. Na potrzeby doświadczenia wykorzystano część działki zrębowej po plantacji topolowej (0,27 ha) w typie siedliskowym lasu świeżego (Lśw) wytworzonym na glebie rdzawo-brunatnej. Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski (Kondracki, 1994), obszar administrowany przez Nadleśnictwo Łopuchówko należy do makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego, mezoregionu Pojezierza Gnieźnieńskiego. Zgodnie z przyjętą regionalizacją przyrodniczo-leśną, ten teren jest zaliczany do III Krainy Wielkopolsko-Pomorskiej, a w zasadniczej części Mezoregionu Pojezierzy Wielkopolskich (III.20) (Kliczkowska i Zielony, 2012). Najbardziej charakterystyczną cechą klimatu panującego na omawianym terenie jest zaznaczająca się duża zmienność sum opadów w poszczególnych latach.

Doświadczenie założono w układzie bloków losowanych kompletnych zrandomizowanych w czterech powtórzeniach z trzema obiektami na poletkach o wymiarach 15×15 m. Powierzchnię pod doświadczenie przygotowano, wyorując bruzdy z pogłębieniem dna, po uprzednim uprzątnięciu pozostałości pozrębowych (Perz, 1999). Sadzenie i siew dębu bezszypułkowego (Dbb) wykonano wiosną, na przełomie marca i kwietnia 1998 roku. Siew kupkowy żółodzi (siew Dbb – wariant 1) wykonano z zachowaniem więźby 1,5×0,25 m, wysiewając pod motykę po trzy żółędzie

do jednego dołka. Sadzenie jednolatek (Dbb 1/0 – wariant 2) i trzyletnich nieszkółkowanych sadzonek dębu (Dbb 3/0 – wariant 3) wykonano z zachowaniem więźby 1,5×0,5 m, tj. 300 sadzonek na poletku. Dane pomiarowe dotyczyły 11-letnich młodników dębowych o wieku biologicznym drzew wynoszącym odpowiednio: 11 lat – wariant 1, 12 lat – wariant 2, 14 lat – wariant 3.

Powstałe odnowienie podlegało tradycyjnej pielęgnacji, którą prowadzono zgodnie z kalendarzem i potrzebami hodowlanymi. W fazie uprawy wykonano zwalczanie chwastów (także chemiczne), przerzedzanie siewów i czyszczenia wczesne oraz pierwszy zabieg czyszczenia późnego.

Pomiarom poddano podstawowe cechy biometryczne, jak: zagęszczenie, wysokość (h), pierśnica (DBH). Przeprowadzono także klasyfikację biosocjalną i ocenę jakości po zakończonej wegetacji w 11 roku od założenia doświadczenia. Charakterystykę struktury wysokości drzew w młodnikach dębowych wykonano z wykorzystaniem podziału na trzy warstwy, gdzie: I – warstwa górna, II – warstwa środkowa, III – warstwa dolna. Klasyfikację jakości przeprowadzono z wykorzystaniem skali trzystopniowej: klasa A – dęby z wyraźnym przewodnikiem, bez wad (krzywizn, śladów spalowania lub nekroz); klasa B – dęby z drobnymi wadami, jak np. krzywizna; klasa C – dęby wadliwe ukształtowane, rozwidlone, dwójki i formy wielopędowe z wadami.

Wykonane pomiary umożliwiły obliczenie przeciętnego przyrostu wysokości (Δh) dębów za cały okres życia oraz smukłości ze wzoru: $s = h/DBH$, m/cm. Do analizy statystyk opisowych oraz do wyliczenia analizy wariancji (po spełnieniu warunku o zgodności rozkładu badanej cechy z rozkładem normalnym) wykorzystano oprogramowanie Statistica v. 13.1 (2018). Dane wyrażone w procentach poddano transformacji według formuły Bliss: $y = \arcsin\sqrt{p}$ (Kala, 2002).

WYNIKI

Na skutek naturalnych procesów (zdarzeń losowych i konkurencji między drzewami) oraz zabiegów hodowlanych przeprowadzonych w fazie uprawy oraz młodnika młodszego zmniejszyła się znacząco liczba drzew na powierzchni doświadczalnej, niezależnie

od wariantu założenia uprawy dębowej. Procentowo największe zmniejszenie odnotowano w wariantcie założenia uprawy siewem (wariant 1). Po części wynika to z przyjętego zagęszczenia początkowego miejsc siewu żołądzi, które było dwukrotnie większe niż w pozostałych wariantach. Dlatego na działkach odnowionych siewem wykonano dodatkowy zabieg przerzedzenia gęstych wschodów. Wskutek wszystkich składowych (naturalnych procesów i zabiegów gospodarczych) w momencie obserwacji znacząco wzrosło stoisko przypadające na żywy dąb, wynosząc przeciętnie 1,12 m². Największą powierzchnię przypadającą na pojedyncze drzewo odnotowano w wariantcie 3 – sadzenie 3/0 (tab. 1).

Wzrost powierzchni stoiska pojedynczego drzewa pociąga za sobą zmiany w liczebności drzew na powierzchni, która jest najwyższa w wariantcie 1. W przeliczeniu na jeden hektar odnotowano blisko 9 tys. dębów pochodzących z siewu, tj. o ok. 1,5 tys. sztuk więcej w porównaniu z dwoma pozostałymi wariantami. Jednak przeprowadzona jednoczynnikowa analiza wariancji nie pozwoliła na odrzucenie hipotezy o braku różnic w zagęszczeniu pomiędzy badanymi wariantami młodników dębowych ($F = 3,786$; $p = 0,0641$).

Charakterystykę statystyczną podstawowych cech biometrycznych odnowień dębu bezszypułkowego przedstawiono w tabeli 2. Pod względem grubości (DBH) zaobserwowano w doświadczeniu nieznaczną przewagę dębów wyhodowanych z trzyletnich sadzonek nieszkółkowanych (wariant 3). Dęby wyhodowane

z siewu kupkowego okazały się najcieńsze, osiągając średnio 34,59 mm. Badane młodniki dębu bezszypułkowego charakteryzują się wysoką zmiennością pierśnic, przy czym młodnik wyhodowany z rocznych sadzonek (wariant 2) wyróżniał się zmiennością największą (39,20%). Rozkład pierśnic jest normalny, w każdym badanym wariantcie jest jednomodalny z dominacją klasy grubości 30–40 mm (wariant 1 i 2), w młodniku wyhodowanym z trzyletnich sadzonek nieszkółkowanych (wariant 3) dominuje klasa 40–50 mm. Jednoczynnikowa analiza wariancji nie wykazała statystycznie istotnych różnic pod względem grubości pierśnicowej (DBH) pomiędzy badanymi wariantami odnowień dębowych ($F = 2,799$; $p = 0,1135$).

Najwyższe są dęby wyrosłe z trzyletnich sadzonek nieszkółkowanych (wariant 3). Przeciętnie osiągają nieco ponad 5,0 m wysokości. Dwa pozostałe warianty charakteryzują się zbliżoną wysokością – nieco ponad 4,0 m. Różnice w średniej wysokości potwierdza jednoczynnikowa analiza wariancji ($F = 4,389$; $p = 0,0467$) oraz test Duncana, za pomocą którego wyodrębniono dwie niezależne grupy. W pierwszej znalazły się dęby najwyższe (wariant 3), natomiast drugą (wspólną) tworzą dęby wyhodowane z siewu (wariant 1) oraz rocznych siewek (wariant 2). Wysokości, niezależnie od wariantu, charakteryzują się lewostronną skośnością i nieco mniejszym współczynnikiem zmienności w porównaniu ze zmiennością pierśnic (DBH), przy czym dalej największą zmiennością charakteryzują się (tab. 2) dęby wyhodowane z siewek rocznych (wariant 2).

Tabela 1. Zestawienie liczby żywych drzew w 11-letnim młodniku dębowym
Table 1. Number of live trees in 11-year old young oak stand

Wariant – Variant	Liczba drzew, szt./ha Number of trees, pcs/ha			Stoisko Crown projection m ²
	min	max	średnia mean	
1 – siew Dbb 1 – sowing of acorns Dbb	8 224	10 225	8 936	1,12
2 – sadzenie Dbb 1/0 2 – planting of 1-year old oak seedlings Dbb1/0	6 223	8 666	7 491	1,33
3 – sadzenie Dbb 3/0 3 – planting of 3-year old oak seedlings Dbb 3/0	6 887	8 000	7 474	1,34

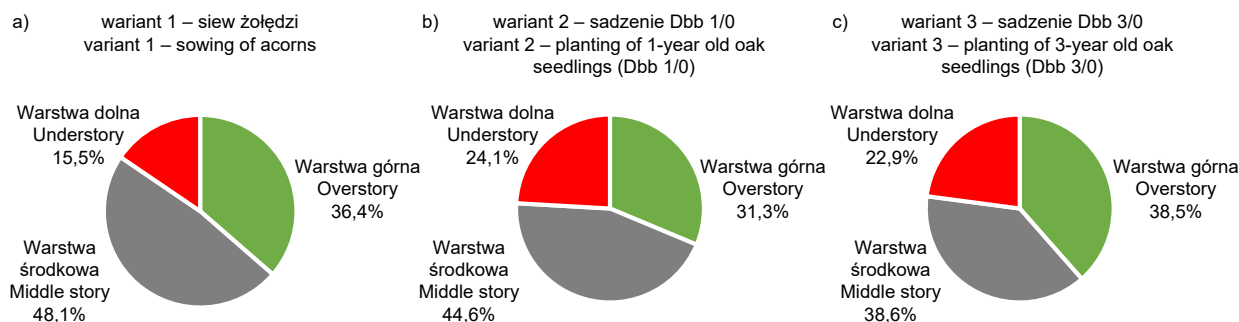
Tabela 2. Charakterystyka statystyczna wybranych cech biometrycznych w 11-letnim młodniku dębowym
Table 2. Statistical characteristics of selected biometric features in 11-year young oak stand

Wariant – Variant	\bar{x}	Min	Max	Var	S_{dx}	V	A
DBH – pierśnica, mm – DBH – diameter, mm							
1 – siew żołądzi 1 – sowing of acorns	34,59	7,00	65,00	130,4	11,42	33,01	0,23
2 – sadzenie Dbb 1/0 2 – planting of 1-year old oak seedlings (Dbb 1/0)	36,52	10,00	63,00	205,0	14,32	39,20	-0,05
3 – sadzenie Dbb 3/0 3 – planting of 3-year old oak seedlings (Dbb 3/0)	41,93	6,00	68,00	175,8	13,26	31,62	-0,26
h – wysokość, m – h – height, m							
1 – siew żołądzi 1 – sowing of acorns	4,17	1,20	5,85	1,01	1,00	24,11	-1,09
2 – sadzenie Dbb 1/0 2 – planting of 1-year old oak seedlings (Dbb 1/0)	4,09	0,73	6,50	1,47	1,21	29,72	-0,66
3 – sadzenie Dbb 3/0 3 – planting of 3-year old oak seedlings (Dbb 3/0)	5,01	1,40	6,90	0,94	0,97	19,32	-1,16
Δh – przyrost wysokości – Δh – height increase							
1 – siew żołądzi 1 – sowing of acorns	37,88	10,91	53,18	83,39	9,13	24,11	-1,09
2 – sadzenie Dbb 1/0 2 – planting of 1-year old oak seedlings (Dbb 1/0)	34,05	6,08	54,17	102,44	10,12	29,72	-0,66
3 – sadzenie Dbb 3/0 3 – planting of 3-year old oak seedlings (Dbb 3/0)	35,77	10,00	49,29	47,75	6,91	19,32	-1,16
s – smukłość, m/cm – s – slenderness, m/cm							
1 – siew żołądzi 1 – sowing of acorns	1,38	0,81	2,43	0,119	0,346	25,03	1,07
2 – sadzenie Dbb 1/0 2 – planting of 1-year old oak seedlings (Dbb 1/0)	1,30	0,48	2,50	0,129	0,359	27,55	0,82
3 – sadzenie Dbb 3/0 3 – planting of 3-year old oak seedlings (Dbb 3/0)	1,32	0,87	2,67	0,127	0,357	27,12	1,50

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

Wyniki są zbliżone pod względem przyrostu przeciętnego, który został obliczony za cały okres życia drzew. Nieznacznie większym przyrostem charakteryzują się dęby wyhodowane z siewu (wariant 1), ponieważ przeciętnie rocznie dęby przyrastały po 0,38 m. W wariant 2 przeciętny przyrost wyniósł 0,34 m, natomiast najstarsze drzewa charakteryzowały się

przeciętnym przyrostem wynoszącym 0,36 m. Jednoczynnikowa analiza wariancji nie pozwoliła na odrzucenie hipotezy o braku statystycznie istotnych różnic pod względem przeciętnego okresowego przyrostu wysokości (Δh) pomiędzy badanymi wariantami odnowień dębowych ($F = 0,3064$; $p = 0,7435$).



Rys. 1a–c. Udział procentowy dębów w warstwach młodnika, %: warstwa górna, warstwa środkowa, warstwa dolna
Fig. 1a–c. The share of oak trees in the layers of young stand, %: overstory, middle story, understory

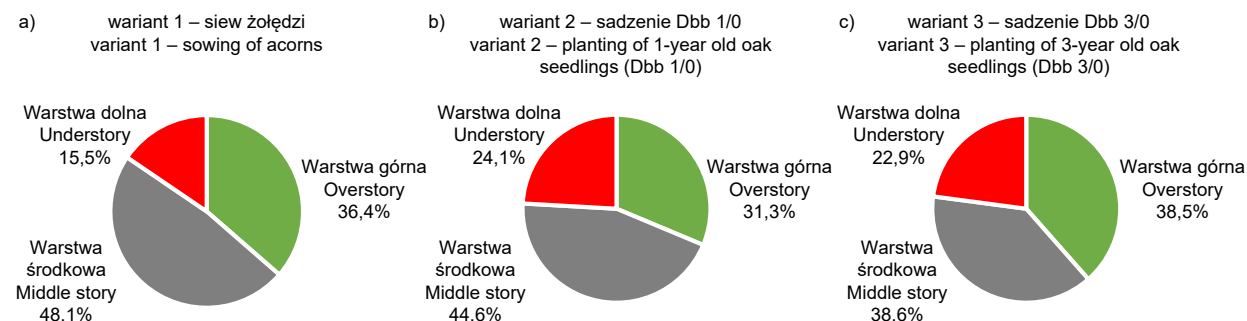
Młode dęby charakteryzują się dużą smukłością (s), która przeciętnie w całym doświadczeniu wynosi nieco ponad 1,33 m/cm. Średnio najbardziej smukłe są dęby wyhodowane z siewu ($s = 1,38$ m/cm). W wariantach 2 i 3 przeciętna smukłość jest nieco mniejsza niż średnia całego doświadczenia (tab. 2). Rozkłady smukłości, niezależnie od wariantu, są jednodalne z dominacją drzew o smukłości w przedziale 1,00–1,20 m/cm. Udział dębów w najliczniejszej klasie smukłości wynosi odpowiednio 25,30% – wariant 1, 27,54% – wariant 2 i 29,58% – wariant 3.

Strukturę wysokości z podziałem na trzy warstwy 11-letnich młodników dębowych przedstawiono na rysunku 1a–c. Największy udział dębów w warstwie górnej odnotowano w wariantcie 3 (38,5%), a najmniejszy w wariantcie 2 (sadzenie Dbb 1/0). Analiza wariancji nie potwierdziła statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi młodnikami w udziale

procentowym drzew reprezentujących poszczególne warstwy młodników ($F = 0,0048$; $p = 0,9952$).

W wartościach bezwzględnych, w przeliczeniu na jeden hektar powierzchni, wyniki przedstawiają się nieco odmiennie. Najwięcej dębów w warstwie górnej zarejestrowano w wariantcie 1 (blisko 3 tys. szt.). Różnice wynikają z zagęszczenia (tab. 1), jednak dalej pozostają statystycznie nieistotne.

Pod względem struktury jakościowej badane młodniki także są podobne do siebie (rys. 2a–c), co potwierdza przeprowadzona jednoczynnikowa analiza wariancji ($F = 0,0086$; $p = 0,9914$). Na uwagę zasługuje wysoki potencjał jakościowy badanych młodników, ponieważ średnio nieco ponad 50% drzew zaklasyfikowano do klasy A, czyli dęby miały wyraźny pęd przewodni pozbawiony wad (bez krzywizn, śladów spalowania lub nekroz). Udział dębów zaklasyfikowanych do klasy C (z dębami wadliwie ukształtowanymi,



Rys. 2a–c. Struktura jakości hodowlanej młodników dębowych, %
Fig. 2a–c. The silvicultural quality structure of young forest oak, %

rozwidlonymi lub dwójkami i formami wielopędowymi z wadami) wahał się w przedziale od 8,2% (wariant 3) do 17,6% (wariant 2).

DYSKUSJA

Decyzja o uprawie dębu wiąże się z koniecznością przeprowadzenia szczegółowej analizy warunków odnowienia. Na plan pierwszy wysuwa się prawidłowa identyfikacja warunków siedliskowych (Tyszkiewicz, 1963). Drugim ważnym elementem jest zdefiniowanie celu hodowlanego, którym w uprawie dębów rosnących w optymalnych warunkach siedliskowych powinna być produkcja sortymentów cennych. Kolejną kwestią jest szczegółowa analiza i rozpoznanie zagrożeń. Obecnie na plan pierwszy wysuwają się zagrożenia związane z dużą presją zwierzyny, w szczególności płowej (Piskonowicz i Sobalak, 2007; Pudełko, 2007; Zajac, 1974; 1976). Obligatoryjnym zadaniem hodowlanym powinno być wprowadzanie do składu gatunkowego drzewostanów dębowych domieszek złożonych z gatunków pielęgnujących (Andrzejczyk, 2007; 2008; Andrzejczyk i Brzezicki, 2018; Andrzejczyk i Głodowski, 2010; Andrzejczyk i in., 2014; Szymański, 1966; 1983; Wędziński, 1995a; 1995b; 1995c; 1997). Wybór metody odnowienia i powiązanie metod pielęgnacji składają się na etap, który tak naprawdę rozpoczyna długotrwały żmudny proces hodowli drzewostanów dębowych (Andrzejczyk, 2009; Ceitel i Korzeniewicz, 1999; Milewski i Andrzejczyk, 2017).

Przyzwyczajenia i tradycyjne podejście do problemu zakładania upraw dębowych w praktyce jest przyczyną niewielkiego zainteresowania polskiego leśnictwa metodami zakładania upraw dębowych alternatywnymi wobec rzędowych metod wykorzystujących roczny lub wieloletni materiał szkółkarski. Pojawiające się w literaturze fachowej postulaty zwiększenia arealu, racjonalizacji i efektywności zakładania upraw dębowych mogą być realizowane wieloma sposobami, także przez siew (Ceitel i Korzeniewicz, 1999).

Jednym ze sposobów jest wykorzystanie siewów gęstych, na przykład na placówkach, jak w metodzie Ogijewskiego (Ogijewski i Popova, 1957) czy metodzie korytarzowej Mołczanowa (Ilmurzyński, 1969). Innym wzorem do naśladowania mogą być rozwiązania niemieckie ze Spessartu i Palatynatu (gęste siewy

pod rozluźnionym okapem drzewostanu podrzędnego) naśladujące pod względem uzyskanej liczby siewek odnowienie naturalne (Ceitel, 1996; Fleder, 1981). Ze względu na położenie geograficzne analizowanego doświadczenia należy wspomnieć o autorskiej metodzie Mortzfeldta (1896), polegającej na wprowadzaniu dębów na utracone przez nie siedliska. Mortzfeldt wprowadzał dęby na gniazdach, między innymi za pomocą siewów (Ceitel i Perz, 2006), na terenie zarządzanym obecnie przez Nadleśnictwo Łopuchówko. Świadczą o tym liczne w tym nadleśnictwie drzewostany ze znacznym udziałem dębów, założone według koncepcji tego znakomitego pruskiego leśnika (Perz, 2016). Niemiec i Sobański (2007) podali interesującą propozycję, w której wykorzystuje się zalety siewu (z dębem bezszypułkowym w głównej roli) do odnowienia gatunków liściastych na siedliskach borowych. Za pomocą siewnika umożliwiającego jednoczesny siew wielu gatunków próbuje na słabe siedliska wprowadzić na masową skalę różne gatunki liściaste, nie przypisując im z góry konkretnej roli w drzewostanie. Wysiane nasiona, w szczególności dębu bezszypułkowego, mają być dobrymi bioindykatorami zmienności mikrosiedliskowej. Podsiane gatunki liściaste w miejscach żyznych wykorzystują potencjał siedliska, stanowiąc cenną domieszkę w przyszłości. W pozostałych przypadkach na krótki czas powiększają bazę żerową zwierzyny płowej, czym przyczyniają się do ochrony gatunku głównego, którym jest sosna (Niemiec, 2007).

Współcześnie wykorzystanie zalet siewu dębów może być widziane jako technika zakładania upraw, poprzez którą realizuje się nie tylko cel gospodarczy (w rozumieniu ekonomicznym), lecz także jako metoda poprawy kondycji drzew. Naturalnie rozwijające się korzenie, niezdeformowane podcinaniem na etapie produkcji szkółkarskiej i podczas sadzenia, będą lepiej kotwiczyć się w ziemi, co oczywiście korzystnie wpłynie na wzrost, stabilność oraz trwałość pojedynczych drzew i drzewostanów. Problem pogorszenia kondycji, wynikający z zastosowanej techniki odnowienia dębów, sygnalizowali w literaturze (Zadworny i in., 2014).

Analizowane młode drzewostany dębu zostały założone według klasycznego schematu litych upraw dębowych. Zróżnicowanie w tym zakresie dotyczyło wyboru między siewem a sadzeniem oraz sposobami

produkcji i wieku sadzonek. Przedstawione wyniki doświadczenia hodowlanego wskazują, że w młodniku dębowym, po 11-latach od założenia, utrzymuje się nieznaczna przewaga wysokości i grubości wariantów tradycyjnych (2 i 3) nad wariantem 1, tj. powstałym z siewu kupkowego. Szczegółowa analiza zebranych danych dowodzi zacierania się różnic pomiędzy badanymi wariantami zakładania upraw dębowych. Potwierdza to wynik analizy wariancji, statystycznie nieistotny dla grubości (DBH) oraz smukłości (s) i na granicy poziomu istotności ($F = 4,389$; $p = 0,0467$) dla wysokości (h). W praktycznym ujęciu oznacza to możliwość wyhodowania drzewostanów dębowych z pominięciem etapu produkcji szkółkarskiej, ze wszystkimi korzyściami o charakterze ekonomicznym i ekologicznym oraz negatywnymi związanymi z większym ryzykiem hodowlanym wynikającym głównie z presji czynników biotycznych. Ekonomiczne przesłanki powszechnego wykorzystania siewu dębu nie budzą wątpliwości. Brak kosztów związanych z produkcją materiału odnowieniowego, a w konsekwencji niższe koszty założenia uprawy powinny być wystarczającym bodźcem do upowszechnienia siewu dębu. Okazuje się jednak, że istnieje wiele obiektywnych i subiektywnych okoliczności, które hamują leśników w powszechnym zastosowaniu tej metody. Względy obiektywne to przede wszystkim istotny wpływ czynników środowiskowych na jakość wschodów żołądzi i rozwój w okresie początkowym. Część czynników potrafimy z dużym powodzeniem wyeliminować przez odpowiednie przedsięwzięcia traktowanie nasion dębu (Gatański, 1996; Stocka, 2000; Suszka, 2002). Przedstawione wyniki dowodzą, że siew można uznać za wartościową metodę racjonalizacji oraz zwiększenia efektywności odnowienia dębu bezszypułkowego i szypułkowego, zwłaszcza w latach nasiennych obu gatunków.

WNIOSKI

W 11-letnim młodniku, założonym z wykorzystaniem trzyletniego materiału sadzeniowego, dęby utrzymują przewagę w wysokości w porównaniu z pozostałymi wariantami doświadczenia, tj. dębami wyhodowanymi z rocznych siewek i siewu żołądzi.

Przewaga sadzonek trzyletnich, mierzona przyrostem rocznym i okresowym, zanika wraz z wiekiem.

Uprawy i młodniki założone z wykorzystaniem trzyletnich nieszkółkowanych sadzonek charakteryzują się najwyższym udziałem drzew prawidłowo ukształtowanych w górnej warstwie młodnika.

Wysoka wartość hodowlana młodników powstałych z siewu wskazuje, że ta technika odnowienia dębu jest dobrą alternatywą wobec stosowanych powszechnie technik zakładania upraw, wykorzystujących roczny i wieloletni nieszkółkowany materiał sadzeniowy.

W latach nasiennych, siewy dębu powinny być w pierwszej kolejności rozważane jako technika odnowienia, szczególnie na siedliskach właściwych dla dębu.

PIŚMIENNICTWO

- Andrzejczyk, T. (2007). Zakładanie drzewostanów dębowych z udziałem gatunków pielęgnacyjnych – zapomniane rozwiązania. W: P. Rutkowski (red.), Hodowla dębów w Polsce – wybrane zagadnienia (s. 43–64). Idee Ekologiczne. T. 16. Poznań: Sorus.
- Andrzejczyk, T. (2008). Wpływ brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* L.) na wzrost i pokrój dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w uprawach na przykładzie Nadleśnictwa Krynki. Leśn. Pr. Bad. For. Res. Pap., 69(3), 203–209.
- Andrzejczyk, T. (2009). Dąb szypułkowy i bezszypułkowy. Hodowla. Warszawa: PWRiL.
- Andrzejczyk, T., Brzezicki, B. (2018). Wpływ grabu (*Carpinus betulus* L.) na wzrost i przeżywalność dębu (*Quercus robur* L.) w fazie młodnika. Sylwan, 162(12), 989–997.
- Andrzejczyk, T., Dzwonkowski, M., Pawłowski, M., Działak, R. (2014). Wpływ osłony bocznej drzewostanu na wzrost dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea*) i grabu pospolitego (*Carpinus betulus*) w fazie uprawy. Sylwan, 158(10), 723–732.
- Andrzejczyk, T., Głodowski, Z. (2010). Wpływ gatunków domieszkowych na wzrost i pokrój dębu szypułkowego w uprawie założonej metodą Szymańskiego. Leśn. Pr. Bad., 71 (4), 321–330. <http://dx.doi.org/10.2478/v10111-010-0027-9>
- Ceitel, J. (1996). Hodowla drzewostanów dębu bezszypułkowego w Spessarcie. Las Pol., 10, 18–19(21).
- Ceitel, J., Korzeniewicz, R. (1999). Racjonalizacja odnowienia sztucznego i pielęgnowania drzewostanów dębowych. W: Naturalizacja leśnych czynności gospodarczych. Konferencji naukowa dla uczczenia

- 80-lecia urodzin prof. zw. dr. hab. Kazimierza Urbańskiego (s. 1–14). Poznań: Wyd. AR.
- Ceitel, J., Perz, B. (2006). Sposób Mortzfeldta przebudowy składu gatunkowego drzewostanów. *Sylwan*, 150(7), 23–34.
- Fleder, W. (1981). Furniereichenwirtschaft heute. *Holz-Zentralblatt*, 107, 1509–1511.
- Gatalski, R. (1996). Termoterapia nasion dębów. *Przegl. Leśn.*, 5, 11.
- Ilmurzyński, E. (1969). Szczegółowa hodowla lasu. Warszawa: PWRiL.
- Kala, R. (2002). Statystyka dla przyrodników. Poznań: Wyd. AR.
- Kondracki, J. (1994). Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Warszawa: PWN.
- Mortzfeldt, J. (1896). Über horstweisen Vorverjüngungsbetrieb. *Z. Forst Jagdw.*, 28(1), 2–31.
- Milewski, M., Andrzejczyk, T. (2017). Wpływ sposobu pielęgnowania uprawy na wzrost dębu. *Sylwan*, 161(3), 189–195.
- Niemiec, P. (2007). Metoda Sobańskiego w aspekcie łowieckim. *Brać Łow.*, 7, 24–26.
- Niemiec, P., Sobański, S. (2007). Zachęcające efekty metody Sobańskiego. *Las Pol.*, 13–14, 20–22.
- Nutto, L. (1999). Neue Perspektiven für die Begründung und Pflege von jungen Eichenbeständen: Ergebnisse einer Untersuchung zur Kronenentwicklung, Astreinigung und Dickenwachstum junger Stiel- und Traubeneichen in Europa (*Quercus robur* L. und *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). *Schr. Freiburg. Forstl. Forsch.*, 5, 1–190.
- Ogijewski, W., Popova, N. (1957). Szkołki i uprawy leśne. Warszawa: PWRiL.
- Perz, B. (1999). Siewy dębu w Nadleśnictwie Łopuchówko. W: Naturalizacja leśnych czynności gospodarczych. Konferencji naukowa dla uczczenia 80-lecia urodzin prof. zw. dr. hab. Kazimierza Urbańskiego (s. 1–14). Poznań: Wyd. AR.
- Perz, B. (2016). Historia leśnictwa regionu goślińskiego w okresie zaborów. W: B. Perz, T. Sobalak (red.), *Nadleśnictwo Łopuchówko – rys historyczny* (s. 27–58). Nadleśnictwo Łopuchówko.
- Piskonowicz, H., Sobalak, T. (2007). Szkody powodowane przez zwierzynę, aspekt praktyczny. W: D.J. Gwiazdowicz (red.), *Materiały Forum Leśne. Człowiek – Las – Drewno* (s. 13–25). Poznań.
- Pudęłko, M. (2007). Problem szkód od zwierzyny w aspekcie ekologicznym. W: D.J. Gwiazdowicz (red.), *Materiały Forum Leśne. Człowiek – Las – Drewno* (s. 7–12). Poznań.
- Stocka, T. (2000). Ochrona nasion drzew leśnych. Chemiczna metoda ochrony roślin drzewiastych przed chorobami – pozytywne aspekty i zagrożenia. W: *Materiały z IV Konferencji Sekcji Chorób Drzewiastych Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego* (s. 73–76). 5–7 lipca 2000. Rogów – Skierniewice.
- Suszka, B. (2002). Termoterapia nasion dębu. *Post. Tech. Leśn.*, 82, s. 53–61.
- Szymański, S. (1966). Wzrost i morfologia dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w uprawach gniazdowych i rzędowych powstałych z sadzenia. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN*, 22(2), 1–74.
- Szymański, S. (1983). Wyniki 30-letnich doświadczeń oraz instrukcja stosowania gniazdowej uprawy dębu. *Sylwan*, 127(09/10), 109–114.
- Tyszkiewicz, S. (1963). Dąb szypułkowy i dąb bezszypułkowy. W: S. Tyszkiewicz, Z. Obmiński (red.), *Hodowla i uprawa lasu* (s. 750–769). Warszawa: PWRiL.
- Wędziński, A. (1995a). Promujemy dąb (I). *Las Pol.*, 7, 18–22.
- Wędziński, A. (1995b). Promujemy dąb (II). *Las Pol.*, 8, 22–23.
- Wędziński, A. (1995c). Promujemy dąb (III). *Las Pol.*, 9, 20–23.
- Wędziński, A. (1997). Moja metoda odnawiania dębu. *Las Pol.*, 3, 11–13.
- Zadworny, M., Jagodziński, A. M., Łakomy, P., Ufnalski, K., Oleksyn, J. (2014). The silent shareholder in deterioration of oak growth: common planting practices affect the long-term response of oaks to periodic drought. *For. Ecol. Manag.*, 318, 133–141.
- Zajac, S. (1974). Granica istotności szkód wyrządzanych przez zwierzynę płową w lasach. *Sylwan*, 118(12), 26–32.
- Zajac, S. (1976). Kryterium ekonomicznej oceny szkód wyrządzanych przez zwierzynę płową w lasach. *Sylwan*, 120(5), 51–55.

BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF OAK THICKETS GROWN FROM SOWING AND PLANTING

ABSTRACT

Background. Our paper presents the results of measurements and growth observations of sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) on experimental plots established in the Łopuchówko Forest District.

Material and methods. Three variants of oak regeneration were evaluated. The first variant consisted in group sowing of acorns at the spacing of 1.5 m × 0.25 m. The second variant concerned planting of 1-year old seedlings (Dbb 1/0) planted at the spacing of 1.5 × 0.5 m. The third variant involved planting of 3-year old oak seedlings (Dbb 3/0) at the same spacing as in the second variant. The geographic location of experimental plots was 52°59'70"N and 17°07'90"E.

Results. Pears dominate in 11-year-old culture grown from three-year-old seedlings (variant 3 – Dbb 3/0), which on average reached over 5.11 m. Oaks grown from annual oak seedlings (variant 2 – Dbb 1/0) reached the average height of 4.11 m, while those grown from acorn sowing – 4.17 m (variant 1).

Conclusion. Our results proved that sowing of acorns may be an alternative method for oak regeneration with 1-year seedlings as well as with older seedlings

Keywords: forestry practice, silviculture, stand regeneration, sessile oak, sowing oak, young forest oak, diameter, height

