

HENRYK ŻYBURA, BARTOSZ PEWNIAK

Cechy biometryczne podrostów dębowych pochodzenia naturalnego rosnących pod osłoną drzewostanów sosnowych

Biometric features of oak advance-growth growing under Scots pine canopy

ABSTRACT

Żybura H., Pewniak B. 2017. Cechy biometryczne podrostów dębowych pochodzenia naturalnego rosnących pod osłoną drzewostanów sosnowych. Sylwan 161 (6): 476-484.

The objectives of the study was to investigate and compare the characteristics of oak advance-growth of various age present under Scots pine canopy and growing on the mesic mixed coniferous (BMśw) or mesic mixed deciduous (LMśw) forest site types. The study was conducted in Kolumna Forest District (central Poland) in 21 Scots pine stands ca. 90 years of age, and with a well-developed oak advance-growth. The study sites were divided into 4 groups depending on the age of oak: 15, 20, 25 or 30-years-old. The empirical data concerned trees frequency (per unit area), average breast height diameter, height and basal area. The dependence of these characteristics on type of the main stand and advance-growth was then determined by statistical analysis. Above all, an attempt was made to determine the impact of forest site type conditions on the characteristics of oaks advance-growth. Results show that oaks are present at the density that makes the possibility of the advance-growth development into the stand real. Trees in the upper storey are found to exert a great influence on the silvicultural value of advance-growth trees. In particular, the density of trees in the main stand is a feature found to affect greatly the layer of oak advance-growth.

KEY WORDS

Scots pine, oak, biometric features, canopy

ADDRESSES

Henryk Żybura ⁽¹⁾ – e-mail: henryk_zybura@sggw.pl
Bartosz Pewniak ⁽²⁾ – e-mail: bartosz.pewniak@lodz.lasy.gov.pl

⁽¹⁾ Katedra Hodowli Lasu, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

⁽²⁾ Nadleśnictwo Żłoczew; ul. Parkowa 12, 98-270 Żłoczew

Wstęp

Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) zajmuje dominującą pozycję w strukturze gatunkowej lasów Polski. Jest gatunkiem panującym na blisko 60% powierzchni lasów. Występuje na typowych dla siebie siedliskach borów i borów mieszanych, ale często również na siedliskach lasowych [Bernadzki 1993a, b]. Na żyznych siedliskach jej udział powinien być mniejszy. W warunkach borów mieszanych i lasów mieszanych celem hodowli nie jest lita sosna, lecz drzewostan mieszany o złożonej budowie, ze znacznym udziałem gatunków liściastych. Jednym z gatunków domieszkowych na tych siedliskach jest dąb [Zaręba 1986].

Od pewnego czasu obserwuje się w lasach proces dynamicznego pojawiania się samosiewów dębowych w drzewostanach sosnowych, co można łączyć ze zmianą żyzności siedlisk, jak również naturalnymi procesami zachodzącymi w ekosystemach leśnych [Kowalski 1993, 1994; Bernadzki i in. 1998; Paluch 2003]. Młode podokapowe odnowienia dębowe mogą być wykorzystane do dalszej hodowli, jeżeli spełniają określone kryteria [Żybyra, Pewniak 2016]. W zależności od wieku drzewostanu sosnowego mogą być one włączone w skład następnego pokolenia w procesie odnowienia lub przebudowy drzewostanu. Wartość hodowlana podrostów dębowych kształtowana jest zarówno przez warunki, jakie stwarza osłaniający drzewostan, jak również cechy biometryczne samego odnowienia.

W opracowaniu przedstawiono wyniki badań dotyczące kształtowania się cech jakościowo-wzrostowych podrostów dębowych w drzewostanach sosnowych rosnących na siedliskach boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego. Podjęto również próbę poszukiwania powiązań cech biometrycznych podrostów z cechami taksacyjnymi sosny tworzącej osłonę. Informacje te mogą być pomocne w planowaniu zabiegów pielęgnacyjnych poprawiających wartość hodowlaną podrostowych dębów.

Teren badań

Badania przeprowadzono w drzewostanach sosnowych centralnej Polski rosnących na terenie Nadleśnictwa Kolumna, w leśnictwach Tuszyn, Rydzyny i Kopyść. Przyrodniczo teren ten położony jest w Krainie Małopolskiej, dzielnicy Łódzko-Opoczyńskiej, mezoregionie sieradzko-łódzkim. Średnia roczna temperatura w ostatnim dziesięcioleciu wynosiła na tym terenie 8,4°C, natomiast średnie roczne sumy opadów około 600 mm. Fenologiczny okres wegetacyjny trwa około 128 dni, zaś termiczny jest dłuższy i wynosi 210 dni. Średnia temperatura tego okresu wynosi około 16°C.

Materiał i metody

Obiektem zainteresowania były drzewostany sosnowe w wieku około 90 lat z dobrze wykształconą warstwą podrostów dębowych w wieku od 15 do 30 lat, rosnące na siedlisku boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego. Do szczegółowych pomiarów wybrano dla każdego siedliska po 2 lub 3 drzewostany z podrostami w wieku 15, 20, 25 i 30 lat. Wiek dębów dolnej warstwy przyjęto na podstawie informacji zawartych w Planie Urządzenia Lasu, weryfikując go poprzez liczenie słoików kilku ściętych drzewek na każdej powierzchni badawczej. Z uwagi na trudności w jednoznacznej identyfikacji gatunku w młodym wieku traktowano w niniejszych badaniach dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowy (*Q. petraea* (Matt.) Loeb.) łącznie jako rodzaj – dąb. Badane podrosty są pochodzenia naturalnego. W dokumentacji nadleśnictwa nie znaleziono żadnych informacji na temat wprowadzania podszytów i podsadzeń produkcyjnych na powierzchniach objętych badaniami.

Łącznie do szczegółowych pomiarów wytypowano 21 drzewostanów (tab. 1). W każdym z nich założono powierzchnię badawczą o kształcie kwadratu lub prostokąta o powierzchni od 0,18 do 0,25 ha. Powierzchnie podzielono na arowe kwadraty, na których dokonano pomiaru pierśnicy i wysokości wszystkich drzew.

Na podstawie danych pomiarowych określono skład gatunkowy i zagęszczenie drzew drzewostanu osłaniającego oraz obliczono jego przeciętną pierśnicę, średnią wysokość i pierśnicowe pole przekroju. Natomiast dla warstwy podrostu obliczono zagęszczenie, przeciętną pierśnicę, średnią wysokość, pierśnicowe pole przekroju i współczynnik smukłości. Określono także wiek sosny, w którym pojawiły się naloty dębowe.

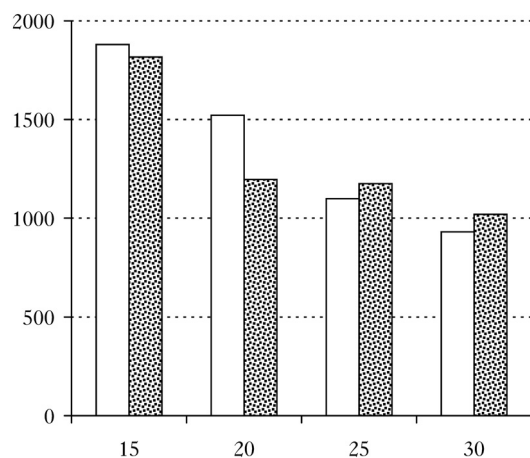
Przeprowadzono analizę statystyczną kombinacji cech podrostów i drzewostanu osłaniającego dla określenia ich wpływu na poszczególne elementy wartości hodowlanej młodych dębów. Analizę wariancji wykonano z zastosowaniem testu Tukeya oraz wykorzystano współczynnik korelacji Pearsona.

Wyniki

Drzewostan osłaniający na powierzchniach badawczych tworzyła sosna z pojedynczą domieszką brzozy, dębu i modrzewia. Zagęszczenie wynosiło od 236 do 771 drzew/ha. Średnie pierśnicowe pole przekroju drzewostanu osłaniającego kształtowało się na poziomie 28 m²/ha, a wskaźnik zadrzewienia zawarty był w przedziale od 0,7 do 1,2 (średnio 0,9). W praktyce leśnej obserwowane jest zjawisko pojawiania się nalotów dębowych po intensywniejszych trzebieżach późnych, gdy do dna lasu zaczyna docierać więcej światła, które pozwala na przeżycie młodego pokolenia dębu. W badanych drzewostanach takie warunki zaistniały, gdy sosna była w wieku około 70 lat, niezależnie od warunków siedliskowych. Jedynie w kilku drzewostanach nastąpiło to wcześniej. Najwcześniej, bo już w wieku 50 lat, pojawiły się dęby na jednej powierzchni w borze mieszanym świeżym i na dwóch w lesie mieszanym świeżym.

Zagęszczenie podrostów dębowych wynosiło od 556 do 2392 szt./ha. Największe wartości tej cechy stwierdzono w grupie najmłodszych (15-letnich) dębów. Widoczny jest trend spadku zagęszczenia z wiekiem zarówno na siedlisku boru mieszanego świeżego, jak i lasu mieszanego świeżego (ryc. 1). Warunki siedliskowe w niewielkim stopniu różnicują zagęszczenie dębów dolnych warstw drzewostanu. Z przeprowadzonej analizy wariancji wynika, że czynnikiem silniej determinującym zagęszczenie na siedlisku lasu mieszanego świeżego jest wiek dębów. Poza tym stwierdzono, że zagęszczenie drzew drzewostanu osłaniającego silniej oddziałuje na liczebność dębów w dolnych warstwach niż pierśnicowe pole przekroju drzew tej warstwy drzewostanu.

Przeciętna pierśnica podrostów dębowych rosnących w borze mieszanym świeżym wyniosła 59,6 mm, a w lesie mieszanym świeżym – 64,8 mm. Pierśnice młodych dębów rosnących w dolnych warstwach drzewostanów sosnowych charakteryzują się dużą zmiennością, o czym świadczą uzyskane współczynniki zmienności tej cechy wynoszące od 27 do 50% (ryc. 2). Stwierdzono istotny wpływ warunków siedliskowych na wartość pierśnicy młodych dębów. Dla poszczególnych grup wiekowych uzyskano następujące wartości granicznego poziomu istotności: 15 lat – $p=0,0004$, 20 – $p=0,0000$, 25 – $p=0,085$ oraz 30 – $p=0,0220$. Dalsza analiza nie wykazała istot-

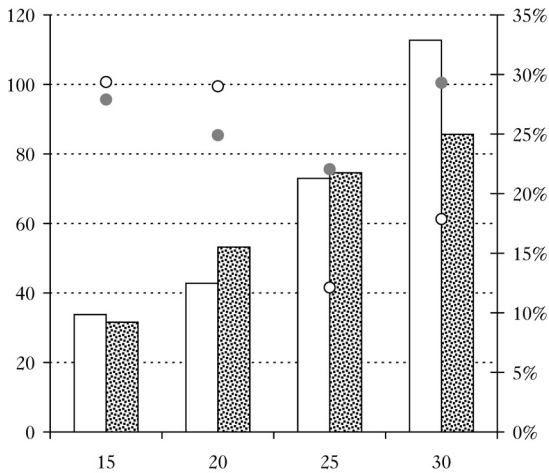


Ryc. 1.

Zagęszczenie [szt./ha] podrostów dębowych na siedlisku BMśw (jasny) i LMśw (ciemny) w zależności od ich wieku
Density [N/ha] of oak advance-growth on mesic mixed coniferous (light) and mesic mixed deciduous (dark) sites with regard to their age

nego związku pierśnicy z cechami drzewostanu osłaniającego w warunkach boru mieszanego świeżego. Natomiast w lesie mieszanym świeżym stwierdzono istotny wpływ zagęszczenia drzew pierwszego piętra na grubość dębów tworzących dolną warstwę.

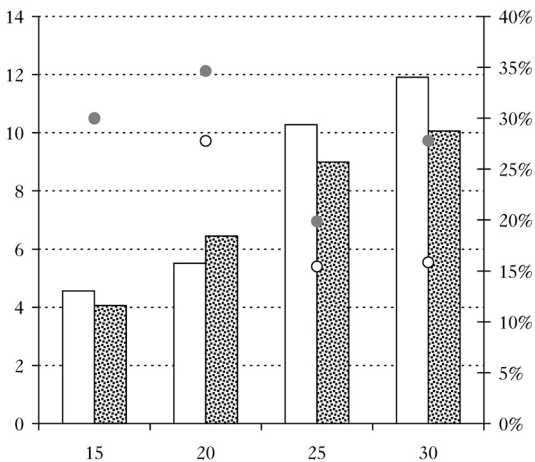
Podrosty osiągają średnią wysokość około 7 m. W wieku 15 lat wynosi ona 4-5 m, a w wieku 30 lat już około 9 m. Jest ona bardzo zróżnicowana, o czym świadczą uzyskane współczynniki zmienności przyjmujące wartość 24-38% (ryc. 3). W ramach badań określono wskaźnik bonitacji młodych dębów. Stwierdzono, że osiągają one II-III bonitację, co wskazuje na możliwość wykorzystania istniejących dolnych warstw do dalszej hodowli. Wpływ warunków siedliskowych na wysokość młodych dębów obserwujemy do wieku 25 lat. Analiza wariancji wykazała istotne statystycznie różnice dla podrostów 15-letnich ($p=0,0001$) i 20-letnich ($p<0,0001$). Natomiast wśród najstarszej grupy dębów objętych badaniami nie stwierdzono istotnych różnic wysokości w zależności od siedliska. Świadczyć to może o wyhamowaniu wzrostu na wysokość przez starsze dęby po dłuższym okresie wzrostu pod osłoną sosny. Na siedlisku boru mieszanego świeżego nie stwierdzono istotnych zależności wysokości dębów od cech drzewostanu osłaniającego. Natomiast w warunkach żyzniejszych wykazano istotny statystycznie związek tej cechy i zagęszczenia drzew pierwszego piętra (w wieku 20 i 25 lat).



Ryc. 2.

Średnia (słupki) [cm] i współczynnik zmienności (kółka) [%] pierśnicy podrostów dębowych na siedlisku BMśw (jasny) i LMśw (ciemny) w zależności od ich wieku

Mean (bar) [cm] and coefficient of variation (circle) of breast height diameter of oak advance-growth on mesic mixed coniferous (light) and mesic mixed deciduous (dark) sites with regard to their age



Ryc. 3.

Średnia (słupki) [m] i współczynnik zmienności (kółka) [%] wysokości podrostów dębowych na siedlisku BMśw (jasny) i LMśw (ciemny) w zależności od ich wieku

Mean (bar) [m] and coefficient of variation (circle) of height of oak advance-growth on mesic mixed coniferous (light) and mesic mixed deciduous (dark) sites with regard to their age

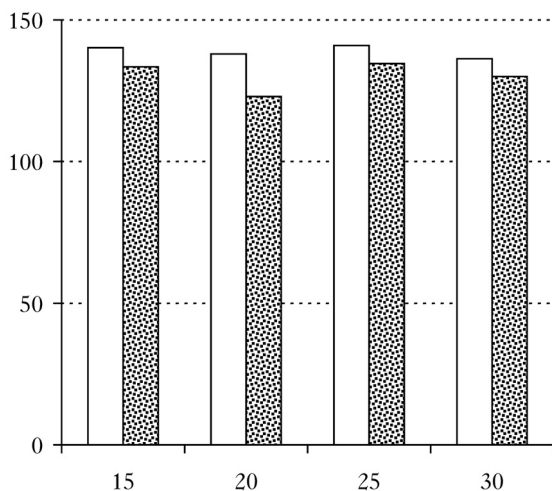
Współczynnik smukłości podrostów dębowych zawiera się w przedziale od 105 do 157. Zmienność tej cechy osiąga wartości około 20%. Na siedlisku lasu mieszanego świeżego współczynnik smukłości jest niższy niż w borze mieszanym świeżym (ryc. 4). Jednak istotne statystycznie różnice wartości współczynnika smukłości między analizowanymi typami siedliskowymi lasu stwierdzono tylko dla dębów w wieku 20 i 25 lat ($p < 0,0001$).

Analiza korelacji smukłości, pierśnicy i wysokości podrostowych dębów wykazała silny związek tych cech z ich zagęszczeniem. Generalnie stwierdzono istotne zależności tych cech dla każdej grupy wiekowej. Dowodzi to dużego wpływu zagęszczenia warstwy podrostu na jej stabilność. Natomiast analiza wpływu drzewostanu osłaniającego na smukłość dębów wykazała istotne statystycznie zależności z zagęszczeniem drzew górnego piętra niezależnie od warunków siedliskowych. Na siedlisku boru mieszanego świeżego wzrost zagęszczenia osłony powoduje spadek wartości współczynnika smukłości, natomiast w lesie mieszanym świeżym zachodzi odwrotna zależność. Świadczy to o możliwości kształtowania stabilności dolnych pięter poprzez regulację zagęszczenia drzew drzewostanu osłaniającego.

Pierśnicowe pole przekroju podrostów dębowych wynosi od 1,54 do 6,63 m²/ha. Średnie wartości tej cechy podrostowych dębów dla analizowanych typów siedliskowych lasu wynoszą: BMśw 3,43 m²/ha, LMśw 3,65 m²/ha. Cecha ta nie wykazuje związku z cechami drzewostanu osłaniającego. Istotne zależności stwierdzono tylko z zagęszczeniem warstwy podrostu dla dębów do wieku 25 lat, niezależnie od warunków siedliskowych.

Dyskusja

Z przeprowadzonych badań wynika, że dąb zaczyna wkraczać do drzewostanów sosnowych IV klasy wieku i starszych. Sprzyjające warunki dla wzrostu tego gatunku pojawiają się sporadycznie już w drzewostanach III klasy wieku. Powierzchnie te odznaczają się zwarcim umiarkowanym i przerywanym, a czynnik zadrzewienia wynosi średnio 0,9. Zbieżne jest to z wynikami badań prowadzonych w drzewostanach Kampinoskiego Parku Narodowego [Pigan, Pigan 1999] i w naturalnych odnowieniach dębowych w drzewostanach sosnowych centralnej i północno-wschodniej Polski [Paluch 2006]. Natomiast podsadzając sztucznie dąb pod okap drzewostanu sosnowego, najlepszy efekt uzyskano przy początkowym zadrzewieniu górnego piętra wynoszącym 0,8.



Ryc. 4.

Smukłość podrostów dębowych na siedlisku BMśw (jasny) i LMśw (ciemny) w zależności od ich wieku

Slenderness of oak advance-growth on mesic mixed coniferous (light) and mesic mixed deciduous (dark) sites with regard to their age

Prowadzone zabiegi trzebieżowe, ale i zjawiska losowe (wiatr, śnieg, gradacje szkodników owadzych oraz choroby grzybowe) powodują zmniejszanie się zwarcia drzewostanów, co doprowadza do kształtowania się warunków korzystnych dla powstania odnowień podokapowych. W wyniku zmiany warunków świetlnych pod sosną zaczyna pojawiać się w sposób naturalny dąb. Do powstawania młodego pokolenia przyczyniają się, poza pojedynczymi starymi dębami występującymi w drzewostanach, także ptaki, szczególnie sójki [Fabijanowski 1995; Zawadzka 2008]. Powstałe w ten sposób odnowienia charakteryzują się często znacznym zagęszczeniem. W badanych obiektach zagęszczenie młodych dębów wyniosło od 556 do 2392 szt./ha. Zbliżone liczby podrostowych dębów odnotowali również inni autorzy. W drzewostanach rosnących w strefie brzegowej jezior stwierdzono obecność młodych dębów w zagęszczeniu od 400 do 1400 szt./ha, a na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego średnio 300 szt./ha [Pigan, Pigan 1999; Żurkowski 2003]. Natomiast z badań Palucha [2006] wynika, że w drzewostanach sosnowych centralnej Polski zagęszczenie dębów w dolnej warstwie wynosi około 800 szt./ha. Podrost dębowy w wieku 23 lat, rosnąc pod okapem sosny, na siedlisku lasu mieszanego cechował się zagęszczeniem na poziomie 2000 szt./ha [Magnuski i in. 1968]. Szerokie badania nad wzrostem dębu w warunkach różnych rębni prowadzili pracownicy Katedry Hodowli Lasu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W ramach doświadczenia założono powierzchnie w drzewostanach objętych rębniami: zupełną, częściową i gniazdową, gdzie sztucznie wprowadzono dąb. Po 20 latach liczba dębów wahała się od 2500 szt./ha w młodniku po rębni częściowej do 7400 szt./ha na zrębie [Magnuski, Małys 1988]. Po kolejnych 5 latach zagęszczenie spadło do poziomu 3000-4000 szt./ha [Magnuski, Małys 1994]. Natomiast 30-letni drzewostan dębowy w omawianym doświadczeniu cechował się zagęszczeniem 1000-2100 szt./ha. Należy zwrócić uwagę, że w czasie trwania doświadczenia nastąpiła silna redukcja liczby drzew wskutek naturalnego ich wydzielania, jak i przeprowadzonych w ostatnich latach zabiegów [Magnuski i in. 1999].

W prezentowanych wynikach badań stwierdzono również spadek zagęszczenia podrostów dębowych z wiekiem, co potwierdziła przeprowadzona analiza korelacji. Wykazano istotną ujemną korelację liczby drzew w zależności od wieku podrostowych dębów w obrębie siedliska. Związek ten został potwierdzony w drzewostanach na obu analizowanych siedliskach. Wykazano istotne różnice zagęszczenia pomiędzy siedliskiem boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego tylko wśród podrostów 20-letnich. W pozostałych grupach wiekowych warunki siedliskowe nie wywierały istotnego statystycznie wpływu na zagęszczenie dębu.

Analiza korelacji zagęszczenia i cech drzewostanu osłaniającego wykazała silniejszy wpływ zagęszczenia drzew górnego piętra niż jego pierśnicowego pola przekroju. Prawdopodobnie zależność ta związana jest z konkurencją korzeniową między dębem i sosną [Bolibok, Auchimik 2010]. Jednak badania Żurkowskiego [2003] nad rozwojem dolnych warstw wykazały, że większe zagęszczenie nalotów i podrostów występuje we fragmentach o większych wartościach pierśnicowego pola przekroju sosny.

Dąb, rosnąc na siedliskach boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego, ma dobre warunki wzrostu i osiąga II-III bonitację. Za minimum, jakie powinien osiągnąć dąb, aby mówić o ekonomicznie opłacalnym aspekcie jego hodowli, przyjmuje się III klasę bonitacji. Zatem można stwierdzić, że jest on przydatny do dalszej hodowli. Podobne wyniki uzyskał Paluch [2006] w badaniach podrostów dębowych w drzewostanach sosnowych w różnych regionach kraju. Na siedlisku boru mieszanego świeżego stwierdził, że dąb osiąga III-IV bonitację, a w lesie mieszanym świeżym II-III. Również odsłonięte dęby w fazie tyczkowiny na siedlisku lasu mieszanego świeżego osiągnęły II bonitację [Marciniak 2005].

Średnia wysokość młodych dębów uwzględnionych w badaniu wynosi około 7 m. Po 30 latach dorastają one do wysokości około 9 m. Podrosty są bardzo zróżnicowane pod względem wysokości, co w przyszłości pozwoli wykorzystać część niższych drzew jako dolną warstwę pielęgnującą najlepsze dęby.

We wspomnianych badaniach Magnuskiego i in. [1999] dąb osiągnął w wieku 30 lat wysokość 9-13 m, w zależności od rodzaju rębni. Współczynnik zmienności wysokości wynosił 20-35% i we wszystkich okresach badań utrzymywał się na podobnym poziomie. Najmniejszą zmiennością odznaczało się odnowienie po rębni zupełnej [Magnuski, Małys 1988, 1994]. Trzydziestoletni dąb odsłonięty spod drzewostanu świerkowego dorósł do wysokości 8-13 m [Magnuski i in. 2001]. Na średnio żyznych siedliskach dąb, rosnąc pod okapem sosny, zaczyna osiągać wysokość pierśnicy w wieku 7-9 lat [Zabielski, Magnuski 1978; Paluch 2006].

Z analizy zależności wysokości podrostów i cech drzewostanu osłaniającego wynika, że silniejsze powiązania zachodzą na siedlisku lasu mieszanego świeżego. Ta cecha dębów istotnie koreluje z zagęszczeniem piętra górnego w lesie mieszanym świeżym do wieku 25 lat, a w borze mieszanym świeżym tylko w wieku 25 lat. Zagęszczenie pierwszego piętra ma większy wpływ na wysokość młodych dębów niż jego pierśnicowe pole przekroju. Wykazano także silne ograniczające powiązanie wysokości z zagęszczeniem dębów najstarszej grupy podrostów. Liczba drzew dolnej warstwy nabiera znaczenia dopiero w wieku 30 lat, czyli w fazie tyczkowiny. Przemawia to za koniecznością przeprowadzenia zabiegu regulującego zagęszczenie w tej warstwie. Zaobserwowano, że ta zależność jest silniejsza niż związek z cechami drzewostanu osłaniającego. Struktura wysokości dębów pokazuje przewagę liczbową drzewek o mniejszych wysokościach przy niewielkim udziale osobników wyższych. Struktura taka jest obserwowana w drzewostanach naturalnych będących w stadium przekształcania się, przebudowy [Kowalski 1993; Bernadzki i in. 1998].

Przeciętna pierśnica podrostów wynosi około 60 mm i cechuje się również dużą zmiennością (30-50%). Dąb w wieku 30 lat osiąga pierśnicę wynoszącą 90-100 mm. Zbliżone wartości pierśnic uzyskali Magnuski i Małys [1988, 1994] oraz Magnuski i in. [1999]. Również 30-letni podrost dębowy pod świerkiem uzyskał pierśnicę wynoszącą 70-100 mm i cechował się dużą zmiennością [Magnuski i in. 2001]. Struktura pierśnic pokazuje dużą rozpiętość rozkładu oraz znaczną przewagę drzew w niższych klasach grubości, co potwierdzone zostało także w omawianych badaniach innych autorów. Analiza wariancji przeciętnej pierśnicy wykazała różnice pomiędzy dębami w różnym wieku rosnącymi na danym siedlisku. Stwierdzono także istotne statystycznie różnice w grubości drzew w zależności od warunków siedliskowych. Analiza statystyczna zależności pierśnicy od cech drzewostanu osłaniającego nie wykazała istotnych korelacji z pierśnicowym polem przekroju pierwszego piętra. Natomiast w przypadku zagęszczenia drzewostanu osłaniającego wystąpiły istotne korelacje tych cech. Silny związek występuje dla pierśnicy dębów i ich liczebności. Nabiera on znaczenia i siły z wiekiem, przyjmując charakter czynnika ograniczającego.

Współczynnik smukłości, określający stabilność drzew i drzewostanów, w przypadku młodych dębów (do 40 lat) może przyjmować wartości nawet do 200 w wieku 10 lat. Średnia jego wartość wynosi około 110-120, co gwarantuje stabilność [Kaźmierczak i in. 2008]. Andrzejczyk [2009] podaje, że dla zapewnienia stabilności młodników dębowych wartość współczynnika smukłości nie powinna przekraczać 130, a korona winna stanowić do $\frac{1}{2}$ wysokości drzewa. Jego wartość jest ściśle skorelowana z wysokością ($r=0,670$) i pierśnicą ($r=0,900$) drzew [Rymer-Dużińska, Tomusiak 2000].

Średnia wartość współczynnika smukłości uzyskana w niniejszych badaniach wynosi około 130. W tak młodym wieku jest to wartość porównywalna z młodnikami rosnącymi na otwartej przestrzeni. Zauważalna jest tendencja poprawy stabilności podrostów dębowych z wiekiem, szczególnie na siedlisku lasu mieszanego świeżego. Analiza wariancji wykazała istotne statystycznie różnice tej cechy pomiędzy drzewostanami na obu siedliskach w przypadku 20- i 25-letnich podrostów. Na tę cechę istotnie oddziałuje zagęszczenie drzewostanu osłaniającego.

Wnioski

- ✦ Zagęszczenie podrostów dębowych rosnących w drzewostanach sosnowych na siedliskach boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego w liczbie od 1 do 2 tys. szt./ha jest zadowalające, pozwalające na pozytywną ocenę młodego pokolenia do dalszej hodowli.
- ✦ Warunki siedliskowe wyraźnie determinują grubość dębów niezależnie od ich wieku. Natomiast w przypadku wysokości wpływ siedliska zaciera się w wieku 25 lat i wśród starszych podrostów brak jest istotnych statystycznie różnic. Nie stwierdzono również istotnych różnic w zagęszczeniu podrostów dębowych w drzewostanach na siedlisku boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego.
- ✦ Wzrost dębów w dolnym piętrze jest silnie determinowany przez cechy warstwy podrostu. Stwierdzono istotny statystycznie wpływ zagęszczenia drzew dolnego piętra na pierśnicę wśród młodszych dębów na siedlisku boru mieszanego świeżego i wśród starszych niezależnie od warunków siedliskowych. W przypadku wysokości obserwujemy negatywny wpływ liczby drzew na jednostce powierzchni wśród starszych podrostów.
- ✦ Zagęszczenie drzew drzewostanu osłaniającego silniej oddziałuje na wzrost podrostów dębowych niż jego pierśnicowe pole przekroju. Drzewostany sosnowe o zwarciu umiarkowanym i przerywanym rosnące na siedliskach boru mieszanego świeżego i lasu mieszanego świeżego stwarzają korzystne warunki dla wzrostu podrostów dębowych.
- ✦ Podrosty dębowe mogą być wykorzystane do dalszej hodowli, głównie jako domieszka w przyszłych drzewostanach dębowo-sosnowych. Wskazane jest wyprzedzające przygotowanie tej warstwy do realizacji celu hodowlanego. Odpowiednio przeprowadzone zabiegi pielęgnacyjne, zarówno w drzewostanie osłaniającym, jak i warstwie podrostów, poprawią wartość hodowlaną odnowień dębowych i zwiększą ich stabilność mechaniczną w przyszłym drzewostanie.

Literatura

- Andrzejczyk T. 2009. Dąb szypułkowy i bezszypułkowy. Hodowla. PWRiL, Warszawa.
- Bernadzki E. 1993a. Stan obecny i perspektywy uprawy w Polsce. W: Białobok S., Boratyński A., Bugała W. [red.]. Biologia sosny zwyczajnej. Poznań – Kórnik.
- Bernadzki E. 1993b. Zwiększanie różnorodności biologicznej przez zabiegi hodowlano-leśne. Sylwan 137 (3): 29-36.
- Bernadzki E., Bolibok L., Brzeziecki B., Zajączkowski J., Żybura H. 1998. Rozwój drzewostanów naturalnych Białowieckiego Parku Narodowego w okresie od 1936 do 1996 roku. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
- Bolibok L., Auchimik J. 2010. Kształtowanie się wysokości upraw dębowych w centrum i na obrzeżu gniazd na siedlisku lasu mieszanego świeżego. Sylwan 154 (6): 371-380.
- Fabijanowski J. 1995. Znaczenie ptaków dla naturalnego odnawiania lasu. Post. Tech. Leśn. 57.
- Każmierczak K., Pazdrowski W., Mańka K., Szymański M., Nawrot M. 2008. Kształtowanie się smukłości pni dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w zależności od wieku drzew. Sylwan 152 (7): 39-45.
- Kowalski M. 1993. O sukcesji ekologicznej w lasach Jasienia. Sylwan 137 (9): 37-46.
- Kowalski M. 1994. Zmiana składu gatunkowego lasów na tle zmian klimatu w ostatnich dwóch stuleciach. Sylwan 138 (9): 33-44.
- Magnuski K., Jaszczak R., Małys L. 2001. Struktura cech biometrycznych niektórych gatunków drzew pochodzących z podsadzenia w przebudowywanym drzewostanie świerkowym (*Picea abies* (L.) Karst). Sylwan 145 (5): 69-82.

- Magnuski K., Małys L. 1988. Dalsze wyniki badań nad wpływem rębni na wzrost młodników dębowych (*Quercus robur* L.). Sylwan 132 (11-12): 21-28.
- Magnuski K., Małys L. 1994. Struktura młodego pokolenia dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) wyrastającego w warunkach rębni zupełnej, częściowej i gniazdowej. Wydział Nauk Roln. i Leśn. Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN 78.
- Magnuski K., Małys L., Gałecki I. 1999. Charakterystyka niektórych cech wzrostu dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) rosnącego w kępach po rębniach zupełnej, częściowej i zupełnej gniazdowej. Rocz. Ak. Roln. w Poznaniu 313.
- Magnuski K., Ważyński B., Żółciak E. 1968. Analiza rozwoju podrostu bukowego i dębowego jako podstawa do planowania przebudowy litych drzewostanów sosnowych. Prace Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN 25.
- Marciniak S. 2005. Struktura i jakość drzewostanu dębowego powstałego z odsłoniętych podrostów podkapowych w Nadleśnictwie Łęczno. Praca magisterska. Warszawa.
- Paluch R. 2003. Wzrost żyzności siedlisk a planowanie hodowlane. Las Polski 12.
- Paluch R. 2006. Ocena hodowlana naturalnych odnowień dębów w drzewostanach sosnowych i możliwość ich wykorzystania do realizacji celów hodowlanych. Maszynopis. IBL Białowieża.
- Piğan I., Piğan M. 1999. Naturalne odnowienie dębu w drzewostanach sosnowych. Sylwan 143 (9): 23-30.
- Rymer-Dudzińska T., Tomusiak R. 2000. Porównanie smukłości drzewostanów bukowych i dębowych. Sylwan 144 (9): 45-52.
- Zabielski B., Magnuski K. 1978. Wpływ różnych sposobów przygotowania gleby na wzrost odnowień sosnowych i dębowych w warunkach rębni zupełnej. Rocz. AR w Poznaniu 46.
- Zareba R. 1986. Puszcze, bory i lasy Polski. PWRiL, Warszawa.
- Zawadzka D. 2008. Siewcy lasu. Las Polski 3.
- Żurkowski M. 2003. Wzrost i struktura drzewostanów w strefie brzegowej jezior. Praca doktorska.
- Żybura H., Pewniak B. 2016. Wykorzystanie dolnych warstw drzewostanu w planowaniu hodowlanym. Sylwan 160 (10): 815-822.