

STANISŁAW DROZDOWSKI, TADEUSZ ANDRZEJCZYK, WŁODZIMIERZ BURACZYK, SŁAWOMIR TURKOT

Wysokość dwunastoletnich odnowień dębu szypułkowego na różnej wielkości gniazdach o wydłużonym kształcie w kierunku wschód-zachód

Height of the 12-year-old regeneration of pedunculate oak in the cut patches of different size with an elliptical shape in the east-west direction

ABSTRACT

Drozdowski S., Andrzejczyk T., Buraczyk W., Turkot S. 2013. Wysokość dwunastoletnich odnowień dębu szypułkowego na różnej wielkości gniazdach o wydłużonym kształcie w kierunku wschód-zachód. Sylwan 157 (6): 434-441.

The study presents spatial variation in the height of a 12-year-old oak regeneration in the north-south and east-west gradients in the cut patches with a similar width (28 m) but differing in length (33-70 m), with the longer side facing east-west direction. A comparison of the cut patches with an area of 7, 11 and 16 ares showed that oaks in large patches were on average 25% higher than in small patches and the diversity of trees in the WE and NS gradients depended on the size of the patch. In each case, the lowest trees occurred in the zone of strong root competition of shelterwood, whose influence decreased with the enlargement of the cut patches. The results of the study show that the establishment of large (15-20 ares) elliptical or rectangular patches whose area can be expanded by lengthening the axis in the east-west direction is the recommended method of pedunculate oak renewal in forest practice.

KEY WORDS

patch cutting, pedunculate oak, gap size, spatial height variability

ADDRESSES

Stanisław Drozdowski – e-mail: stanislaw_drozdowski@sggw.pl

Tadeusz Andrzejczyk, Włodzimierz Buraczyk, Sławomir Turkot

Katedra Hodowli Lasu; SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159; 02-776 Warszawa

Wstęp

W polskich lasach rodzime gatunki dębów (szypułkowy i bezszypułkowy) są najczęściej odnawiane na gniazdach, zakładanych w ramach rębni gniazdowej zupełnej (IIIa) lub częściowej (IIIb), gdzie znajdują ochronę przed szkodami ze strony przymrozków późnych.

Najważniejszymi elementami przestrzennymi rębni gniazdowej, warunkującymi prawidłowy wzrost i rozwój odnowień oraz pozwalającymi na uzyskanie określonego udziału gatunku odnawianego na gniazdach w przyszłym drzewostanie, są wielkość i kształt gniazd oraz ich wzajemne rozmieszczenie na pasie manipulacyjnym. W obrębie gniazda obserwuje się bowiem duże zróżnicowanie wzrostu odnowień, co wynika ze znacznego różnicowania warunków mikroklimatycznych i konkurencyjnego oddziaływania starych drzew rosnących na jego obrzeżu [Bolibok 2009]. W opublikowanych ostatnio pracach [Bolibok, Auchimik 2010; Bolibok, Szeligowski 2011] wykazano duże zróżnicowanie wysokości dębu na gnieździe w gradiencie północ-południe. Zagadnienie to rozpatrywano w powiązaniu z szerokością gniazda i warunkami siedliskowymi.

Dotychczas stosunkowo mało uwagi poświęcono zróżnicowaniu wzrostu dębu w gradiencie wschód-zachód i możliwości powiększania gniazd poprzez ich wydłużanie. Wydłużone gniazda mają wiele zalet, gdyż, jak wynika z geometrycznej analizy rozmieszczenia gniazd na pasie manipulacyjnym [Zajączkowski 2009], pozwalają skutecznie zwiększyć swój łączny udział powierzchni na pasie manipulacyjnym objętym cięciami rębными, zachowując przy tym wymogi co do wzajemnego usytuowania.

Celem niniejszej pracy było przeanalizowanie przestrzennego zróżnicowania wysokości starszych odnowień dębu szypułkowego w gradiencie północ-południe oraz wschód-zachód na gniazdach o zbliżonej szerokości, lecz różniących się długością boku w kierunku wschód-zachód. Uzyskane wyniki pozwolą określić, czy jest możliwość zwiększania wielkości gniazd poprzez ich wydłużenie bez pogorszenia wzrostu odnowień dębu.

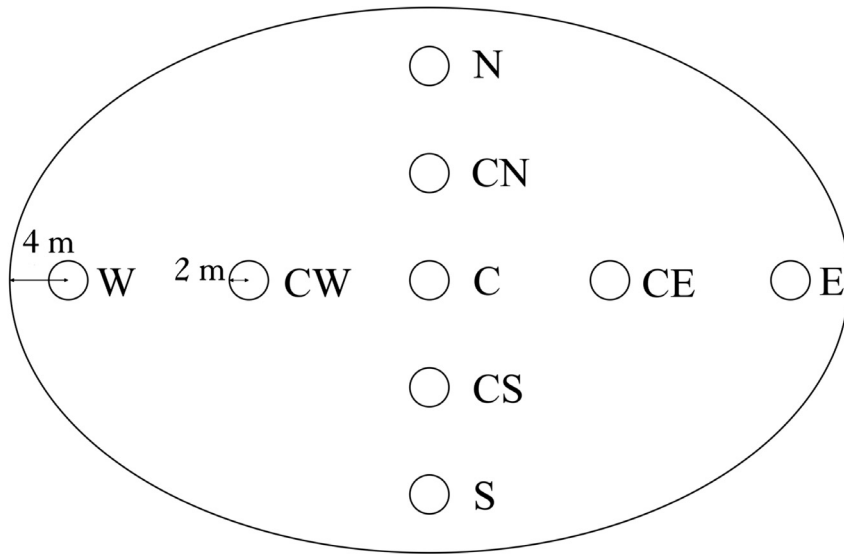
Materiał i metody

Badania przeprowadzono na terenie Nadleśnictwa Czarna Białostocka (RDLP Białystok), położonego w Mazursko-Podlaskiej krainie przyrodniczo-leśnej, w dzielnicy Wysoczyzny Białostockiej, mezoregionie Puszczy Knyszyńskiej. Klimat panujący w tym regionie przejawia cechy typowego klimatu kontynentalnego (długie i mroźne zimy, upalne lata). Okres wegetacyjny jest stosunkowo krótki (około 200 dni), a średnia temperatura roczna wynosi 7°C. Średnia temperatura stycznia to -3,5°C, a lipca 18°C. Średnia roczna suma opadów wynosi około 600 mm. Pokrywa śnieżna utrzymuje się przeciętnie przez 130 dni w roku, a przymrozki późne występują nawet do pierwszej dekady czerwca [Sasinowski 1995].

Obiekty badawcze zlokalizowano na terenie leśnictwa Kwasówka, w pododdziale 122c (obręb Czarna Białostocka), w którym w 1997 roku wycięto gniazda w ramach realizacji rębni gniazdowej zupełnej (IIIa). Był to 61-letni drzewostan pochodzenia naturalnego o składzie gatunkowym 6Brz, 2Js, 1Św, 1Db, rosnący na siedlisku lasu świeżego. Wszystkie gatunki wykazywały I klasę bonitacji (średnia wysokość drzewostanu w 2007 roku wynosiła 28 m). Ukształtowanie terenu było płaskie. Gniazda usytuowane były dłuższym bokiem w kierunku wschód-zachód. Miały podobną szerokość, zbliżoną do wysokości drzewostanu osłaniającego (26-30 m). Różniły się między sobą długością (33-70 m). W rezultacie ich powierzchnia wynosiła od 7 do 16 arów. Wiosną 1998 roku na gniazdach odnowiono dąb szypułkowy (sadzonki 2/0). Całe wydzielenie w czasie prac odnowieniowych było ogrodzone metalową siatką w celu ochrony przed uszkodzeniami od zwierzyny.

Do pomiarów wytypowano 11 gniazd różniących się powierzchnią, w tym 4 gniazda małe o powierzchni 7 arów (M), 4 gniazda średniej wielkości o powierzchni 10-11 arów (S) oraz 3 gniazda duże o powierzchni 15-16 arów (D). Wyróżnione grupy gniazd charakteryzowały się podobną szerokością (kierunek N-S) równą 28 (±2) m oraz różną długością (kierunek W-E) – odpowiednio 34 (±1) m (o proporcji osi 1:1,3 H, gdzie H – średnia wysokość drzewostanu), 43 (±3) m (1:1,6 H) i 60 (±10) m (1:2-2,5 H).

Na każdym gnieździe założono 9 kołowych powierzchni próbnych o promieniu równym 2 m (12,65 m²), rozmieszczonych symetrycznie po 5 sztuk wzdłuż osi NS i WE (ryc. 1). Oznaczenia i położenie środka poszczególnych powierzchni próbnych były następujące: C – centralna, środek powierzchni na przecięciu osi północ-południe oraz wschód-zachód; N – północna, S – południowa, W – zachodnia, E – wschodnia, odpowiednio położone w odległości 4 m od brzegu gniazda. Środki pozostałych powierzchni (CN, CS, CW i CE) były położone dokładnie w połowie odległości pomiędzy środkami powierzchni centralnej i peryferyjnych. Na powierzchniach próbnych pomierzono łącznie wysokość 741 dębów z dokładnością do 5 cm.



Ryc. 1.

Położenie powierzchni próbnych na gniazdach

Location of sample plots in patches

C – centralne; N – północne; S – południowe; E – wschodnie; W – zachodnie; CN, CS, CE, CW – położenia pośrednie między parami głównymi

C – central; N – northern; S – southern; E – eastern; W – western; CN, CS, CE, CW – in-between the pairs of the previous

Pomiary wykonano jesienią w 2007 roku, kiedy odnowienia dębowe liczyły 12 lat.

W analizach za jednostkę statystyczną przyjęto wysokość każdego pomierzonego dębu. Ze względu na różną liczebność spostrzeżeń oraz z powodu istotnych odstępstw rozkładu wysokości od rozkładu normalnego wykorzystano test rang Kruskala-Wallisa (dla $\alpha=5\%$). W celu określenia grup jednorodnych użyto testu porównań wielokrotnych średnich rang [Siegel, Castellan 1988]. Wyniki opracowano, wykorzystując oprogramowanie Statistica 9.0 (StatSoft, Inc). Jako pierwszą testowano hipotezę o wpływie wielkości gniazda (wydłużania gniazda w kierunku wschód-zachód) na wzrost dębów, następnie oddzielnie dla każdego wariantu (wielkości gniazda) badano wpływ położenia na gnieździe na wzrost dębów w gradiencie północ-południe oraz wschód-zachód.

Wyniki

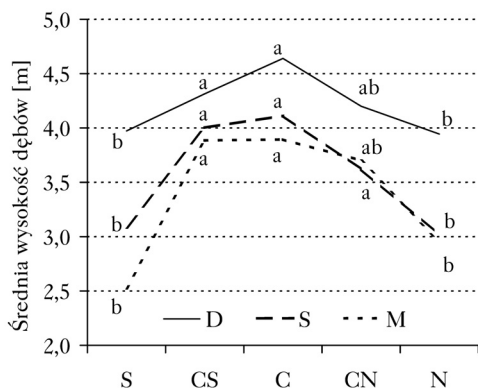
Średnia liczba dębów na powierzchni próbnej wyniosła 7,5, co daje średnie zagęszczenie równe 5960 szt./ha. W poszczególnych wariantach doświadczenia było ono zróżnicowane – wyraźnie mniejsze na gniazdach małych (5441 szt./ha) i dość wyrównane na średnich i dużych (odpowiednio 6170 i 6369 szt./ha).

Średnia wysokość 12-letnich dębów w badanych wariantach doświadczenia wyniosła: 4,09 m na gniazdach dużych, 3,53 m na średnich i 3,27 m na małych. Wraz z wydłużaniem osi gniazda w kierunku wschód-zachód, a tym samym powiększaniem powierzchni gniazda, średnia wysokość dębów istotnie wzrastała. Różnica w średniej wysokości dębów pomiędzy gniazdami największymi oraz najmniejszymi wyniosła 0,8 m, a między dużymi i średnimi około 0,6 m. Każdy z wariantów doświadczenia przy założonym poziomie istotności stanowił odrębną grupę jednorodną pod względem wysokości drzew.

W gradiencie północ-południe w każdym z wariantów doświadczenia zaobserwowano istotne statystycznie różnice pod względem wysokości dębów (ryc. 2). Za każdym razem w położeniach sąsiadujących ze ścianą lasu (S, N) dęby uzyskiwały wysokość istotnie niższą niż w położeniu centralnym, a na gniazdach małych również niższą niż w położeniach pośrednich (CN, CS). Podobna sytuacja wystąpiła na gniazdach średnich i dużych, jednakże zaobserwowano nieznacznie słabszy wzrost dębów w położeniu CN niż CS. W gradiencie wschód-zachód położenia sąsiadujące ze ścianą lasu (W, E) w każdym z wariantów charakteryzowały się istotnie słabszym wzrostem dębów niż położenia centralne i pośrednie (CW, CE), z wyjątkiem gniazd małych, na których również w położeniu CE dęby słabo przyrastały na wysokość (ryc. 3). Spostrzeżenie to sugeruje, że wraz z wydłużaniem osi wschód-zachód poprawiają się warunki wzrostu dębów w części wschodniej gniazda.

Dyskusja

Najbardziej rozpowszechnionym w północno-wschodniej Polsce sposobem odnawiania drzewostanów mieszanych z udziałem dębu na żyznych siedliskach jest rębnia gniazdowa. Jednym z jej najważniejszych elementów, warunkującym prawidłowy rozwój odnowień dębowych, jest właściwe rozmieszczenie oraz optymalny dobór wielkości i kształtu gniazda. Wraz ze wzrostem zainteresowania rębniami gniazdowymi i stopniowymi, wielkość i kształt gniazd stały się w ostatnich latach przedmiotem wielu badań [Bolibok, Auchimik 2010; Bolibok, Szeligowski 2011]. Głównym celem niniejszej pracy było znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy wielkość gniazda o wydłużonym kształcie w kierunku wschód-zachód oraz położenie na gnieździe wpływają na wy-



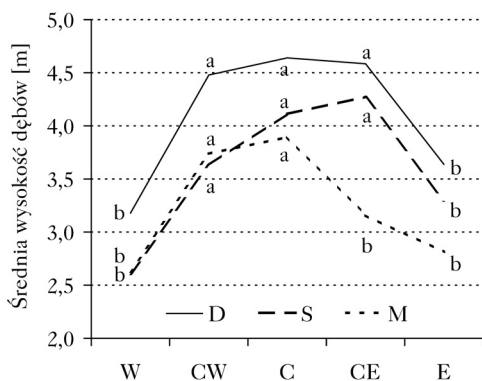
Ryc. 2.

Średnia wysokość 12-letnich dębów w różnych częściach gniazda na osi północ-południe z uwzględnieniem wielkości gniazda

Average height of 12-year old oaks in different parts of the patch on the north-south axis with regard to patch size

ta sama litera oznacza brak istotnej różnicy rozkładu wysokości drzew

the same letter indicates lack of significant difference in tree height distribution



Ryc. 3.

Średnia wysokość 12-letnich dębów w różnych częściach gniazda na osi wschód-zachód z uwzględnieniem wielkości gniazda

Average height of 12-year old oaks in different locations in the patch on the west-east axis with regard to patch size

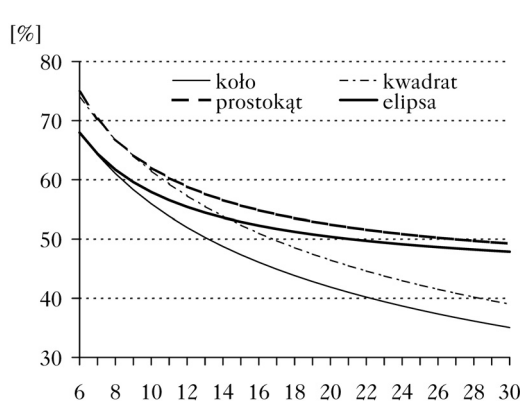
ta sama litera oznacza brak istotnej różnicy rozkładu wysokości drzew

the same letter indicates lack of significant difference in tree height distribution

sokość odnowień dębu szypułkowego na siedlisku lasu świeżego. Jak to obrazują wyniki, średnia wysokość 12-letnich dębów zależała istotnie od wielkości gniazda. Im większe było gniazdo, tym wyższe były odnowienia, a dęby na gniazdach dużych były przeciętnie o 25% wyższe od dębów na gniazdach małych. Stąd wynika wniosek, że dąb szypułkowy (gatunek światłołądny) lepiej jest odnawiać na gniazdach dużych (15-17 arowych). Stosowanie mniejszej liczby gniazd, ale o większej powierzchni, daje nie tylko lepsze efekty odnowieniowe, ale jest również korzystniejsze dla organizacji pracy, ponieważ zmniejsza pracochłonność przy wyznaczaniu oraz ułatwia mechaniczne przygotowanie gleby [Zajączkowski 2009].

Dawniej zalecano dla odnowień dębowych stosować gniazda o średnicy równej wysokości drzewostanu lub niewiele większej. Powierzchnia takiego gniazda w drzewostanie o wysokości 25 m wynosiła około 5 arów, a o wysokości 30 m około 7 arów. W lasach rogowskich dobry wzrost dębów uzyskiwano na gniazdach o wielkości 7 arów [Szymkiewicz 1972]. Już Mortzfeldt [Ceitel, Perz 2006] zalecał wykonywanie gniazd okrągłych o średnicy 1,3-1,6 wysokości otaczającego drzewostanu. Autor ten prowadził badania m.in. na terenie obecnej północno-wschodniej Polski, gdzie ze względów ochrony odnowień dębowych przed przymrozkami późnymi zalecał w praktyce stosować gniazda małe. W literaturze polskiej, przy odnawianiu dębu najczęściej pojawiają się zalecenia stosowania gniazd dużych, mniejszych jednak niż 20-arowe [Szwed 1956; Jaworski 1995; Ceitel, Perz 2006].

Wraz ze wzrostem wielkości gniazda maleje strefa konkurencyjnego oddziaływania starego drzewostanu, a rośnie tzw. luka korzeniowa [Bolibok 2009]. Z literatury wiadomo, że strefa silnej konkurencji ze strony otaczającego drzewostanu sięga do około 6 m od brzegu drzewostanu wyznaczonego jako linia łamana łącząca brzeżne pnie drzew [Bolibok i in. 2011]. W przedstawianych badaniach powierzchnie skrajne (S, W, N, E) były w całości położone w tej strefie i w każdym przypadku dęby występujące w zasięgu tego oddziaływania były istotnie niższe od dębów w luce korzeniowej. W zależności od kształtu i wielkości może ona zajmować znaczną część powierzchni gniazda (ryc. 4). Najmniejszą zajmuje w przypadku gniazd kolistych, następnie kwadratowych, eliptycznych i prostokątnych. W przypadku gniazd eliptycznych z osią północ-południe równą 28 m (jak w prezentowanych badaniach) strefa ta wynosi dla powierzchni: 7 arów – 64%, 11 arów – 56%, a 16 arów – 52%. Udział strefy silnej konkurencji ze strony otaczającego drzewostanu na gniazdach, które nie będą poszerzane, jest niewątpliwie jednym z głównych efektów, które wpływają na wzrost odnowienia. Na gniazdach bez poszerzania można złagodzić skutki tej konkurencji, przerzedzając brzeg drzewostanu oraz usuwając drzewostan podrzędny i drugie piętro.



Ryc. 4.

Udział powierzchni gniazda znajdującego się w strefie silnej konkurencji otaczającego drzewostanu (do 6 m od drzew stanowiących brzeg gniazda) w zależności od kształtu i wielkości gniazda

Areal share of the patch located in a zone of strong competition from the surrounding stand (up to 6 m from the edge trees of the patch) depending on the shape and size of the patch

* dla gniazd prostokątnych i eliptycznych przyjęto szerokość w kierunku północ-południe równą 28 m, tj. wysokości otaczającego drzewostanu w prezentowanych badaniach

* for rectangular and elliptical patches the adopted width in the NS direction was 28 m, equaling the height of the surrounding stand in the presented study results

Poza kształtem i wielkością gniazda, również jego położenie dłuższą osią względem stron świata ma istotne znaczenie. Badania przeprowadzone na gniazdach o takim samym wymiarze i kształcie, obsianych dębem, jodłą i sosną wykazały, że na gniazdach o wydłużonej osi w kierunku wschód-zachód gatunki te znacznie lepiej rosły niż na gniazdach o dłuższym boku w kierunku północ-południe [Mierzejewski, Niedźwiedzki 1954]. Gniazda prostokątne o szerokości równej jednej wysokości drzewostanu, wydłużone w kierunku wschód-zachód, mają warunki mikroklimatyczne odpowiadające gatunkom o znacznej transpiracji i małej zdolności znoszenia ocienienia. Gniazda koliste o średnicy równej wysokości otaczającego drzewostanu mają cieplejszy i mniej wilgotny mikroklimat oraz znaczny dostęp światła bezpośredniego, w związku z czym mogą odpowiadać gatunkom przeciętnie transpirującym, które znoszą ocienienie w ciągu kilku lat lub wystarcza im w tym czasie dostęp światła górnego. Gniazda prostokątne o dłuższym boku w kierunku północ-południe mają najmniej dogodne warunki do wzrostu drzew leśnych ze względu na duże nagrzewanie się gleby i powietrza oraz silne nasłonecznienie w godzinach południowych [Tomanek 1958].

Na kształtowanie się średniej wysokości dębów w gradiencie północ-poludnie miał wpływ wielkość gniazda i położenie na gnieździe. Im większe było gniazdo, tym wyższe były dęby, pomimo takiej samej długości osi północ-poludnie dla wszystkich gniazd równej jednej wysokości drzewostanu. Zauważono również stałą zależność lepszego wzrostu odnowień w położeniu C i CS niż w pozostałych położeniach na każdej analizowanej wielkości gniazda. Zależność tę zaobserwowano także na uboższych siedliskach (las mieszany i bór mieszany) i dla wielkości gniazd 15 oraz 23 ary [Bolibok i in. 2011]. Odmienne kształtował się wzrost 7-letnich dębów w badaniach Boliboka i in. [2011] na siedlisku lasu świeżego, gdzie najwyższe dęby uzyskiwano w położeniu N (zgodnie z metodyką z niniejszych badań – CN) na gniazdach 23-arowych. Jednak w tym przypadku oś północ-poludnie była znacznie dłuższa i sięgała 40-53 m (w prezentowanych badaniach 28 m), co spowodowało wystąpienie tych różnic. Na osi północ-poludnie najsilniej zaznacza się gradient dostępności światła bezpośredniego. Światło to niesie zarówno najwięcej energii aktywnej fotosyntetycznej [Endler 1993], jak i energii cieplnej, która podnosi temperaturę powietrza i gleby [Mierzejewski, Niedźwiedzki 1954; Tomanek 1974], co powoduje przesuszenie gleby i może, szczególnie na glebach świeżych, niekorzystnie wpływać na wzrost drzew. Na każdej wielkości gniazdach położenia skrajne (S, N) były istotnie gorsze od pozostałych, co wynikało z silnej konkurencji korzeniowej otaczającego drzewostanu.

Na kształtowanie się średniej wysokości dębów w gradiencie wschód-zachód miała wpływ wielkość gniazda oraz położenie na gnieździe. Im większe było gniazdo, tym wyższe były dęby. Na największych gniazdach najwyższe dęby uzyskano odpowiednio w położeniu C, CE i CW, w przypadku gniazd średniej wielkości najwyższe były drzewa w położeniu CE, a następnie C. Inaczej kształtowały się wysokości dębów na gniazdach najmniejszych, gdzie w przeciwieństwie do gniazd średnich i dużych właśnie w położeniu CE występowały niższe drzewa. Również w tym przypadku duża podaż światła bezpośredniego (przesuszenie gleby) i bliskość wschodniej ściany drzewostanu (konkurencja korzeniowa starych drzew) mogły spowodować słabszy wzrost dębów. Na każdej wielkości gniazd położenia skrajne (W, E) były istotnie gorsze od pozostałych, co wynikało z silnej konkurencji korzeniowej otaczającego drzewostanu.

Wnioski

- ✦ Wydłużanie osi gniazda w kierunku wschód-zachód w celu zwiększenia powierzchni gniazda jest godną polecenia metodą zakładania dużych (eliptycznych lub prostokątnych) gniazd do odnawiania dębu szypułkowego.

- ✚ Dwunastoletnie dęby szypułkowe na gniazdach dużych (15-17 arów) były przeciętnie o 25% wyższe niż na gniazdach małych (7 arów).
- ✚ Im większe gniazdo, tym wyższe dęby były w gradiencie północ-południe, mimo tej samej długości osi, równej wysokości otaczającego drzewostanu (28 m). Najwyższe dęby w gradiencie północ-południe uzyskano w położeniu centralnym i południowo-centralnym. Słabsze efekty wzrostu dębów w położeniu północno-centralnym mogły wynikać z gorszych warunków wilgotnościowych (przesuszenia gleby).
- ✚ Wrz z wydłużaniem osi gniazda w kierunku wschód-zachód osiągnęto wyższe odnowienia dębowe. Na gniazdach dużych najlepsze warunki do wzrostu wystąpiły odpowiednio w położeniach: centralnym, centralno-wschodnim i centralno-zachodnim, na średnich: w centralno-wschodnim i centralnym, w przeciwieństwie do gniazd małych, gdzie korzystniejsze okazały się położenie centralne i centralno-zachodnie.
- ✚ Bez względu na wielkość gniazda najbardziej niekorzystne warunki dla wzrostu dębu szypułkowego panują w brzegowej części gniazda, szczególnie po stronie zachodniej. Strefa negatywnego wpływu na odnowienia dębowe poprzez silną konkurencję ze strony otaczającego drzewostanu sięga kilku metrów od brzegu gniazda w kierunku jego środka. Skutki tej konkurencji można złagodzić, przerzedzając brzeg drzewostanu oraz usuwając drzewostan podrzędny i drugie piętro.

Literatura

- Bolibok L. 2009. Regulacja warunków wzrostu odnowień na gniazdach – wpływ parametrów gniazd na oddziaływanie czynników biotycznych. Sylwan 153 (11): 733-745.
- Bolibok L., Andrzejczyk T., Drozdowski S., Szeligowski H. 2011. Wysokość siedmioletnich odnowień dębowych na gniazdach w różnych warunkach siedliskowych. Leśne Prace Badawcze 72 (2): 163-170.
- Bolibok L., Auchimik J. 2010. Kształtowanie się wysokości upraw dębowych w centrum i na obrzeżu gniazd na siedlisku LMśw. Sylwan 154 (6): 317-380.
- Bolibok L., Szeligowski H. 2011. Wpływ warunków siedliskowych, wielkości gniazda oraz położenia w obrębie gniazda na wysokość 6- i 10-letnich dębów szypułkowych (*Quercus robur* L.). Sylwan 155 (2): 84-95.
- Ceitel J., Perz B. 2006. Sposób Mortzfeldta przebudowy składu gatunkowego drzewostanów. Sylwan 150 (7): 23-34.
- Endler J. A. 1993. The color of light in forests and its implications. Ecological Monographs 63 (1): 1-27.
- Jaworski A. 1995. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Wydawnictwo Gutenberg, Kraków.
- Mierzejewski W., Niedźwiedzki P. 1954. Z badań nad przebiegiem odnowienia w rębni gniazdowej. Sylwan 98 (1): 51-58.
- Sasinowski H. 1995. Klimat Puszczy i jego modyfikacja przez kompleks leśny. W: Czerwiński A. [red.]. Puszcza Knyszynska. Monografia przyrodnicza. Zespół Krajobrazowy w Supraślu, Supraśl.
- Siegel S., Castellan N. J. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. New York, McGraw-Hill.
- Szwed J. 1956. Rębnia gniazdowa czy zupełna? Sylwan 100 (2): 14-20.
- Szymkiewicz B. 1972. Rębnia gniazdowo-zupełna w lasach doświadczalnych SGGW pod Rogowem. Sylwan 116 (12): 23-37.
- Tomanek J. 1958. Badania przebiegu temperatury, parowania i opadu w rębni gniazdowej. Sylwan 102 (3):13-31.
- Tomanek J. 1974. Badania nad mikroklimatem zrębu gniazdowego zupełnego. Sylwan 118 (11):16-42.
- Zajączkowski J. 2009. Geometryczne aspekty rozmieszczenia gniazd w drzewostanie. W: Andrzejczyk T., Bolibok L., Zajączkowski J., Żybura H. Ocena efektów stosowania rębni gniazdowej zupełnej w lasach ze szczególnym uwzględnieniem wpływu kształtu i wielkości gniazd na rozwój odnowień. Maszynopis w Katedrze Hodowli Lasu SGGW w Warszawie.

SUMMARY

Height of the 12-year-old regeneration of pedunculate oak in the cut patches of different size with an elliptical shape in the east-west direction

The study presents the spatial variation in the height of a 12-year-old oak regeneration in the north-south and east-west gradients in the cut patches with similar width (28 m) but differing in length (33-70 m), with the longer side facing east-west direction.

Research sites were located in the territory of the Czarna Białostocka Forest District (NE Poland), where in 1997 eleven patches were cut under a clear-cut system (IIIa). Patches of 7, 11 and 16 ares were cut in a 61-year-old stand of natural origin in the fresh deciduous forest habitat. Nine circular sample plots with a radius of 2 meters (12.65 sq. m) were established in each patch, with 5 plots arranged symmetrically along each main NS and WE axis. The height of a total of 741 trees oaks was measured on the plots with an accuracy of 5 cm.

The study shows that the oaks in the large patches were on average 25% higher than in the small patches, and the diversity of trees in the EC and NS gradients depended on the size of the patch. On the north-south gradient in all patches, oaks were the highest in the central and south-central locations, while the poorer growth of oaks in the north-central location resulted from the worse moisture conditions (soil drying). In the east-west gradient, the best growth conditions for plants in the large patches occurred at central, central-eastern and central-western locations; in the central-eastern and central gradients in the medium size patches, as opposed to the small patches, the height growth of trees in the central and central-western locations proved to be superior. In each case, the lowest oaks were in the zone of strong root competition from shelter trees whose influence decreased with the enlargement of the cut patches. The results of the study proved that the establishment of large (15-20 ares) elliptical or rectangular patches whose area can be expanded by lengthening the axis in the east-west direction is the recommended method for pedunculate oak renewal in forest practice.