

ARKADIUSZ BRUCHWALD

Wzrost wysokości brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* ROTH.)

Height growth of silver birch (*Betula pendula* Roth.)

Abstract. Three phases of height growth were distinguished: juvenile growth, fast growth and senile growth. The length of individual phases was analysed using 135 birch trees. The culmination age of the current and average height increments and variability of these parameters were also examined.

Key words: height growth phases, height increment culmination, silver birch

Wstęp

Brzoza brodawkowata należy do grupy pionierskich gatunków drzew. Odnowienie powierzchni tym gatunkiem odbywa się głównie w sposób naturalny. W procesie migracji brzoza zajmuje tereny nie zalesione, jak nieużytki rolnicze, żwirowiska, hałdy powstałe z niektórych odpadów przemysłowych, a także tereny zaliczone do leśnych, będące haliznami i płazowinami. Niekiedy dość gęste odnowienia brzozowe spotyka się na świeżo założonych uprawach. W ostatnim okresie brzoza brodawkowata wykorzystywana jest w odnowieniach sztucznych. Dotyczy to bardzo słabych siedlisk leśnych, a także przeznaczonych do zalesienia gruntów porolnych.

Brzoza zaliczana jest do gatunków wybitnie światłolubnych. W młodym wieku, przy pełnym świetle, wytwarza bardzo długie pędy, a wówczas na wielu z nich wyrastają w tym samym sezonie wegetacyjnym pędy boczne zwane syleptycznymi (Bruchwald, Dmyterko 2001). Cechą charakterystyczną dojrzałej brzozy brodawkowatej jest wytwarzanie wiotkich pędów. Zwisają one początkowo po bokach korony, a następnie również w jej części wierzchołkowej (Dmyterko, Bruchwald 2000). Inną ciekawą własnością brzozy jest ich sympodialny typ wzrostu (Roloff 1989, Tomanek 1997).

Jednym z etapów budowy modeli wzrostu dla poszczególnych gatunków drzew jest poznanie ich wzrostu na wysokość. Choć modele takie zostały już zbudowane w Polsce dla najważniejszych lasotwórczych gatunków drzew, to wyniki badań nad wzrostem i wysokości opublikowano dotychczas tylko dla dębu szypułkowego (Bruchwald 1999) i olszy czarnej (Bruchwald i in. 2000). Celem niniejszej pracy jest zaprezentowanie takich

wyników dla brzozy brodawkowatej. Dotyczyć one będą poszczególnych faz wzrostu wysokości jak i kształtowania się wieku kulminacji bieżącego i przeciętnego przyrostu wysokości.

Materiał badawczy

Badania wykonano na podstawie materiału empirycznego zebranego w drzewostanach brzozy brodawkowatej, położonych na terenie następujących nadleśnictw: Lubsko (RDLP Zielona Góra), Podanin i Złotów (RDLP Piła), Srokowo (RDLP Olsztyn), Czarna Białostocka i Supraśl (RDLP Białystok). Średni wiek tych drzewostanów wahał się od 22 do 97 lat. Większość z nich powstała naturalnie w krótkim okresie odnowienia. Zajmowały siedliska borowe, od suchych poprzez świeże do wilgotnych a także wilgotne siedliska boru mieszanego i lasu mieszanego. Były to drzewostany jednogatunkowe, niektóre z domieszką sosny, świerka, osiki lub olszy, a na żyzniejszych siedliskach również dębu, grabu, jesionu, klonu, wiązu czy jarzębiny.

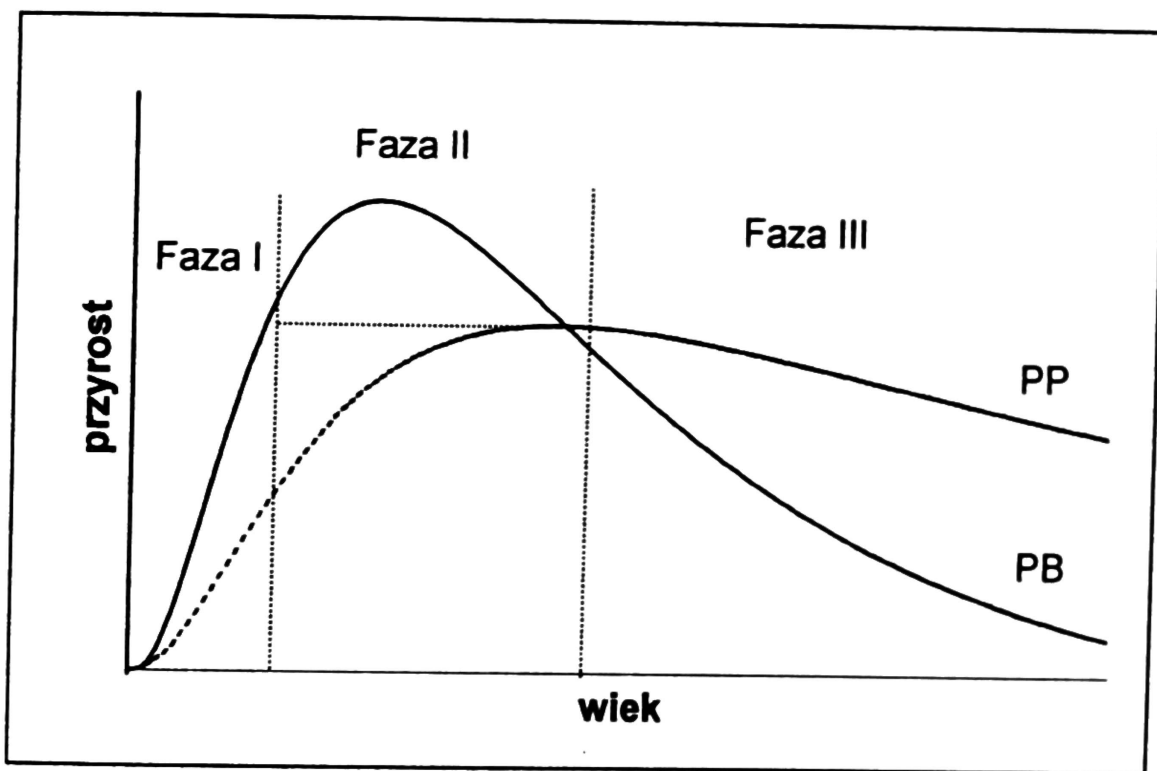
W wybranych 67 drzewostanach założono zwykle kilka kołowych powierzchni próbnych, na których pomierzono pierśnice wszystkich drzew. Na 25 drzewach każdego drzewostanu pomierzono wysokości. Uzyskane dane pozwoliły ustalić, że przeciętna pierśnica wahała się w poszczególnych drzewostanach od 9,1 do 34,5 cm, a średnia wysokość od 13,3 do 31,7 m.

W każdym drzewostanie, zwykle na dwóch ściętych drzewach próbnych, zanalizowano wzrost wysokości. W tym celu ustalono liczbę słoików na wyrzynkach pobranych z każdego drzewa z wysokości 0,0 m, 4,0 m, 8,0 m, ..., itd. aż do nasady korony, a w jej obrębie w odstępach co 2 m. Po utworzeniu pomiarowej bazy danych, odpowiednim programem komputerowym obliczono wysokości każdego drzewa gdy miało ono 5, 10, 15 lat, itd. Kolejnym programem otrzymano wyniki pozwalające na analizę wzrostu wysokości drzew.

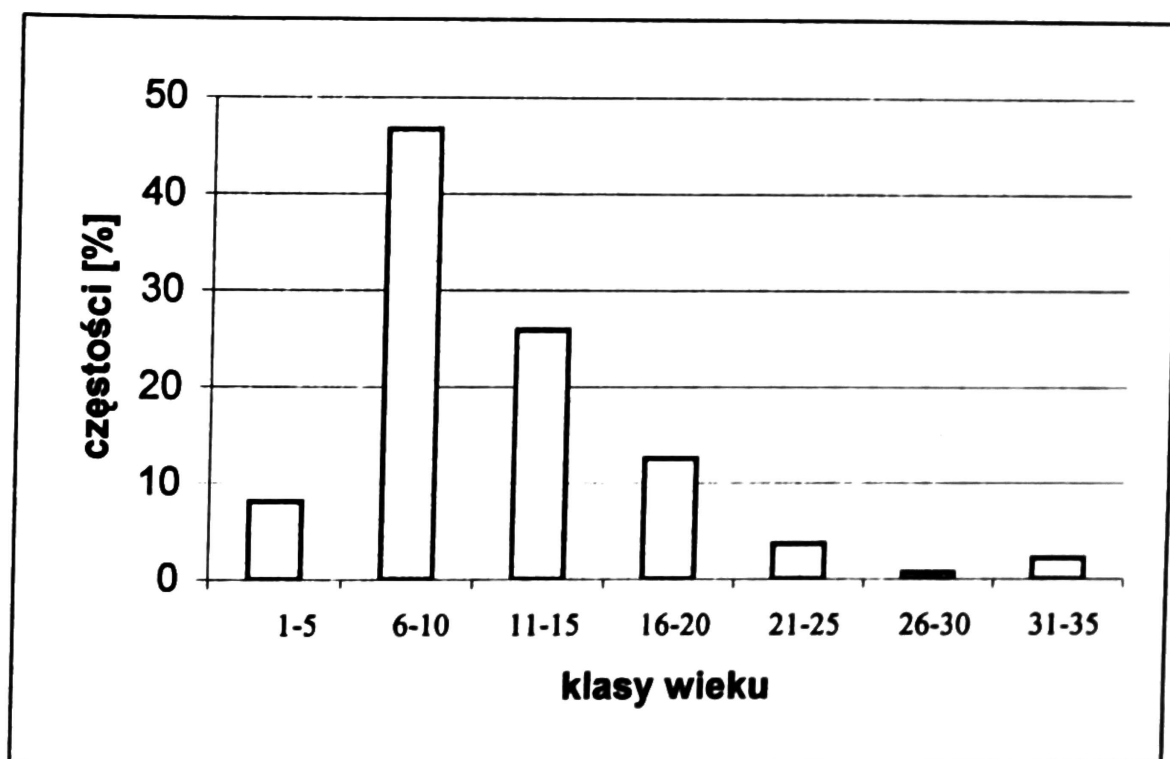
Wyniki badań

Znane są prawidłowości dotyczące przebiegu z wiekiem bieżącego (PB) i przeciętnego (PP) przyrostu wysokości (ryc. 1). Przyrost bieżący roczny określa się z różnicy wysokości w końcu i początku okresu podzielonej przez długość tego okresu. Przyrost przeciętny jest ilorazem wysokości drzewa i wieku, w którym uzyskało ono tę wysokość. Wykorzystując powiązanie zachodzące między przyrostem bieżącym i przeciętnym, zaproponowano we wzroście wysokości wyróżniać trzy fazy: juwenilną, pędzenia i senilną (Bruchwald 1999):

- Faza I – juwenilna, obejmuje okres wzrostu od wieku początkowego, do takiego, w którym przyrost bieżący będący jeszcze przed swą kulminacją, zrównuje się z maksymalną wartością przyrostu przeciętnego.
- Faza II – pędzenia, obejmuje okres wzrostu liczony od końca I fazy do wieku kulminacji przyrostu przeciętnego. W fazie tej występuje kulminacja bieżącego przyrostu wysokości.
- Faza III – senilna, obejmuje okres wzrostu liczony od wieku wystąpienia kulminacji przyrostu przeciętnego, do wieku w którym następuje śmierć rośliny.

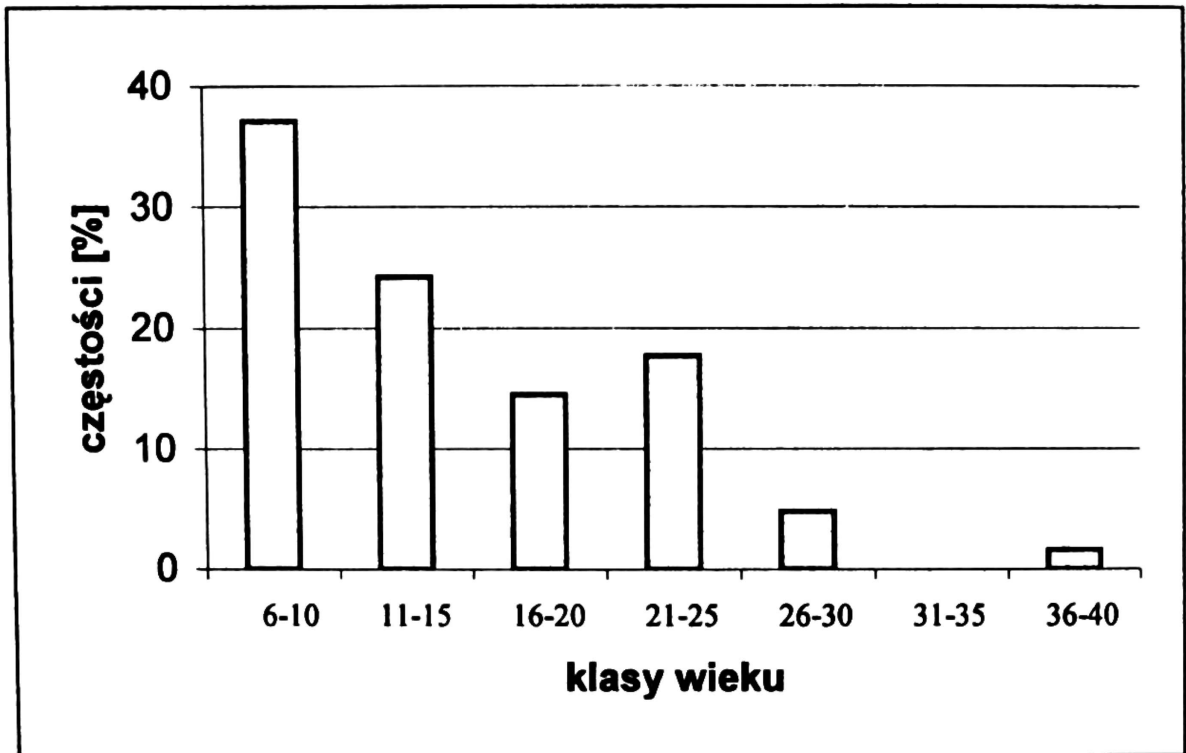


RYC. 1. Krzywa bieżącego (PB) i przeciętnego (PP) przyrostu wysokości i wyróżnione fazy wzrostu

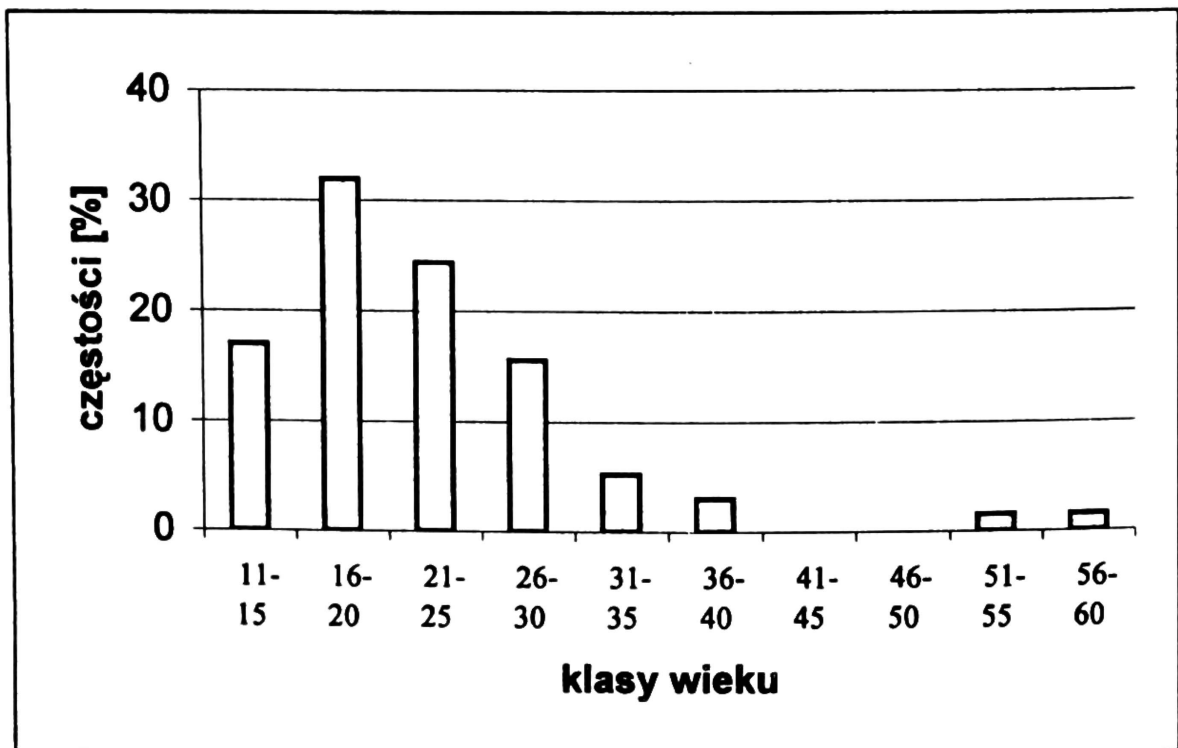


RYC. 2. Rozkład długości juvenilnej fazy wzrostu wysokości u brzozy

Juvenilna faza wzrostu u brzozy brodawkowatej trwa średnio 9 lat, z odchyleniem standardowym 5,9 lat. Rozkład długości jej trwania ma asymetrię dodatnią (ryc. 2). Najwcześniej u niektórych drzew kończy się ta faza już w pierwszym pięcioletnim okresie, najpóźniej zaś w okresie 31-35. Jest zastanawiające, że u niektórych drzew faza juvenilna trwa tak długo. U większości jednak faza ta kończy się w okresie 6-10 lat.

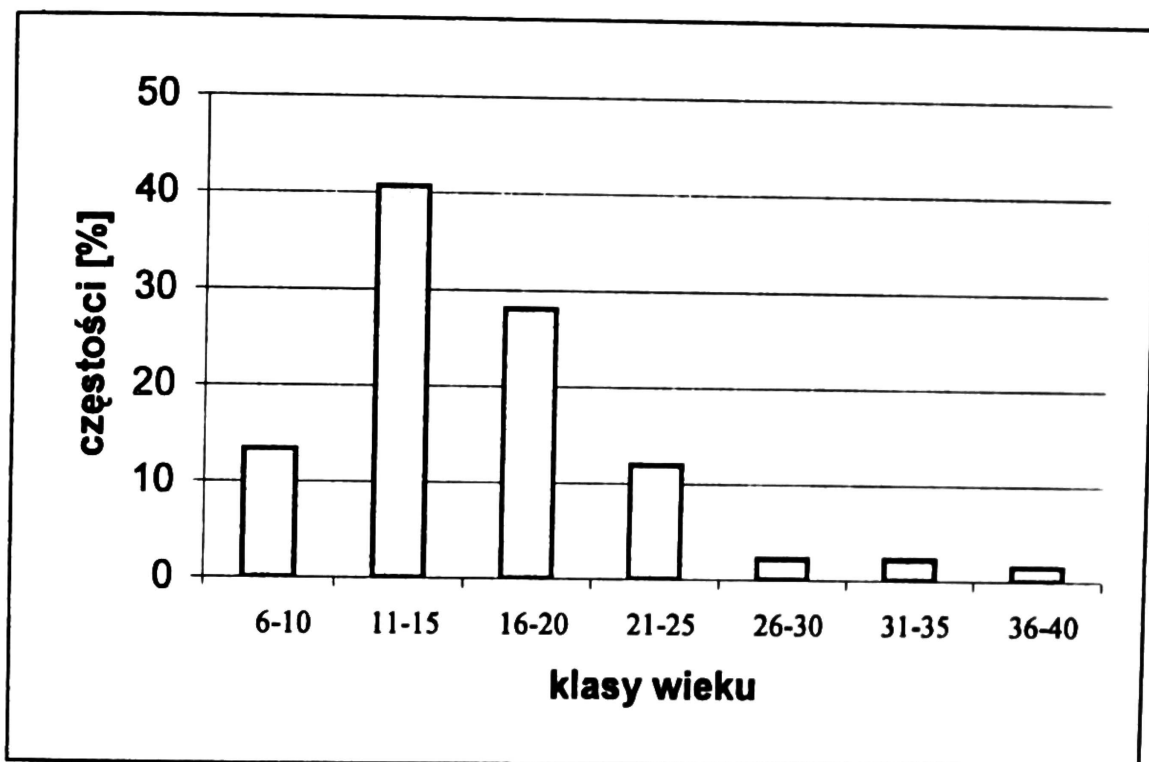


RYC. 3. Rozkład długości fazy pędzenia u brzozy



RYC. 4. Rozkład wieku kulminacji przeciętnego przyrostu wysokości u brzozy

Długość fazy pędzenia trwa u brzozy brodawkowatej średnio 15 lat, z odchyleniem standardowym 7,2 lata. Rozkład długości tej fazy jest jednoboczny (ryc. 3). U dużej liczby drzew (37%) trwa ona krótko, bo 6-10 lat, u niektórych zaś aż 36-40 lat. Faza pędzenia kończy się średnio w 23 roku życia drzew. Jest to jednocześnie wiek, w którym występuje kulminacja przyrostu przeciętnego. Wiek ten charakteryzuje się dużą dyspersją, która



RYC. 5. Rozkład wieku kulminacji bieżącego przyrostu wysokości u brzozy

mierzona odchyleniem standardowym wynosi 8, 9 lat. Rozkład tego wieku charakteryzuje się asymetrią dodatnią, z największą częstością w klasie 16-20 lat, wynoszącą 32% (ryc. 4). U niektórych drzew przeciąga się on na okres 56-60 lat.

W fazie pędzenia kulminuje bieżący przyrost wysokości drzewa. Wystąpił on średnio w 16 roku życia, z odchyleniem standardowym 6,1 lat. Rozkład tego wieku ma asymetrię dodatnią, z największą częstością wynoszącą 41% w klasie 11-15 lat (ryc. 5). Niektóre drzewa przechodziły kulminację przyrostu bieżącego dość późno, bo w okresie 36-40 lat.

W celu dalszej analizy, utworzono trzy klasy wieku drzew: 1 – do 40 lat, 2 – od 41 do 80, 3 – powyżej 80 lat, i do nich zaliczono poszczególne drzewa. W klasie pierwszej drzewa kończyły I fazę wzrostu średnio w wieku 8 lat, fazę II w wieku 20 lat, a wiek kulminacji przyrostu bieżącego przechodziły w 14 roku życia. Dla utworzonej drugiej klasy wieku otrzymana wielkości odpowiednio: 9, 24 i 16 lat, a więc nieco większe niż dla klasy pierwszej. Wyraźnie większe wartości otrzymano dla trzeciej klasy wieku, odpowiednio 15, 32 i 22 lata. Trudno dociec przyczyn gorszych warunków wzrostu tych starych brzoź.

Wnioski

- Brzoza brodawkowata należy do takiej grupy gatunków drzew, u których poszczególne fazy wzrostu wysokości: juwenilna i pędzenia, występują w stosunkowo młodym wieku. Ma to związek z wysoką światłolubnością tego gatunku drzewa.
- Faza juwenilna trwa średnio u brzozy brodawkowatej 9 lat. Drzewa u których faza ta kończy się po 20 roku życia można traktować jako bardzo opóźnione we wzroście.

- Faza pędzenia trwa średnio u brzozy 15 lat. Niektóre drzewa przebywają w tej fazie tylko dwa okresy przyrostowe (10 lat) inne natomiast aż osiem okresów (40 lat).
- Wiek kulminacji przeciętnego przyrostu wysokości, będący równocześnie wiekiem początku fazy senilnej, wynosi średnio 23 lata. Dużo brzoź przechodzi tę kulminację wcześniej, bo w okresie 16-20 lat, pojedyncze natomiast drzewa bardzo późno bo w okresie 56-60 lat.
- Kulminację bieżącego przyrostu wysokości przechodzą brzozy średnio w 16 roku życia. U większości drzew (41%) kulminacja zachodzi wcześniej, bo w okresie 11-15 lat. Za zdecydowanie opóźnione we wzroście można uznać te drzewa, u których ta kulminacja występuje po 25 roku życia.
- Brzoza charakteryzuje się dużą zmiennością długości fazy juwenilnej i fazy pędzenia. Zmienny jest również wiek kulminacji przyrostu bieżącego i przeciętnego. Pozwala to na sformułowanie następującej tezy: brzoza brodawkowata jest gatunkiem światłolubnym, jednak w przypadku wystąpienia w początkowym okresie wzrostu złych warunków świetlnych, znaczna część drzew nie traci zdolności do przyspieszenia wzrostu w przypadku poprawy tych warunków. Brzozy które odnowiły się pod okapem drzewostanu mogą tam dość długo, lecz wolno, rosnać.

*Zakład Dendrometrii i Nauki o Produkcyjności Lasu
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
02-528 Warszawa ul. Rakowiecka 26/30
(e-mail: les_kpl@delta.sggw.waw.pl)*

Literatura

- Bruchwald A.**, 1999, Fazy wzrostu i wiek kulminacji bieżącego i przeciętnego przyrostu wysokości dębu szypułkowego. *Sylwan*, 5:5-11.
- Bruchwald A., Dmyterko E.**, 2000, Rozwój korony brzozy brodawkowatej (*Betula Pendula* ROTH.). *Sylwan*, 1:11-17.
- Bruchwald A., Dmyterko E.**, 2001, Rozwój ugałęzienia w koronie młodej brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* ROTH.). *Sylwan*, 12:19-28.
- Bruchwald A., Dmyterko E., Dudzińska M., Wirowski M.**, 2001, Analiza faz wzrostu wysokości olszy czarnej (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.). *Sylwan*, 1:5-11.
- Roloff A.**, 1989, Kronenentwicklung und Vitalitätsbeurteilung ausgewählter Baumarten der mäigten Breiten. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Versuchsanstalt. Frankfurt am Main.
- Tomanek J.**, 1997, Botanika leśna. PWRiL. Warszawa.

Summary

Height growth of silver birch (*Betula pendula* Roth.)

The analysis of the height growth was based on the empirical material of 135 birch trees collected from 67 birch stands. The length of individual phases and the age of birch annual and average height increment culmination were determined.

- ❑ Silver birch belongs to a group of trees in which individual height growth phases juvenile growth and fast growth occur at early age. It is connected with a high light demand of birch.
- ❑ A juvenile growth phase of silver birch covers 9 years. Trees which complete the juvenile growth phase at the age of 20 years can be regarded as having a delayed growth.
- ❑ A fast-growth phase of silver birch lasts for 15 years on average. Some trees have only two culminations of fast growth (ten years) while others as much as eight (forty years).
- ❑ The average height growth culmination age being also the age beginning a senile growth phase equals 23 years on average. In many birches this phase occurs at the age of 16-20 years while only infrequently it occurs later at the age of 56-60 years in individual trees.
- ❑ The current height growth culmination age in birch occurs on average at the age of 16 years. In most trees (41%) it occurs earlier between 11 and 15 years of age. Those trees whose growth culmination occurs later than the age of 25 years can be described as having delayed growth.
- ❑ The length of the juvenile and fast-growth phases, as well as the annual and average height growth culmination age of birch are highly variable. It allows to formulate the statement that silver birch is a light-demanding species, and despite unfavourable early growth conditions most trees maintain the ability to accelerate their growth if the conditions improve.