

SYLWAN

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA LEŚNEGO

Wydawany z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

Rok CXXIII

Warszawa, marzec 1979 r.

Nr 3

**ARKADIUSZ BRUCHWALD, TERESA DUDZIŃSKA, ALBERT DUDEK,
LECH WRÓBLEWSKI**

Ocena schematu Schwappacha i Płońskiego przebiegu z wiekiem średniej wysokości drzewostanów sosnowych

Оценка схемы Шваппаха и Плонского изменений
с возрастом средней высоты сосновых насаждений

Appraisal of Schwappach's and Płoński's scheme of the course of mean height
of pine stands with age

W praktyce gospodarczej stosuje się tablice zasobności zestawione przez B. Szymkiewicza (6). Dla sosny tablice zawierają dwa warianty w zależności od nasilenia trzebieży. Wariant A, dotyczący silniejszych zabiegów pielęgnacyjnych, opracował Schwappach (4), natomiast wariant B, dotyczący słabszych zabiegów pielęgnacyjnych — Płoński (2). Każdy wariant tablic składa się z 6 klas bonitacji siedliska, przy czym klasę Ia opracowała B. Szymkiewicz (5).

Podstawowym warunkiem decydującym o przydatności tablic zasobności jest zgodność przedstawionego w tablicach schematu przebiegu z wiekiem średniej wysokości drzewostanu z przebiegiem faktycznym dla drzewostanu. W przypadku braku takiej zgodności drzewostany będą zmieniały klasę bonitacji siedliska, co przekreśla możliwość podejmowania na podstawie tablic zasobności niektórych decyzji gospodarczych.

Celem pracy jest przeprowadzenie oceny schematu Schwappacha i Płońskiego przebiegu z wiekiem średniej wysokości drzewostanów sosnowych. Badania oparte zostały na opracowanym przez A. Bruch-



C-2584

wald a (1) schemacie przebiegu z wiekiem wysokości górnej drzewostanu, zdefiniowanej jako wysokość średnia 250 najgrubszych drzew przypadających na 1 ha. Ocena tablic zasobności wymaga zbadania powiązań między wysokością górną i wysokością średnią drzewostanu.

MATERIAŁ BADAWCZY

Badania oparto na materiale empirycznym zebranych na 8 badawczych zrębach zupełnych oraz na 331 powierzchniach badawczych założonych w jednogatunkowych i mniej więcej jednowiekowych drzewostanach sosnowych.

Powierzchnie zlokalizowane były w większych kompleksach leśnych Polski, między innymi w Borach Tucholskich, Borach Dolnośląskich, Puszczy Solskiej, Puszczy Białej, Puszczy Piskiej, Puszczy Augustowskiej. Drzewostany były reprezentowane przez borowe typy siedliskowe lasu, z przewagą boru świeżego. Przeciętny wiek drzewostanów wahał się od 21 do 176 lat.

Na zrębach badawczych pomiarowi podlegały wszystkie drzewa. Pierśnicę drzewa ustalono jako średnią z pomiarów przeprowadzonych w dwóch prostopadłych kierunkach z zaokrągleniem do 1 mm. Długość drzew zmierzono z zaokrągleniem do 1 cm. Na podstawie liczby słoju na przekroju ścięcia, uwzględniając liczbę lat potrzebną drzewu na uzyskanie wysokości tego przekroju, określono wiek drzew.

Na powierzchniach badawczych pomierzono pierśnice wszystkich drzew. Wysokość 50 drzew stojących pobranych losowo zmierzono wysokościomierzem Blume-Leissa. Wiek drzewostanu określono na pniakach 20 ściętych drzew próbnych.

Dla drzewostanów sosnowych A. Bruchwald opracował schemat przebiegu z wiekiem wysokości górnej drzewostanu (1). Empiryczny wzór przedstawiający ten związek ma postać:

$$H_G = \left(\frac{W}{7,25564 + 0,149670} \right)^2 \frac{B}{24} \quad (1)$$

gdzie:

H_G — wysokość górna zdefiniowana jako wysokość średnia 250 najgrubszych drzew przypadających na 1 ha,

W — wiek drzewostanu,

B — numer szeregu rozwojowego, to znaczy wysokość górna, którą uzyska lub uzyskał drzewostan w wieku lat 100.

Podstawiając za B liczby ... 30, 27, 24, 21, itp., otrzyma się przebieg z wiekiem wysokości górnej dla 3-metrowego odstopniowania numeru szeregu rozwojowego.

Badania wykazały dużą zgodność opracowanego schematu z przebiegiem wysokości górnej dla większości drzewostanów sosnowych (1). Równanie (1) można więc przyjąć jako podstawę do prowadzenia dalszych badań, a między innymi do przejścia na średnią wysokość drzewostanu.

W każdym drzewostanie wyznaczono różnicę między wysokością górną i wysokością średnią ($\Delta H = HG - H$). Różnica ta będzie większa od zera wówczas kiedy liczba drzew drzewostanu przypadająca na 1 ha będzie większa od 250. Różnica równa zero wystąpi w drzewostanie, w którym liczba drzew na hektarze wyniesie 250. Teoretycznie można również rozpatrywać ujemną różnicę w wysokościach, co wystąpi w drzewostanach o liczbie drzew na hektarze mniejszej od 250. Aby spełnić wymienione warunki, należy różnicę w wysokościach sprowadzić do następującego wzoru:

$$\Delta H = A \left(1 - \sqrt{\frac{250}{N}} \right) \quad (2)$$

gdzie:

A — współczynnik równania,

N — liczba drzew drzewostanu przypadająca na 1 ha.

Przekształcając wzór (2), uzyskuje się definicję współczynnika A:

$$A = \frac{\Delta H}{\sqrt{\frac{250}{N}}} \quad (3)$$

Przeprowadzone w poszczególnych szeregach rozwojowych badania nad współczynnikiem A wykazały, że jest on powiązany z wiekiem drzewostanu. Ogólny wzór przedstawiający ten związek ma postać:

$$A = \alpha + \beta W \quad (4)$$

Współczynnik α równania (4) waha się od 0,8210 w szeregu rozwojowym 33 do 1,2511 w szeregu 24 (tabela). Nie stwierdzono związku między

**Współczynniki równania regresji $A = \alpha + \beta W$
dla poszczególnych szeregów rozwojowych**

Numer szeregu rozwojowego	α	β
33	0,8210	0,04337
30	1,0457	0,03374
27	1,1111	0,02802
24	1,2511	0,02041
21	1,0079	0,01967
18	0,8488	0,01746
15	1,0935	0,01000

dzy współczynnikiem α i numerem szeregu rozwojowego. Przyjęto więc wartość średnią tego współczynnika, równą 1,0242, jednakową dla wszystkich szeregów.

Współczynnik β równania (4) związany jest z numerem szeregu rozwojowego. Wyższemu numerowi szeregu odpowiada większa wartość tego współczynnika. Związek między współczynnikiem β i numerem szeregu rozwojowego wyrównano do linii prostej, otrzymując empiryczny wzór:

$$\beta = 0,00167789 B - 0,0156365 \quad (5)$$

Przechodząc do różnicy między wysokością górną i wysokością średnią drzewostanu otrzymuje się więc wzór:

$$\Delta H = [1,0242 + (0,0016789 B - 0,0156365) W] \left(1 - \frac{250}{N}\right) \quad (6)$$

Zgodnie z równaniem (6) różnicę między wysokością górną i średnicą można wyznaczyć znając numer szeregu rozwojowego, wiek drzewostanu i liczbę drzew przypadającą na 1 ha. Do wyznaczenia numeru szeregu rozwojowego trzeba znać wysokość górną i wiek drzewostanu. Dysponując wymienionymi cechami można wyznaczyć średnią wysokość drzewostanu.

Po przekształceniu równania (6) można uzyskać schemat przedstawiający przebieg z wiekiem wysokości średniej drzewostanu:

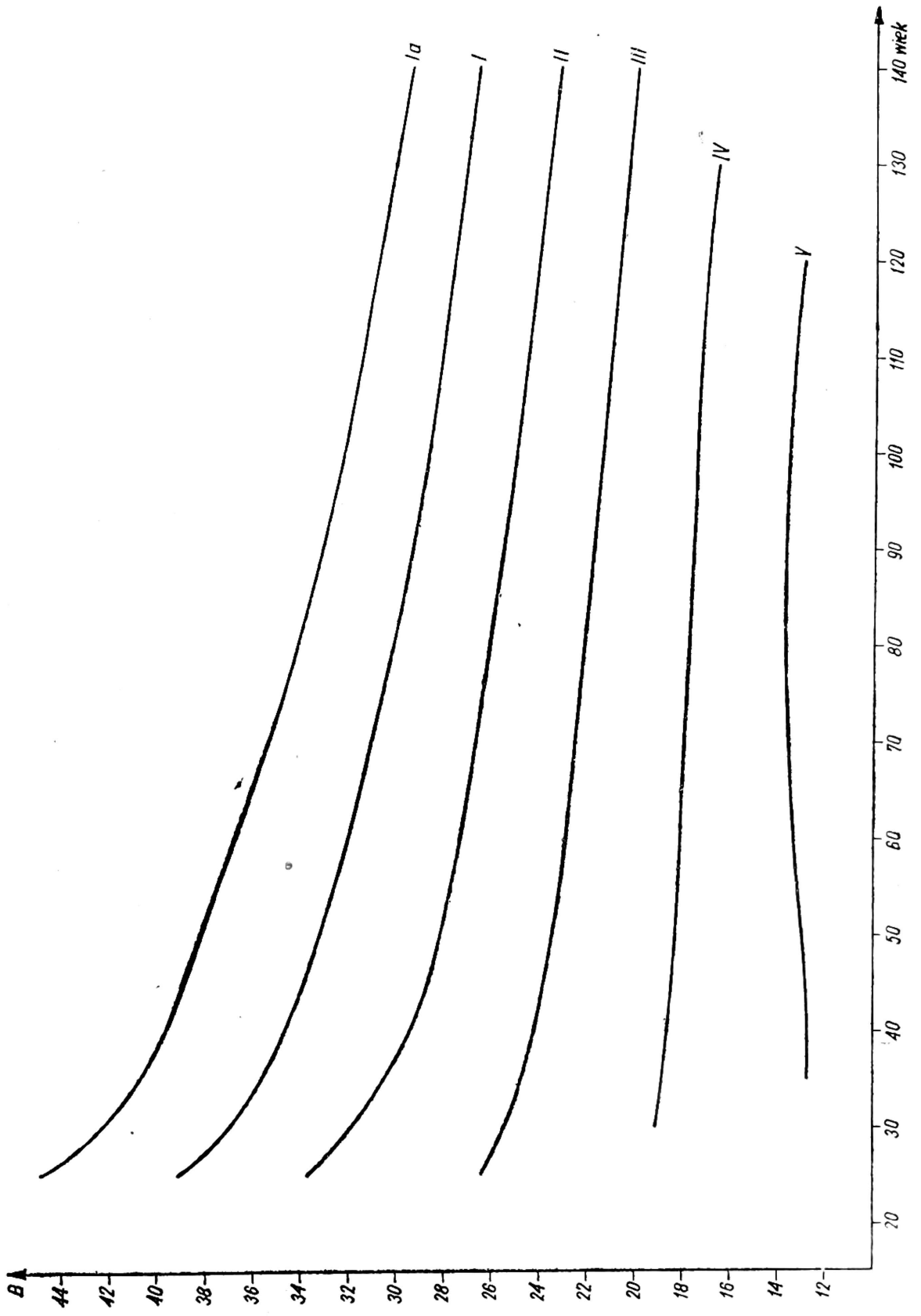
$$H = \left(\frac{W}{7,25564 + 0,149670W}\right)^2 \frac{B}{24} - [1,0242 + (0,0016789 B - 0,0156365) W] \left(1 - \sqrt{\frac{250}{N}}\right) \quad (7)$$

Przekształcając równanie (7) można wyznaczyć numer szeregu rozwojowego drzewostanu:

$$B = \frac{0,525468 [H + (65,50059 - W) \left(1 - \sqrt{\frac{250}{N}}\right) + 0,0156365] (37,95145 + W)^2}{W^2 - 0,00088221 W (37,95145 + W)^2 \left(1 - \sqrt{\frac{250}{N}}\right)} \quad (8)$$

Do wyznaczenia numeru szeregu rozwojowego należy znać średnią wysokość drzewostanu, wiek oraz liczbę drzew przypadającą na 1 ha.

Równanie (8) może być podstawą oceny tablic zasobności, w których klasę bonitacji siedliska wyznacza się na podstawie wieku i średniej wysokości drzewostanu. Zawarty w tablicach zasobności schemat przebiegu z wiekiem wysokości średniej drzewostanu można będzie uznać za



Ryc. 1. Zmiana z wiekiem numerów szeregów rozwojowych dla klas bonitacji tablic zasobności Schwappacha

prawidłowy wówczas, kiedy w ramach poszczególnych bonitacji uzyska się dla każdego wieku taki sam numer szeregu rozwojowego określony zgodnie z równaniem (8).

Dla tablic zasobności Schwappacha (klasa bonitacji Ia opracowana przez B. Szymkiewicza) jedynie numery szeregów rozwojowych wyliczone dla V klasy bonitacji siedliska nie ulegają z wiekiem wyraźnym zmianom (ryc. 1). W pozostałych klasach bonitacji zmiany są wyraźne i tym większe, im wyższa klasa bonitacji. W ramach klasy bonitacji siedliska numer szeregu rozwojowego maleje. Dla I bonitacji numer szeregu rozwojowego od 39 dla wieku 25 lat spada do 27 dla wieku 130 lat. Różnica wynosi więc aż 12 numerów szeregów. Tak duża różnica w numerach szeregów rozwojowych stawia pod znakiem zapytania przydatność tablic zasobności Schwappacha dla drzewostanów sosnowych Polski. Wzrost wysokości drzewostanów sosnowych jest szybszy niż wykazują to tablice Schwappacha. Określona na podstawie tych tablic klasa bonitacji młodego drzewostanu będzie ze wzrostem wieku ulegała zmianom na klasy wyższe.

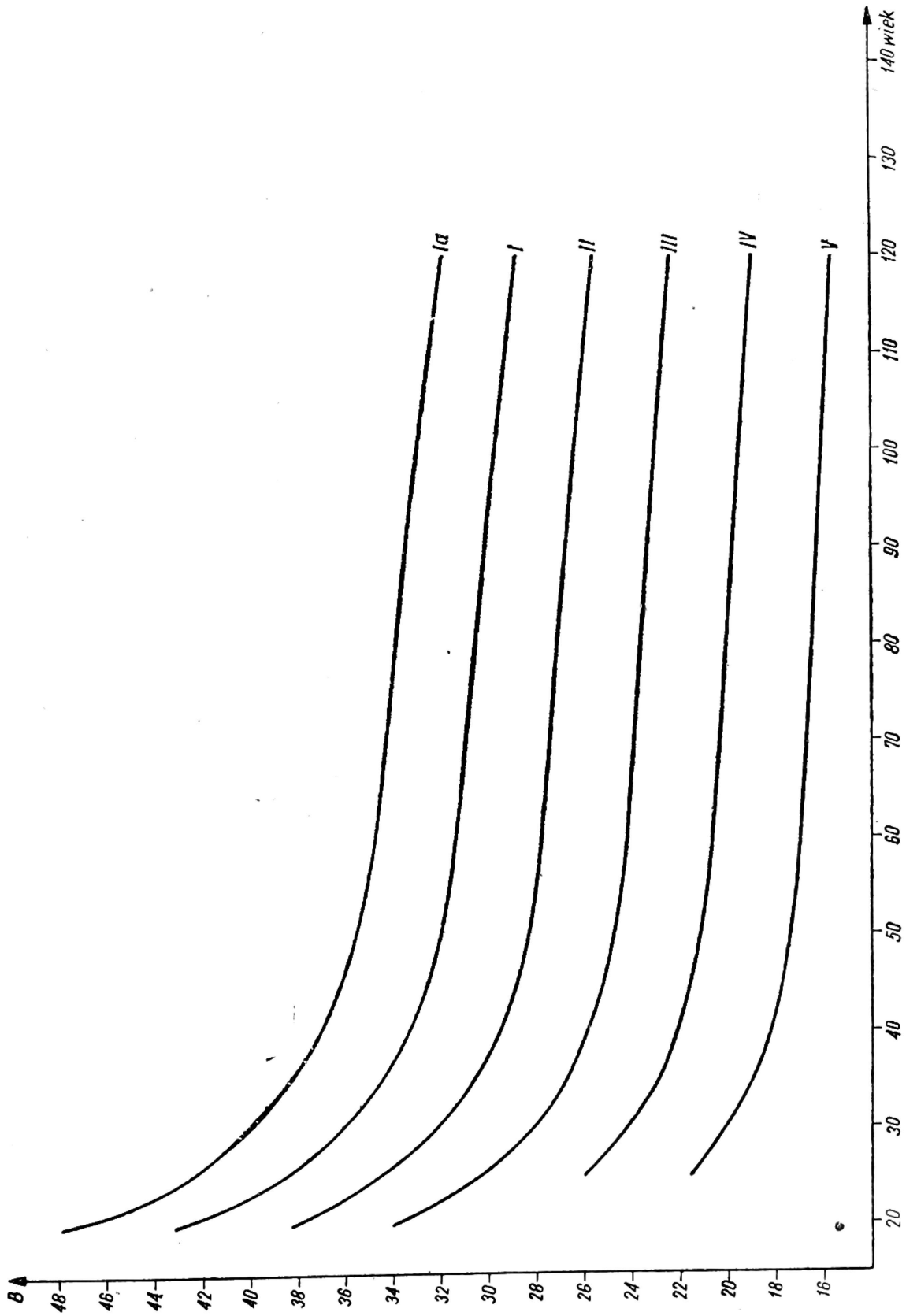
Duże niezgodności stwierdzono między wzrostem wysokości drzewostanów i schematem Płońskiego (ryc. 2). Rozbieżności te są większe niż dla tablic Schwappacha. Wyniki tych badań dyskwalifikują również tablice zasobności Płońskiego dla drzewostanów sosnowych Polski.

WNIOSKI

1. Zawarty w tablicach zasobności schemat przebiegu z wiekiem średniej wysokości drzewostanu nie przedstawia faktycznego przebiegu wzrostu drzewostanów sosnowych Polski. Posługując się tymi tablicami uzyska się zmiany klasy bonitacji siedliska z niższej w młodym wieku do wyższej w wieku starszym. Jedynie drzewostany V klasy bonitacji siedliska będą w przybliżeniu rosły zgodnie ze schematem Schwappacha.

2. Tablice zasobności Płońskiego okazały się gorsze od tablic Schwappacha. Przy posługiwaniu się tablicami Płońskiego klasa bonitacji będzie z wiekiem rosła na wyższą. Szczególnie duże rozbieżności między schematem Płońskiego i drzewostanami lasów Polski występują dla wysokich bonitacji w drzewostanach młodych.

3. Tablice zasobności Schwappacha opublikowano w 1908 r., natomiast tablice zasobności Płońskiego w 1937 r. Można sądzić, że autorzy tablic w dużej mierze oparli się na drzewostanach różnowiekowych. Wzrost wysokości takich drzewostanów cechuje się innym rytmem od wzro-



Ryc. 2. Zmiana z wiekiem numerów szeregów rozwojowych dla klas bonitacji tablic zasobności Płońskiego

stu wysokości drzewostanów jednowiekowych. Jest to prawdopodobnie jedna z głównych przyczyn rozbieżności między zmianą z wiekiem średniej wysokości zawartą w tablicach zasobności Schwappacha i Płońskiego i drzewostanami sosnowymi Polski.

4. Zachodzi pilna potrzeba opracowania nowych tablic zasobności dla drzewostanów sosnowych Polski. Uzyskane wyniki badań dyskwalifikują stosowane u nas tablice zasobności Schwappacha i Płońskiego.

5. Zachodzi pilna potrzeba podjęcia podobnych badań dla innych gatunków drzew. Należy się bowiem liczyć z małą dokładnością tablic zasobności Schwappacha dla świerka, na co wskazują wyniki badań uzyskane przez Ř e h á k a J. (3).

LITERATURA

1. Bruchwald A. — Change in Top Height of Pine Forest Stands with Age. „Bull. Acad. Pol. Sci.” sér. sci. biol. 1977, No. 5.
2. Płoński W. — Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów. Instytut Badawczy Lasów Państwowych. Warszawa 1937.
3. Ř e h á k J. — Metodické otázky konstrukce růstových tabulek pro borovici. „Lesnictvi” 21 (XLVIII) 1975 č. 10.
4. Schwappach A. — Die Kiefer. Wirtschaftliche und statische Untersuchungen der forstlichen Abteilung der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde. Verlag J. Neumann, Neudamm 1908.
5. Szymkiewicz B. — Rozszerzanie tablic zasobności Schwappacha dla sosny o klasę Ia. „Sylwan” nr 3—4, 1949.
6. Szymkiewicz B. — Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów, wyd. IV, PWRiL, Warszawa 1971.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 17 kwietnia 1978 r.

Краткое содержание

Исследования основаны на эмпирическом материале собранном на 9 исследовательских сплошных лесосеках, а также на 331 исследовательской площади заложенных в чистых и более-менее разновозрастных сосновых насаждениях.

Подвергнута была оценке схема хода роста высоты с возрастом, примененная в таблицах запаса Шваппаха и Плонского. Основанием для оценки была подлинная схема разработанная А. Брухвальдом I. Констатировано, что содержащаяся в таблицах запаса схема не представляет фактического хода высоты сосновых насаждений Польши. Пользуясь этими таблицами можно получить изменения класса бонитета условий местопроизрастания низшего, в молодом возрасте, до высшего в старшем возрасте. Кажется, что главной причиной констатированных неточностей может быть использование Шваппахом и Плонским материала собранного в разновозрастных насаждениях.

В свете этих результатов необходимой является разработка новых таблиц запаса для сосновых насаждений Польши.

Summary

Studies were based on the empirical material collected on 9 clearcuts of research nature and on 331 study areas established in pure and more or less even-aged pine stands.

The scheme of the course of height growth with age used in yield tables by Schwappach and Płoński was subjected to appraisal. Original scheme developed by Bruchwald (1) provided the basis for appraisal. It was found that the scheme contained in yield tables fails to present the actual course of height growth of pine stands in Poland. While using these tables one will obtain the change in site index class from a lower one in young age to the higher at an older age. It seems that the use of material collected in various-age stands by Schwappach and Płoński is the main cause of the divergencies found.

In the light of above results the development of new yield tables for pine stands in Poland is necessary.

Z LITERATURY

Prof. dr Stanisław Zagaja, prof. dr Zbigniew Suski — ORZECH WŁOSKI I LESZCZYNA. Fotografie czarno-białe — **T. Hertz, J. Pacewicz, T. Pawlak, S. Stanuszek, W. Strojny.** Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 1978, wydanie III, 122 s., cena 15 zł

Praca zawiera niezbędne wiadomości o obu roślinach, w tym najbardziej fachowe, z zakresu uprawy. A oto główne rozdziały książki:

w części pierwszej dotyczącej orzecha włoskiego: pochodzenie geograficzne, historia i zasięg uprawy, charakterystyka orzecha włoskiego, wartość odżywcza orzechów włoskich, rozmnażanie orzecha włoskiego, wybór stanowiska i sadzenie orzecha włoskiego, pielęgnowanie orzecha włoskiego, choroby i szkodniki orzecha włoskiego, zbiór, susze-

nie i przechowywanie orzechów włoskich;

w części drugiej dotyczącej leszczyny: pochodzenie geograficzne, historia i zasięg uprawy, charakterystyka leszczyny, wartość odżywcza orzechów laskowych, odmiany leszczyny, rozmnażanie leszczyny, wybór stanowiska i sadzenie leszczyny, pielęgnowanie leszczyny, choroby i szkodniki leszczyny, zbiór, suszenie i przechowywanie orzechów laskowych.

Z pierwszego rozdziału pierwszej części pracy przytaczamy kilka zdań, które świadczą, że nie tylko jest ona bardzo pożyteczna, lecz i zawiera elementy mogące zainteresować każdego, nie tylko hodowcę:

„Do największych producentów orzechów włoskich na kontynencie euroazjatyckim należą ZSRR, Francja, Turcja i kraje bałkańskie, natomiast na kontynencie amerykańskim — Stany Zjednoczone, w których roczny zbiór orzechów wynosi