

Zakład Geografii Fizycznej Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie  
Stacja Naukowa w Równi, pow. Ustrzyki Dolne  
Doniesienie nr 18

Leopold DOLECKI

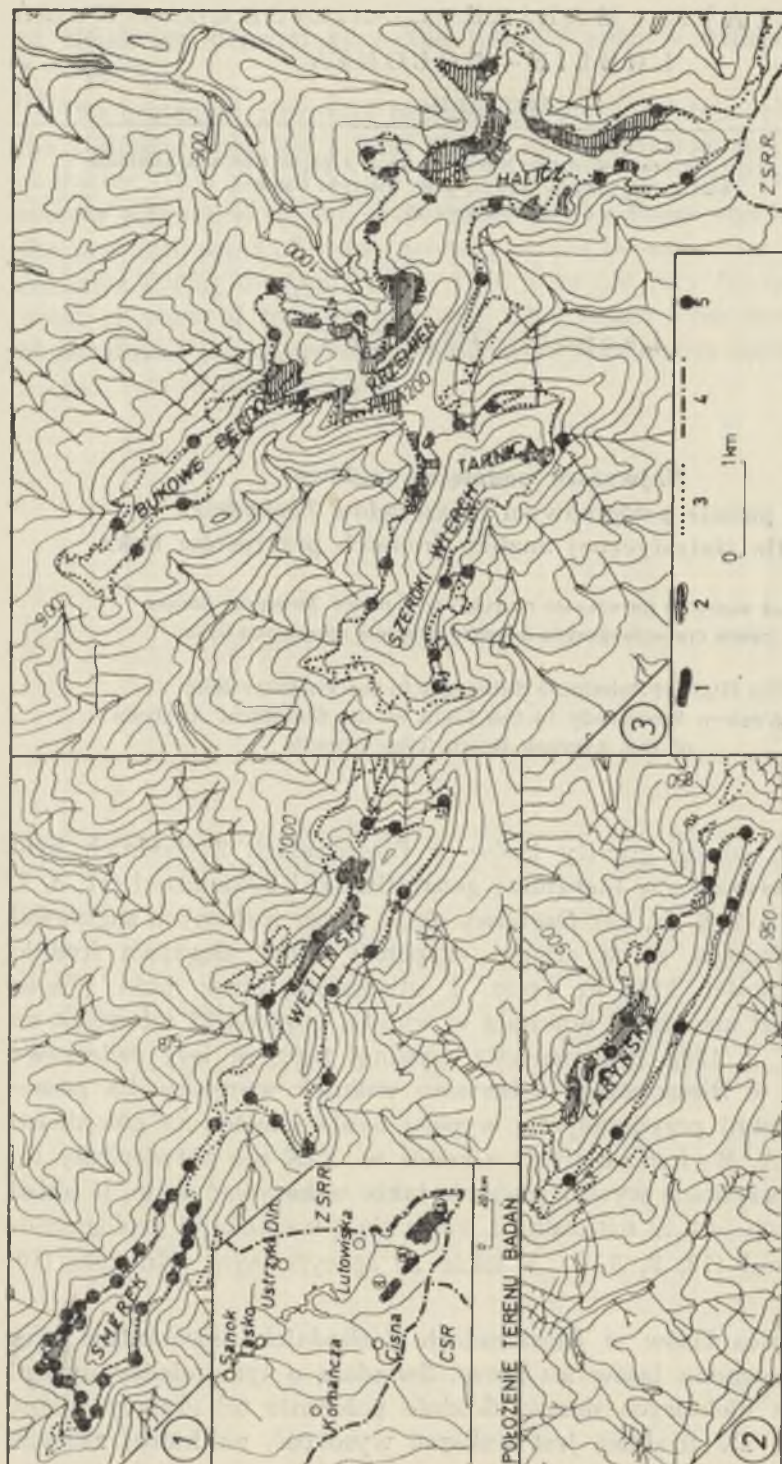
**Najwyższe podpiętra reglowe  
w pasmie połoninowym Bieszczadów Zachodnich  
w świetle statystycznej analizy średnich przyrostów buka**

Самые высокие регулярные подъярусы в поясе Западных Бещад  
в свете статистического анализа средних приростов бука

The Highest Subalpine Substages in the Połoniny Belt  
in the Western Bieszczady in the Light of the Statistical Analysis  
of the Average Beech Tree Growth

Zagadnienie górnej granicy lasów w Bieszczadach Zachodnich było wielokrotnie poruszane w literaturze geograficznej i botanicznej (11, 3, 8, 9, 10, 15, 4, 1, 2, 7, 6, 14, 12). Osobliwy układ pięter roślinnych sugerował niektórym badaczom, że ta granica ekspansji lasów, sięgająca średnio zaledwie wysokości 1150 m n.p.m. i utworzona przez buki (*Fagus sylvatica* L.), jest sztuczna i powstała w wyniku gospodarki człowieka na połoninach. W r. 1885 Hołowkiewicz wysunął tezę, że lasy świerkowe górnego regła w Bieszczadach zniszczono wskutek wyrębów dla poszerzenia powierzchni przydatnej dla wypasu bydła i owiec na połoninach (14). Badania A. Rehmanna (11) z końca w. XIX nie potwierdziły tej tezy. Ostatnio uzyskane wyniki zdają się także wskazywać na to, iż układ pięter roślinnych jest tu naturalny i wiąże się z warunkami geologiczno-morfologicznymi (10, 9, 8, 1), a także ze specyficznym klimatem (10, 2, 4, 15).

Górna granica lasów w Bieszczadach Zachodnich reprezentuje kres zdobywczego pochodzenia lasów ku górze. Świadczą o tym między innymi skarłale formy niektórych drzew. Średnie położenie tej granicy można łatwo określić, ale trudniej jest wskazać wysokość, na której zaczyna



Ryc. 1. Lokalizacja punktów badania przrrostów buków w Bieszczadach Zachodnich; 1 — położenie terenu badań, 2 — zasięgi pionowe i rozmieszczenie kosej olchy (*Alnus viridis* D.C.) na poloninach bieszczadzkich, 3 — górna granica lasów, 4 — granice państwowe, 5 — miejsca pobrania krążków drewna bukowego (każdy punkt oznacza 1 drzewo)

The localization of beech tree growth research points in the Western Bieszczady; 1 — the position of the research region, 2 — the vertical range and the distribution of *Alnus viridis* D.C. on the Bieszczady mountain pastures, 3 — the upper boundary of the forests, 4 — state boarder, 5 — the place were discs of beech wood were collected (each point marks 1 tree)

się proces karlenia i jak on przebiega w profilu pionowym zboczy. Dla zbadania tego zagadnienia posłużono się metodą statystyczną, badając wartości średniego przyrostu drzew pochodzących ze strefy górnej granicy lasów pasma połoninowego (ryc. 1). Uwzględniono przy tym następujące grupy górskie: Smerek 1223 m n.p.m., Wetlińska 1253 m n.p.m., Caryńska 1297 m n.p.m., Bukowe Berdo 1313 m n.p.m., Szeroki Wierch 1269 m n.p.m., Tarnica 1348 m n.p.m., Krzemień 1335 m n.p.m., Halicz 1335 m n.p.m. Materiał statystyczny stanowiły wartości średnich rocznych przyrostów buków, obliczone dla wieku 20 lat. Podstawą wyliczeń były krążki uzyskane po ścięciu buków na wysokości ich pierśnicy. Na przekroju pnia określono grubość rocznych słoików przyrostów drzewa, ich zorientowania względem spadków terenowych danego siedliska, względem kierunków przeważających na tym terenie wiatrów i innych warunków. Wartości średniego rocznego przyrostu w wieku 20 lat obliczono praktycznie w ten sposób, że na poprzecznym przekroju pnia zaznaczono od strony rdzenia na zewnątrz strefę 20 podwójnych (drewno wczesne i późne) słoików, przedstawiających 20 lat życia drzewa. Po zmierzeniu największej i najmniejszej średnicy kręgu w wieku 20 lat obliczono średni roczny przyrost dla tego okresu według wzoru Krzysika (5). Czynności te były niezbędne ze względu na to, że zebrany materiał reprezentował drzewa w różnym wieku, a wartości bezwzględnego przyrostu drzew zmieniają się w dużym stopniu z ich wiekiem. Wartość przyrostu średniego rocznego dla wieku 20 lat stanowi wskaźnik pozwalający na porównywanie przyrostu drzew pochodzących z różnych siedlisk i różnych wysokości n.p.m.

Uzyskane wartości średniego rocznego przyrostu drzew w wieku 20 lat oraz wynotowane wysokości bezwzględne siedlisk badanych drzew posłużyły do wykonania wykresu zależności tych dwóch elementów, przy założeniu, że wartość średniego przyrostu rocznego ilustruje zmieniający się z wysokością zespół cech siedliska drzewa. Większe przyrosty oznaczają bardziej optymalne warunki siedliskowe, mniejsze zaś wskazują na pogarszanie się warunków wzrostu drzewa. Takie ujęcie pozwala na porównywanie cech różnych siedlisk drzew nie tylko w sposób jakościowy, ale także ilościowy, wyrażony odpowiednią wartością rocznego przyrostu drzewa. Dla uzyskania płynnego i kontrastowego obrazu graficznego w wykresie przyjęto wartości średnie ruchome (13, s. 274) przeciętnych przyrostów, a także wysokości siedlisk drzew (ryc. 2, tab. 1). Średnie ruchome wykonano dla przedziałów  $N = 5$  dla drzew rosnących w wysokościach od 1059 do 1200 m n.p.m.

Pomimo zastosowania średnich ruchomych dla wyeliminowania znacznych wahań krzywej, zacierających ogólny obraz danego zjawiska, zaznacza się duże zróżnicowanie średnich rocznych przyrostów w pewnych strefach wysokościowych. Ze względu na znaczne wahania trudno jest

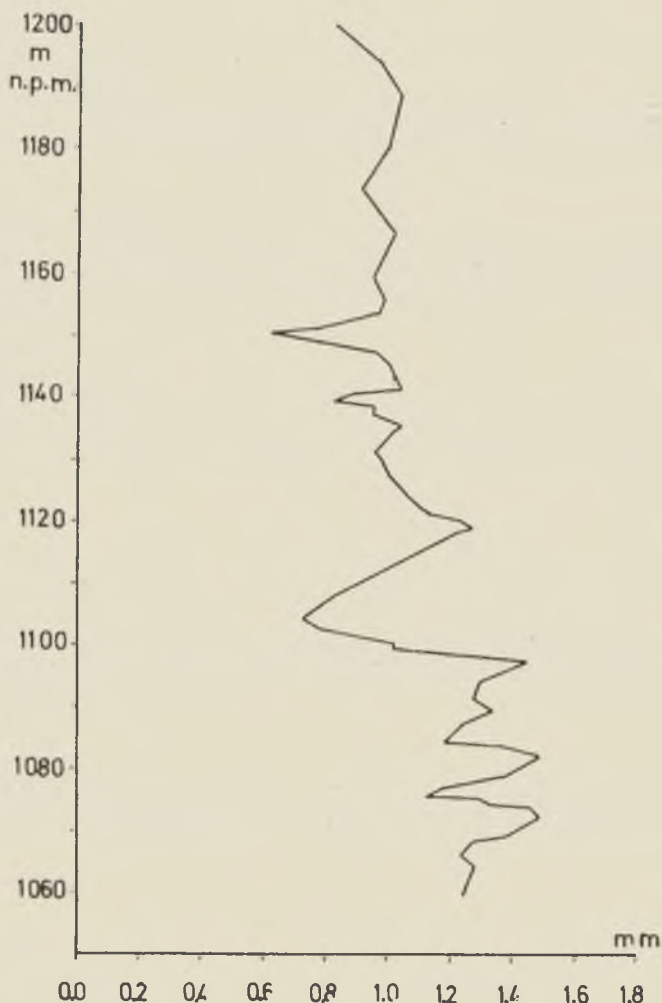
Tab. 1. Średnie faktyczne i średnie ruchome wartości przeciętnych przyrostów buków i wysokości bezwzględnych ich siedlisk w strefie górnej granicy lasów w Bieszczadach Zachodnich (średnie ruchome obliczono dla N=5)  
 Factual and moving mean values of the average beech tree growth and the absolute height of their habitat in the upper forest boundary zone in the Western Bieszczady (the moving mean calculated for N=5)

Populacja	Średni roczny przyrost buków w wieku 20 lat w mm		Wysokości bezwzględne siedlisk buków w metrach		Średni roczny przyrost buków w wieku 20 lat w mm		Wysokości bezwzględne siedlisk buków w metrach	
	średnia empiryczna	średnia ruchoma	wysokość faktyczna	średnia ruchoma	średnia empiryczna	średnia ruchoma	wysokość faktyczna	średnia ruchoma
a	1,42	1,24	1051	1059	0,73	1,22	1115	1118
	1,45	1,26	1058	1062	1,50	1,27	1115	1119
	1,57	1,28	1058	1064	1,03	1,13	1118	1121
	0,92	1,23	1064	1066	1,60	1,06	1120	1124
	0,82	1,27	1065	1068	1,25	1,02	1122	1125
	1,55	1,38	1066	1065	0,98	0,98	1122	1129
	1,54	1,46	1068	1071	0,82	0,95	1125	1131
	1,33	1,49	1070	1072	0,68	1,00	1129	1134
	1,13	1,47	1070	1073	1,40	1,04	1132	1135
	1,37	1,34	1073	1074	1,02	0,94	1135	1137
b	1,96	1,28	1075	1075	0,81	0,85	1135	1138
	1,65	1,14	1075	1075	1,07	0,80	1137	1139
	1,26	1,14	1075	1076	0,93	0,88	1138	1140
	0,48	1,20	1075	1077	0,85	1,03	1140	1141

1,05	1,31	1076	1078	0,60	1,02	1140	1143
1,30	1,40	1076	1079	0,53	1,00	1140	1145
10,65	1,49	1078	1082	1,50	0,95	1142	1147
1,56	1,37	1080	1083	1,69	0,74	1145	1149
1,00	1,17	1080	1084	0,82	0,62	1150	1150
1,51	1,24	1083	1087	0,48	0,60	1150	1150
1,75	1,37	1085	1089	0,25	0,77	1150	1151
1,02	1,27	1086	1091	0,47	0,96	1150	1153
0,55	1,29	1085	1094	1,07	0,98	1150	1155
1,87	1,45	1090	1097	0,76	0,94	1152	1159
1,65	1,21	1097	1098	1,31	1,03	1155	1166
1,25	1,00	1096	1099	1,18	0,90	1160	1173
1,15	1,02	1099	1100	0,57	0,99	1160	1180
1,36	0,81	1099	1102	0,88	1,03	1170	1188
0,68	0,72	1100	1104	1,22	0,93	1187	1194
0,56	0,80	1100	1107	0,67	0,81	1190	1200
b							

a

ustalić na podstawie tego wykresu ,gdzie zaczyna się tendencja do zmniejszania się przyrostów drzew, a także czy w ogóle istnieje tego rodzaju zjawisko. Dla sprawdzenia istotności statystycznej tych wahań przy-



Ryc. 2. Zależność przeciętnych rocznych przyrostów buków z górnej granicy lasów w Bieszczadach Zachodnich od wysokości bezwzględnej ich siedlisk (wartości przyrostu i wysokości przedstawiono w postaci średnich ruchomych, przy  $N=5$ )

The dependance of average yearly beech growths from the upper boundary of forests in the Western Bieszczady on the absolute height of their habitat (the value and height of the growth is as a moving average when  $N=5$ )

rostów na różnych wysokościach posłużono się testem „t” Studenta (1). W tym celu populację próbną podzielono na dwie grupy: a—o zwiększonych przyrostach (położenia od 1059 do 1118 m n.p.m. oraz b—o zmniejszo-

nych przyrostach (położenia od 1118 do 1200 m n.p.m.). Populację a reprezentowało 30 wartości, podobnie jak i populację b.

Porównywane populacje poddano wstępnej analizie dla znalezienia wartości przeciętnych oraz dla obliczenia odchylenia standardowego.

Wartości przeciętne obliczono według wzoru:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \text{ gdzie } \bar{x} = \text{średnia arytmetyczna, } \sum x = \text{suma wartości danej}$$

populacji,  $n$  = ilość próbek w populacji. Odchylenie standardowe obliczono według wzoru:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

Pozostałe dane stanowiły: średnia wartość empirycznego przyrostu populacji a = 1,28 mm i populacji b = 0,98 mm; suma kwadratów odchyłeń średnich rocznych jednostkowych przyrostów od średniej dla populacji a równa 4,36, zaś dla populacji b — 4,09. Wariancja populacji a wynosiła 0,145 i populacji b — 0,136. Pierwiastki kwadratowe wartości wariancji populacji a i b stanowiły odchylenia standardowe tych zbiorów. Na podstawie tych danych obliczono test „t” Studenta:

$$t = \frac{\bar{a} - \bar{b}}{\sqrt{\frac{S_a^2}{n-1} + \frac{S_b^2}{n-1}}} = \frac{1,28 - 0,98}{\sqrt{\frac{0,145}{30-1} + \frac{0,136}{30-1}}} = \frac{0,33}{\sqrt{0,004 + 0,005}} = \frac{0,33}{\sqrt{0,009}} = 3,51$$

Liczba stopni swobody wynosi  $n_1 + n_2 - 2 = 30 + 30 - 2 = 58$ .

Z wykresu rozkładu wartości „t” Studenta (13, s. 164) wynika, że przy 58 stopniach swobody i wartości  $t=3,51$  zachodzi bardzo duża istotność statystyczna porównywanych populacji, gdyż możliwość przypadku jest tu mniejsza od 1%.

Pomimo stwierdzenia zmian w wartościach przyrostowych statystycznie istotnych trudno jest ściśle wskazać, na jakiej wysokości nastąpiły zasadnicze zmiany w przyrostach. Utrudnia to porównanie oraz szukanie zależności przyczynowych badanego zjawiska. Dla ominięcia tej niedogodności wykonano wykres skumulowanych odchyłeń od wartości średniej (13, s. 277) dla populacji a i b. Wykres wykonano w ten sposób, że sumowano progresywnie różnice między empiryczną wartością przyrostu na danej wysokości i wartością średnią populacji a i b. Następnie obliczono skumulowaną różnicę tych wartości i przedstawiono ją w postaci procentowej według wzoru:

$$R_s = \frac{\sum (x - \bar{x})}{\bar{x}} 100\%$$

Mając wysokość bezwzględna siedliska oraz procentową postać skumulowanego odchylenia od przeciętnych przyrostów, wykreślono w układzie współrzędnych prostokątnych linie łączące poszczególne wartości (ryc. 3). Szczegółowa analiza tego wykresu pozwala na stwierdzenie, że w piętrze 1100—1115 m n.p.m. istnieje wyraźny spadek przyrostów badanych buków. Powyżej tej wysokości przyrosty buków zmniejszają się w nieco wolniejszym tempie. Należy podkreślić, że przy tej analizie nie można sugerować się obrazem graficznym krzywej, gdyż cechami istotnymi są kierunek i nachylenie samej krzywej. „Wznoszenie się wykresu w górę oznacza wzrost wartości, przy czym im stromiej wykres wznosi się, tym szybszy i wyraźniejszy jest wzrost wartości. Jeżeli tempo opadania krzywej zmniejsza się, oznacza to także, że wartości rosną, chociaż wciąż znajdują się one poniżej średniej. Datę, w której następuje przejście wartości poniżej przeciętnej do wartości powyżej przeciętnej, łatwo można ocenić” (13, s. 279). Powyżej 1120 m n.p.m. następuje bardzo wyraźny spadek przyrostów drzew, przy czym najgwałtowniejszy jest on w przedziale wysokości 1145—1150 m n.p.m. Powyżej tych wysokości tendencja obniżania się rocznych przyrostów buków jest dużo mniejsza. Zapewne na wysokościach większych od 1150 m n.p.m. zróżnicowanie ekologiczne siedlisk drzew jest nieznaczne, a drzewa tam rosnące potrafiły przystosować się już do aktualnych warunków. Dlatego też w mniejszym stopniu reagują swym przyrostem na niedogodny do wzrostu substrat.

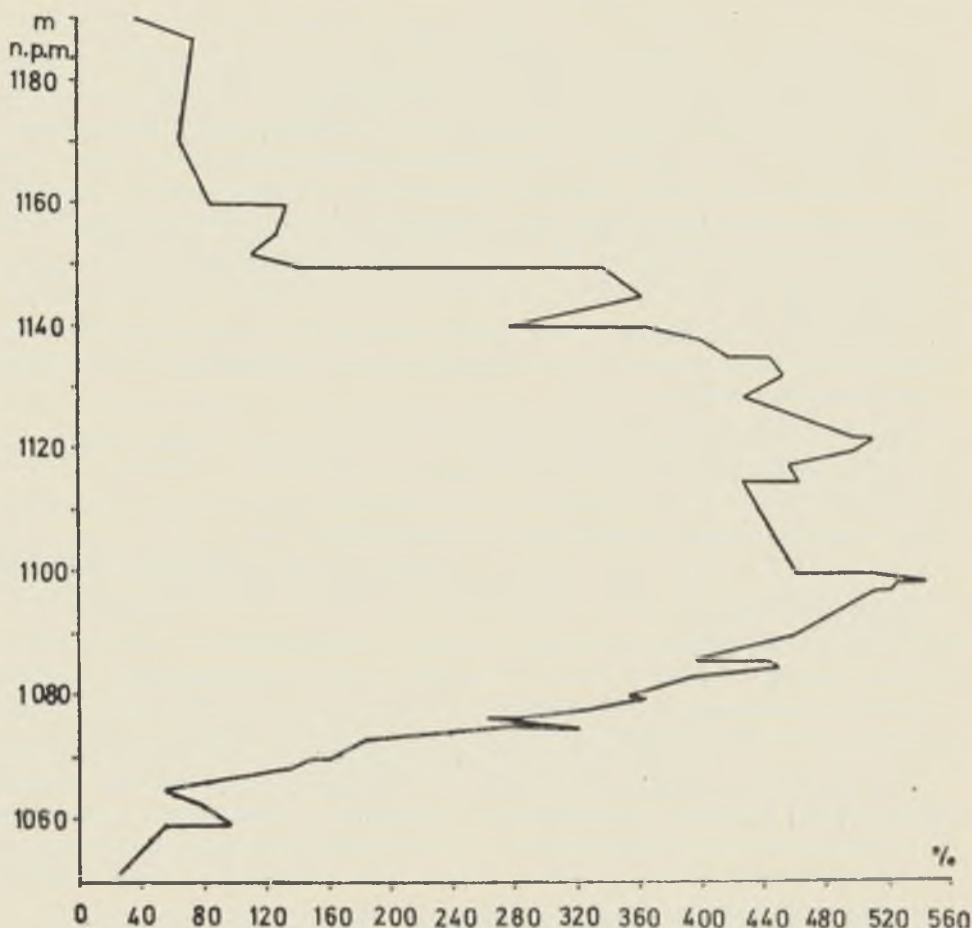
Na podstawie dokonanej analizy można wyróżnić w przekroju pionowym górnej części piętra reglowego w Bieszczadach Zachodnich 3 podpiętra, różniące się średnimi rocznymi wartościami przyrostów drewna bukowego:

1. Do wysokości 1100 m n.p.m. podpiętro normalnie rozwijającej się buczyny karpackiej.
2. Od 1100 do 1150 m n.p.m. podpiętro przejściowe, z tendencją do obniżania się wartości rocznych przyrostów buków.
3. Powyżej 1150 m n.p.m. podpiętro gwałtownego obniżania się przyrostów.

Wyróżnione podpiętra reprezentują pewien średni stan, określony na podstawie danych z różnych siedlisk i zboczy górskich o różnej ekspozycji. Na poszczególnych zboczach pasma połoninowego mogą one występować na zróżnicowanych wysokościach, w zależności od wystawy zboczy, wiatrów, obrywów skalnych, rumowisk, lawin śnieżnych, nachylenia powierzchni, stosunków hydrologicznych itp. Wydzielone przy pomocy dendrologicznej metody trzy podpiętra, różniące się pod względem wielkości rocznych przyrostów drzew, odpowiadają podpiętróm wydzielonym na tym terenie na podstawie badań fitosocjologicznych. Tak więc A. Jasiewicz (4) stwierdził na wysokościach ponad 1100 m n.p.m.



gwałtowny wzrost stanowisk gatunków alpejskich. Na piętro to przypada według tego autora 83,6% ogólnej ilości gatunków alpejskich. W piętrze 1100—1150 m n.p.m. osiąga swoje minimum 18 gatunków wysokogórskich. W piętrze zaś 1150—1250 m n.p.m. występuje największa ilość



Ryc. 3. Skumulowane odchylenia od ogólnej wartości średniej przeciętnych przyrostów buków na górnej granicy lasów w Bieszczadach Zachodnich w zależności od wysokości bezwzględnej siedlisk badanych drzew

Cumulation deviation from the total average value of the average beech growth on the upper boundary of forests in the Western Bieszczady depending on the absolute height of habitats of the researched trees

ekstremów wysokościowych gatunków rodzimych (145 gat.). Takie zagęszczenie granic zasięgowych różnych roślin w wymienionych piętrach świadczy o zgodności wyników uzyskanych przy pomocy metod dendrologicznych i fitosocjologicznych.

Niniejszym pragnę gorąco podziękować Prof. dr. habil. Adamowi Malickiemu za sformułowanie tematu badań i życzliwe wskazówki metodyczne. Prof. dr. Henrykowi Maruszczakowi dziękuję za łaskawe przejrzenie tekstu oraz cenne wskazówki dotyczące tematu artykułu. Dziękuję także kolegom za towarzyszenie i pomoc w zbieraniu materiałów do badań w trudnych, bieszczadzkich warunkach terenowych.

## LITERATURA

1. Dolecki L., Szwaczko A.: Zagadnienie górnej granicy lasów w Bieszczadach Zachodnich. Streszczenia referatów i przewodnik wycieczkowy Zjazdu Regionalnego Pol. Tow. Geogr. w Rzeszowie 26—28 VI 1970, Lublin 1970, ss. 33—35.
2. Dolecki L., Szwaczko A.: Drzewa sztandarowe jako wskaźnik stosunków anemometrycznych na poloninach bieszczadzkich (Fahnenbäume als Anzeiger anemometrischer Verhältnisse der Bieszczader Almer). Annales Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XXIV (1969), Lublin 1970, ss. 295—312.
3. Grodziński J.: Świat roślin i zwierząt w Bieszczadach. Wierchy, 25, Kraków 1956, s. 168.
4. Jasiewicz A.: Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich (The Vascular Of The Western Bieszczady Mts.—East Carpathians). Monographiae Botanicae, 20, Warszawa 1966, ss. 3—340.
5. Krzysik S.: Nauka o drewnie. Warszawa 1957.
6. Lisowski S.: O występowaniu kosej olchy w Bieszczadach (*Alnus viridis* D.C.). Chrońmy przyrodę ojczystą. Kraków 1955, ss. 16—23.
7. Lisowski S.: O utworzenie Parku Narodowego w Bieszczadach Zachodnich. Chrońmy przyrodę ojczystą. Kraków 1957, ss. 13—27.
8. Malicki A.: Kilka uwag o fizjografii Polskich Karpat Fliszowych (Some Notes Physiography of The Flisch Carpathians). Roczniki Gleboznawcze, 13, Warszawa 1963, ss. 3—25.
9. Malicki A.: Bieszczady — Park Narodowy. Kamena, 5, Lublin 1965, s. 9.
10. Malicki A., Dolecki L., Szwaczko A.: Górna granica lasów w Bieszczadach Polskich (La limite superieure des forêts dans les Bieszczades Polonais). Biul. Lubelskiego Tow. Naukowego, sec. D, 7/8, Lublin 1967/68, ss. 27—31.
11. Rehman A.: Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów słowiańskich opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Cz. I. Karpaty, Lwów 1895, ss. 454—493.
12. Smólski S.: Zagadnienia ochrony przyrody w Bieszczadach Zachodnich (Problems of Nature Conservation in the Western Bieszczady Mts.). Problemy Zagospodarowania Ziem Górskich. Komitet Zagospodarowania Ziem Górskich PAN, 3 (16), Kraków 1967, ss. 97—122.
13. Stanley G.: Metody statystyki w geografii. Warszawa 1970, ss. 1—300.
14. Wołoszczak E.: O roślinności Karpat między górnym biegiem Sanu a Oslawą. Sprawozdanie Kom. Fizjogr. AU, Kraków 1894, ss. 39—69.
15. Zarzycki A.: Lasy Bieszczadów Zachodnich (The Forests of the Western Bieszczady Mts. — Polish Eastern Carpathians). Acta Agraria et Silvestria, 3 seria leśna. Kraków 1963, ss. 3—127.

## РЕЗЮМЕ

В польской части Западных Бещад верхняя граница лесов наблюдается ниже, чем в других горных районах Карпат — уже на высоте 1150 м н.у.м. Границу в основном создают буки (*Fagus sylvatica* L.) часто со зна-

менообразной формой крон. Эти деревья в высших гипсометрических положениях сильно карликоваты, со скрученными в змеевидные переплетения кронами, стелющимися по склонам. На склонах (особенно на северных) и в основном в зонах источников, верхней границы лесов сверху сопутствуют зеленая ольха (*Alnus viridis* D. C.) и рябина (*Sorbus aucuparia*). Кое-где одиноко или группами по несколько деревьев встречается также карликовая ель, как правило, всегда по соседству с каменными россыпями и затененными местообитаниями, в которых весной лежит снег. В этом районе таким образом отсутствует ярус еловых лесов. На тему генезиса этого явления существуют разные мнения. Одни исследователи считают, что еловые леса были здесь уничтожены в результате хозяйственной деятельности человека (14), другие же считали это явление естественным (1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 4). О его естественности свидетельствует сильная карликоватость бука в зоне верхней границы лесов, а также малая живучесть ели на бещадских полонинах. Также слабая оподзоленность почв горных лугов посредственно свидетельствует о том, что в прошлом на этом месте сплошные хвойные леса вероятно, не росли. К посредственному показателю естественности полонин и верхней границы лесов можно отнести также обитание здесь многочисленных светолюбивых травяных и наскальных растений, а также тесную зависимость верхней границы лесов от морфологических и гидрогеологических условий.

Проведенный автором статистический анализ 60 величин прироста древесины на поперечных разрезах буковых пней, происходящих из разных гипсометрических положений в зоне верхней границы лесов в Зап. Бещадах, позволяет выделить 3 подъяруса буковых лесов, которые отличаются динамикой прироста буков: 1) до 1100 м н.у.м. — нормально развивающийся *Fagetum Carpaticum*. 2) от 1100 м до 1150 м н.у.м. — переходный подъярус с тенденцией к понижению величин годовых приростов бука, 3) выше 1150 м н.у.м. — подъярус резко уменьшенного годового прироста буков.

Граница этих подъярусов, выделенных дендрометрическим методом, довольно хорошо совпадает с вертикальным простираем растительных сообществ, которые были установлены на основе фитосоциологических исследований (4).

#### ПОДПИСИ ПОД РИСУНКАМИ

Рис. 1. Размещение пунктов исследования прироста буков в Западных Бещадах. 1 — положение территории исследования, 2 — вертикальное простираем и размещение зеленой ольхи на бещадских полонинах, 3 — верхняя граница лесов, 4 — государственная граница, 5 — место взятия образцов (кружков) буковой древесины (каждый пункт обозначает одно дерево).

Рис. 2. Зависимость среднегодовых приростов буков с верхней границы лесов в Зап. Бещадах от абсолютной высоты их местообитания (величины прироста и высоты представлены в виде средних подвижных величин, при  $N = 5$ ).

Рис. 3. Кумулирование отклонений от общей средней величины, средних приростов буков на верхней границе лесов в Зап. Бещадах в зависимости от абсолютной высоты местообитаний исследованных деревьев.

Табл. 1. Средние фактические и средние подвижные величины средних приростов буков и абсолютные высоты их местообитаний в зоне верхней границы лесов в Зап. Бещадах (средние подвижные величины подсчитаны для  $N = 5$ ).

## SUMMARY

In the Polish part of the Western Bieszczady the upper boundary of forests is lower than in other mountain ranges of the Carpathians that is at a height of about 1.150 m a.s.l. The boundaries are formed mainly by beech trees (*Fagus sylvatica* L.), often with wind-trained tree-tops. The trees in higher hypsometrical positions are strongly dwarfed and have sinuously tangled tree-tops groundling on the mountain side. Especially on northern slopes and mainly in the areas of stream well-heads the upper boundary of the woods is accompanied from the top by slanting alders (*Alnus viridis* D.C.) and mountain ash (*Sorbus aucuparia*). Singly here and there, or in groups of a few, dwarfed spruce trees also appear usually in the neighbourhood of rock, rubble shaded and damp habitats which in spring are covered in snow. Therefore in this region the spruce tree layer of the upper subalpine forest is missing. On the genesis of this phenomenon various opinions have been expressed. Some considered that the spruce tree forests have been destroyed there in result of the economic activity of man (14), while others considered this phenomenon as natural (1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 4). Its natural character seems to be attested among others by the strong dwarfness of the beech tree in the area of the upper forest boundary and by the small vitality of the spruce trees on the Bieszczady mountain pastures. Also a weak degree of mountain pasture podsolized soil indirectly proves that in the direct indicators of the naturalness of Połoniny and the upper boundary of forests, one can include the occurrence of many photophilous grass and crevice plants which cannot stand the shade and the close dependance of the line of the upper boundary of forests on the morphological and hydrogeological conditions.

The statistical analysis of the 60 values of wood increase on the beech tree transversal stump sections, taken from various hypsometrical positions in the upper boundary forest zone in the Western Bieszczady, which was carried out by the author, allows to differentiate the three prealps sub-stages varying in the beech tree growth dynamics:

1. to 1.100 m a.s.l. the normal development of Carpathian beech woods,
2. to 1.100 to 1.150 m a.s.l. passing substage, with a tendency to decrease in the value of yearly beech tree growth.
3. above 1.150 m a.s.l. a substage suddenly decreasing the yearly growth of beech trees.

The boundaries of these substages, differentiated by the dendrometrical method are covered quite well with the range of the vertical plant community, which were determined on the basis of phytosociological examinations (4).

