MACIEJ PACH, LESZEK BARTKOWICZ

Charakterystyka cech biomorfologicznych buka, świerka, jodły i jaworu w drzewostanach rezerwatu Oszast (Beskid Żywiecki) w zależności od stadium i fazy rozwojowej lasu pierwotnego*

The relationship between biomorphological parameters of beech, spruce, fir and sycamore and developmental stages and phases of the primeval forest in the Oszast reserve (Beskid Żywiecki)

Abstract. The studies were conducted in subalpine forests representing the selection phase in the up-growing stage and the aging phase in the optimum stage of stand development. Beeches and firs in the selection phase in the up-growing stage show better growth, vitality and relative crown length. Spruces in this stand have relatively longer crowns and higher ratio of the height position of crowns to the dbh, which decides of the greater stability of stands. No significant differences in biomorphological parameters of sycamore were found among the stands under study. Temporal diversity of the structure of multi-species stands composed of beech, spruce and sycamore should ensure high vitality and stability of trees. With a view to maintaining fir as an admixture species the shaping of fragments of stands is necessary to obtain a permanently diverse stand structure.

Key words: vitality, stability, multi-species stand, irregular shelterwood cutting, selection cutting, *Abies alba*, *Picea abies*, *Fagus silvatica*, *Acer pseudoplatanus*

Wstęp i cel pracy

W ostatnich latach powszechnie akcentowane jest znaczenie modelu lasu wielofunkcyjnego dla dalszego rozwoju gospodarki leśnej w naszym kraju [Bernadzki 1994, 1997]. Zagadnienie to szczególnie istotne jest w lasach górskich, gdzie postulatom takiego lasu powinien odpowiadać praktycznie każdy drzewostan zagospodarowany. Z punktu widzenia techniki hodowli lasu najdoskonalszym instrumentem kształtowania takich drzewostanów jest naturalny kierunek hodowli lasu [Chodzicki 1976], realizowany

* Praca została wykonana w ramach realizacji projektu 5 PO6H 094 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych.

w lasach górskich głównie przy zastosowaniu rębni stopniowej udoskonalonej i rębni ciągłej [Chodzicki 1960]. Wzorców dla tych rębni można szukać w budowie i strukturze lasów o charakterze pierwotnym [Jaworski 1997]. Dotyczy to szczególnie fazy przerębowej w cyklu rozwojowym lasu pierwotnego według Korpela [Korpel 1989]. Dotychczasowe badania wykazały, iż faza ta wykształca się nie tylko w lasach z przewagą jodły, ale również w świerczynach górnoreglowych, buczynach i dolnoreglowych lasach mieszanych [Korpel 1989]. Przykładem ostatnio wymienionych są drzewostany z udziałem świerka i buka w rezerwacie Oszast (Beskid Żywiecki) [Jaworski i in. 2001]. W stadium dorastania wykształca się często bardzo złożona postać lasu, którą w przybliżeniu można uznać za naturalny wzorzec struktury przerębowej lasów zagospodarowanych o analogicznym składzie gatunkowym. W następnym etapie cyklu rozwojowego tj. w stadium optymalnym postać ta ulega pewnemu uproszczeniu i może kształtować budowę dwupiętrową [Jaworski i in. 2001]. Opisany tutaj fragment cyklu rozwojowego lasu pierwotnego, obejmujący stadium dorastania i stadium optymalne, stanowi w przybliżeniu naturalny wzorzec rębni stopniowej udoskonalonej.

W pracach badawczych w rezerwacie Oszast obok danych pozwalających na poznanie budowy i struktury drzewostanu, zebrano również bogaty materiał z zakresu cech biomorfologicznych drzew, umożliwiający porównanie tych z nich, które decydują o witalności i stabilności drzewostanów w obiektach uznanych za naturalne wzorce wspomnianych rębni.

Materiał i metody

Charakterystykę obiektu badań oraz powierzchni badawczych przedstawiono w osobnym opracowaniu [Jaworski i in. 2001]. Prace terenowe wykonano na trzech powierzchniach badawczych, z których dwie (Oszast 1 i 3) reprezentują stadium optymalne fazę starzenia, a trzecia (Oszast 2) stadium dorastania fazę przerębową (określone według kryteriów podanych przez Korpela [1989]). W ramach tych prac wykonano następujące czynności:

- pomiar pierśnic i wysokości drzew oraz wysokości osadzenia koron,
- klasyfikacje: tendencji wzrostowej (przyjmując 4-stopniową skalę dla gatunków iglastych [Pach i in. 2001] i 3-stopniową dla liściastych [Leibundgut 1972]), żywotności [Pach i in. 2001] oraz jakości pnia (dla drzew o pierśnicy co najmniej 24 cm) [Priesol 1965],
- odnotowano drzewa uszkodzone (złomy i suchoczuby).

Na podstawie zebranych danych obliczono:

- względną długość korony (l/h) dla wszystkich gatunków drzew,
- współczynnik smukłości (h/d) oraz iloraz osadzenia korony i pierśnicy (h_k/d) dla świerka.

W przypadku buka badane cechy analizowano z podziałem na warstwy drzewostanu według IUFRO (tylko środkowa i dolna) [Leibundgut 1972], pomijając drzewa uszkodzone. Dla pozostałych gatunków zrezygnowano z tej analizy, z uwagi na małą liczbę drzew w wyróżnionych warstwach IUFRO.

Ze względu na brak zgodności rozkładów badanych cech z rozkładem normalnym wnioskowanie statystyczne, dotyczące istotności różnic analizowanych zmiennych pomiędzy powierzchniami i warstwami drzewostanu, oparto na nieparametrycznym teście Kruskala-Wallisa [Steczkowski i Zeliaś 1997].

Wyniki badań

Tendencja wzrostowa

Wśród gatunków liściastych buk wykazuje generalnie nieco korzystniejszą tendencję wzrostową niż jawor, podczas gdy u iglastych relacje te uzależnione są od stadium i fazy rozwojowej. W drzewostanach reprezentujących fazę starzenia stadium optymalnego (pow. 1 i 3) korzystniejszy wskaźnik osiąga świerk, zaś w fazie przerębowej stadium dorastania (pow. 2) lepiej prezentuje się jodła (tab. 1).

U buka omawiana cecha w fazie przerębowej stadium dorastania przedstawia się korzystniej (1,3) niż w fazie starzenia stadium optymalnego (1,5). Warstwa środkowa charakteryzuje się statystycznie lepszą tendencją wzrostową (1,3) od warstwy dolnej (1,7), za wyjątkiem powierzchni 3 (tab. 2).

U świerka nie stwierdzono istotnych różnic w tendencji wzrostowej pomiędzy badanymi powierzchniami (tab. 1 i 2).

TABELA 1

Średnie wskaźniki tendencji wzrostowej, żywotności i względnej długości koron poszczególnych gatunków drzew (bez złomów i suchoczubów)

Gatunek	Liczba drzew	Tendencja wzrostowa	Żywotność	Względna długość koron
	Oszast I (1/3 ha)			
Fagus sylvatica	48	1,5	2,7	81
Picea abies	30	2,3	2,8	66
Acer pseudoplat.	7	2,0	2,6	70
Abies alba	6	3,3	4,0	51
	Oszast II (1/3 ha)			
Fagus sylvatica	71	1,3	2,5	81
Picea abies	25	1,9	2,8	74
Acer pseudoplat.	16	1,4	2,2	66
Abies alba	4	1,7	3,2	59
	Oszast III (1/3 ha)			
Fagus sylvatica	101	1,5	2,9	73
Picea abies	38	2,4	2,6	65
Abies alba	2	2,5	3,5	38

TABELA 2

Wyniki testu Kruskala-Wallisa dla badanych cech biomorfologicznych [(+) różnice statystycznie istotne; (–) brak istotnych różnic]

Gatunek	Analiza pomiędzy:	Tendencja wzrostowa	Żywotność	Względna długość korony	Współcz. smukłości	Iloraz osadzenia korony i pierśnicy
Fagus sylvatica	powierzchniami	+	+	+		
	warstwami 200 i 300 – Oszast I	+	–	–		
	warstwami 200 i 300 – Oszast II	+	+	+		
	warstwami 200 i 300 – Oszast III	–	–	–		
Picea abies	powierzchniami	–	–	+	–	+
Acer pseudoplatanus	powierzchniami	+	–	–		

Najlepszą tendencję wzrostową jaworu (1,4) obserwuje się w fazie przerębowej (tab. 1 i 2).

Jodła wykazuje lepszą tendencję wzrostową w drzewostanie reprezentującym fazę przerębową stadium dorastania (średni wskaźnik równy 1,7) w porównaniu ze stadium optymalnym (2,5 i 3,3) (tab. 1).

Żywotność

Zasadniczo najlepszą żywotnością wyróżnia się jawor, zaś zdecydowanie najgorszą jodła. U zajmujących pośrednie stanowisko buka i świerka średnie wskaźniki przyjmują bardzo zbliżone wartości (tab. 1).

U buka analizowana cecha najkorzystniej (2,5) przedstawia się w drzewostanie reprezentującym fazę przerębową stadium dorastania (pow. 2), najgorzej zaś (2,9) w fazie starzenia stadium optymalnego w drzewostanie o największej zasobności i najsłabiej zróżnicowanej strukturze pierśnic (pow. 3). Nie stwierdzono różnic w żywotności drzew pomiędzy warstwą środkową i dolną oprócz powierzchni 2, gdzie warstwa środkowa cechuje się lepszym wskaźnikiem (2,1) w porównaniu do warstwy dolnej (2,7) (tab. 2).

Wartości wskaźnika żywotności świerka i jaworu nie wykazują istotnych różnic pomiędzy powierzchniami (tab. 1 i 2).

Żywotniejsze jodły odnotowano w fazie przerębowej stadium dorastania (średni wskaźnik równy 3,2) w porównaniu do stadium optymalnego (3,5 i 4,0) (tab. 1).

Względna długość korony

Zdecydowanie najdłuższe korony wykształca buk, ustępują mu jawor i świerk, wyraźnie najkrótsze cechują zaś jodłę (tab. 1).

Bardzo długie korony (względna długość 81%) odnotowano u buków rosnących w drzewostanach o silnie zróżnicowanej strukturze grubości (pow. 1 i 2). Nie stwierdzono różnic w wartości względnej długości korony pomiędzy warstwą środkową i dolną za wyjątkiem powierzchni 2, gdzie drzewa z warstwy dolnej cechują się istotnie dłuższymi koronami (83%) w porównaniu do drzew z warstwy środkowej (78%) (tab. 1 i 2). Najdłuższe korony u świerków (względna długość 74%) ukształtowały się w fazie przerębowej (pow. 2) (tab. 1 i 2). U jaworu natomiast średnia wartość względnej długości korony nie wykazuje zależności od stadium i fazy rozwojowej (tab. 1 i 2).

Jodłę cechuje silne skrócenie koron w drzewostanie o najmniej zróżnicowanej budowie i najwyższej zasobności (względna długość korony 38%), podczas gdy w drzewostanach o dużym zróżnicowaniu struktury grubości są one znacznie dłuższe (51% i 59%) (tab. 1).

Współczynnik smukłości h/d

W drzewostanach o silnie zróżnicowanej strukturze pierśnic (pow. 1, 2) większość świerków (56 i 69%) charakteryzuje się współczynnikiem smukłości mniejszym od 60 (tab. 3). Jednakże różnice w jego wartościach pomiędzy badanymi drzewostanami okazały się nieistotne (tab. 2).

TABELA 3

Udział świerków w klasach współczynnika smukłości ($h/d_{1,3}$) oraz średnie wartości współczynników smukłości i ilorazów osadzenia korony i pierśnicy ($hk/d_{1,3}$) (bez złomów i suchoczubów) na badanych powierzchniach

Powierzchnia	Klasy współczynników smukłości						Cały drzewostan $h/d_{1,3}$	Cały drzewostan $hk/d_{1,3}$
	≥80		80>$h/d_{1,3}$≥60		60>			
	[szt.]	[%]	[szt.]	[%]	[szt.]	[%]		
Oszast I	1	3	8	28	20	69	57	19,6
Oszast II	2	8	9	36	14	56	60	15,7
Oszast III	2	6	17	52	14	42	62	21,7

Iloraz osadzenia korony i pierśnicy

Najmniejszą wartość ilorazu (15,7) odnotowano u świerków rosnących w drzewostanie reprezentującym fazę przerębową stadium dorastania (pow. 2), największą zaś (21,7) w najbardziej zasobnym drzewostanie o stosunkowo małym zróżnicowaniu struktury grubości, znajdującym się w fazie starzenia stadium optymalnego (pow. 3) (tab. 3). Różnice te zostały potwierdzone w analizie statystycznej (tab. 2).

Jakość pnia

Najzasobniejszy drzewostan o względnie małym zróżnicowaniu pierśnic (pow. 3) odznacza się największym udziałem (52%) najcenniejszych sortymentów (klasa A – odpowiadająca

TABELA 4
Udział drzew w wyróżnionych klasach jakości pnia (według Priesola)*

Gatunek	Liczba drzew	Klasy									
		A		B		C		A+B+C		R	
		[szt.]	[%]	[szt.]	[%]	[szt.]	[%]	[szt.]	[%]	[szt.]	[%]
		Oszast I									
Fagus sylvatica	11	2	18	1	9	0	0	3	27	8	73
Abies alba	5	1	20	2	40	0	0	3	60	2	40
Picea abies	29	10	34	11	38	0	0	21	72	8	28
Acer pseudoplat.	5	1	20	1	20	2	40	4	80	1	20
Razem	50	14	28	15	30	2	4	31	62	19	38
		Oszast II									
Fagus sylvatica	16	4	25	5	31	1	6	10	62	6	38
Abies alba	3	2	67	0	0	0	0	2	67	1	33
Picea abies	22	7	32	4	18	0	0	11	50	11	50
Acer pseudoplat.	9	3	33	2	22	4	44	9	100	0	0
Razem	50	16	32	11	22	5	10	32	64	18	36
		Oszast III									
Fagus sylvatica	18	1	6	0	0	1	6	2	12	16	88
Abies alba	2	1	100	0	0	0	0	1	100	0	0
Picea abies	37	27	73	2	5	1	3	30	81	7	19
Razem	57	30	52	2	4	2	4	34	60	23	40

* uwzględniono drzewa o $d_{1,3} \geq 24$ cm

w przybliżeniu sortymentom WA). Jednakże sumaryczny udział drewna użytkowego: klasy A, B (sortymenty WB i WC) i C (sortymenty WD) jest zbliżony we wszystkich badanych drzewostanach (tab. 4).

Cenne sortymenty (klasa A) produkowane są głównie przez gatunki iglaste (jodła i świerk), w mniejszym stopniu przez jawor, zaś najmniejszy ich udział zanotowano u buka. Jednakże największy udział (80 i 100%) drewna użytkowego (klasy A + B + C) wykazał jawor, w następnej kolejności jodła, świerk, najgorszą zaś (od 12 do 62%) jakość przedstawia buk (tab. 4).

Gatunki iglaste (jodła i świerk) odznaczają się cenniejszym drewnem w drzewostanach stadium optymalnego, natomiast liściaste (jawor i buk) w fazie przerębowej stadium dorastania (tab. 4).

Podsumowanie i dyskusja

Charakterystyczna struktura i budowa drzewostanów rezerwatu Oszast może być uznana w ramach zrównoważonej gospodarki leśnej za modelową dla drzewostanów dolnoreglowych w Beskidzie Żywieckim [Jaworski i in. 2001]. Porównanie drzewostanów reprezentujących stadium dorastania i optymalne pod kątem cech biomorfologicznych drzew (które warunkują ich witalność i stabilność, a także przyrost) może być utożsamiane z porównaniem niektórych efektów rębni przerębowej i stopniowej udoskonalonej, co z kolei stanowi podstawę dla optymalizacji postępowania hodowlanego w drzewostanach zagospodarowanych.

Tendencja wzrostowa u większości badanych gatunków (buk, jodła, jawor) korzystniej kształtuje się w drzewostanach o budowie przerębowej. Tylko u świerka cecha ta jest niezależna od budowy drzewostanu. W przypadku buka w fazie przerębowej cecha ta prezentuje się znacznie lepiej niż w bieszczadzkich buczynach wielopiętrowych i przerębowych (wartość wskaźnika 2,0 do 1,7) [Jaworski i in. 2000]. W przypadku jodły wyniki te są potwierdzeniem wcześniejszych badań prowadzonych na terenie Karpat i Sudetów [Jaworski 1979]. Drzewa rosnące w drzewostanie fazy przerębowej rezerwatu Oszast prezentują się dosyć korzystnie na tle innych danych z polskiej części zasięgu tego gatunku [Jaworski i in. 1995a] i w świetle wcześniejszych badań powinny odznaczać się normalnym przyrostem grubości [Jaworski i in. 1995c]. Spostrzeżeń tych nie można niestety odnieść do jodeł rosnących w drzewostanach stadium optymalnego. Świerki z rezerwatu Oszast wykazują nieco lepszą tendencję wzrostową niż rosnące w wyłączonych drzewostanach nasiennych Beskidu Śląskiego (od 2,4 do 2,6) [opracowanie KSzHL]. Wcześniejsze badania wykazały jednak, iż cecha ta nie wykazuje istotnego wpływu na przyrost grubości w świerczynach regla dolnego [Skrzyszewski 1995a].

Żywotność buka i jodły jest lepsza w fazie przerębowej, zaś u świerka i jaworu nie wykazuje związku ze stadium i fazą rozwojową. W rezerwacie Oszast buk cechuje się wysoką żywotnością i nie ustępuje pod tym względem wielopiętrowym buczynom bieszczadzkim (średni wskaźnik 2,9 do 2,4) [Jaworski i in. 2000]. Żywotność jodły w rezerwacie Oszast na tle drzewostanów z innych części Polski [Jaworski i in. 1995a] przedstawia się niestety nie najlepiej, a normalnego przyrostu [Jaworski i in. 1995c] można oczekiwać jedynie w

fazie przerębowej. U świerka cecha ta kształtuje się nieco lepiej niż w wyłączonych drzewostanach nasiennych Beskidu Śląskiego (od 3,0 do 3,2) [opracowanie KSzHL], a większość drzew spełnia wymagania stawiane modelowym drzewom dorodnym w drzewostanach dolnoreglowych [Skrzyszewski 1995b].

Rozpatrywane gatunki, oprócz jaworu, wykształcają dłuższe korony w fazie przerębowej. Buki w rezerwacie Oszast wykształcają znacznie dłuższe korony niż w babiogórskich drzewostanach o charakterze pierwotnym (60 do 77%) [dane niepublikowane]. Również świerki w rezerwacie Oszast cechują się długimi koronami i przewyższają pod tym względem wyłączone drzewostany nasienne Beskidu Śląskiego (32 do 51%) [opracowanie KSzHL], babiogórskie dolnoreglowe drzewostany o charakterze pierwotnym (54 do 64%) [dane niepublikowane], a nawet górnoreglowe świerczyny na Pilsku o prostszej budowie (59 do 67%) [Pach i in. 2001]. Uzyskane wartości znacznie przekraczają parametry modelowych drzew dorodnych [Skrzyszewski 1995b], co należy uznać za bardzo znaczące, gdyż cecha ta silnie koreluje z przyrostem grubości [Skrzyszewski 1995a]. Długość koron jodeł na powierzchni 3 jest zbliżona do średniej w drzewostanach jednopiętrowych, zaś jodeł w fazie przerębowej jest nieco mniejsza od średniej wartości dla lasów przerębowych w Karpatach [Jaworski 1979]. Skrócone korony jodeł w stadium optymalnym mogą nie zapewnić normalnego przyrostu [Jaworski i in. 1995c]. Jawory z rezerwatu Oszast ustępują pod względem omawianej cechy okazom tego gatunku rosnącym w drzewostanie fazy przerębowej w Babiogórskim Parku Narodowym (79%) [dane niepublikowane].

Jako miarę stabilności świerka przyjmuje się powszechnie współczynnik smukłości [Abetz 1976; Pollanschütz 1979]. W świetle przyjętych kryteriów [Burschel i Huss 1997] badane świerki uznać należy za bardzo stabilne lub stabilne. Wartości współczynnika są znacznie mniejsze od uzyskanych dla wyłączonych drzewostanów nasiennych Beskidu Śląskiego (70 do 89) [opracowanie KSzHL] i modelowych drzew dorodnych [Skrzyszewski 1995b], zbliżając się do wartości stwierdzonych w świerczynach górnoreglowych na Pilsku [Pach i in. 2001].

Innym wskaźnikiem używanym do oceny stabilności drzew jest iloraz wysokości osadzenia korony i pierśnicy [Zajączkowski 1991]. Jego wartości uzyskane w badanych drzewostanach są zbliżone do wielkości podawanych dla górnoreglowych świerczyn babiogórskich [Jaworski i in. 1998] oraz dla drzewostanów o prostszej postaci na Pilsku [Pach i in. 2001]. Wskaźnik ten najkorzystniej prezentuje się w fazie przerębowej.

Najgorsza jakość pni buka znajduje potwierdzenie w innych wielogatunkowych lasach o charakterze pierwotnym. Przykładem może być rezerwat Łopuszna w Gorczańskim PN, gdzie buk wyraźnie ustępuje jakością świerkowi i jodle [Jaworski i Skrzyszewski 1995], oraz Bieszczadzki PN, gdzie z kolei ustępuje jaworowi [Jaworski i in. 1995b]. Zwraca uwagę natomiast największy udział bukowych sortymentów użytkowych w fazie przerębowej (w warstwie środkowej), a wcześniejsze dane z drzewostanów bieszczadzkich wskazują, iż może on osiągać nawet 90% [Jaworski i in. 2000].

Wnioski

- Dolnoreglowe drzewostany o charakterze pierwotnym, które w swym cyklu rozwojowym przechodzą przez fazę przerębową charakteryzują się korzystnymi cechami związanymi z witalnością buka, świerka i jaworu (tendencja wzrostowa, żywotność, długość korony) oraz stabilnością świerka (współczynnik smukłości, iloraz osadzenia korony i pierśnicy). Wskazuje to na słuszność stosowania bardziej złożonych metod prowadzenia górskich drzewostanów wielogatunkowych (rębnia stopniowa udoskonalona i rębnia przerębowa).
- Korzystne cechy biomorfologiczne jodły stwierdzone jedynie w fazie przerębowej przemawiają za celowością stosowania rębni przerębowej lub kształtowania fragmentów drzewostanu o trwale zróżnicowanej budowie w ramach rębni stopniowej udoskonalonej, co zapewni utrzymanie tego gatunku w warunkach dużej presji konkurencyjnej buka.

Katedra Szczegółowej Hodowli Lasu
Akademia Rolnicza im. Hugona Kołłątaja
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków
rlpach@cyf-kr.edu.pl

Literatura

Abetz P. 1976: Beiträge zum Baumwachstum. Der Forst- und Holzwirt Jg. 31 nr 19.

Bernadzki E. 1994: Półnaturalna hodowla lasu jest nadal aktualna. Las Polski vol. 68 nr 4.

Bernadzki E. 1997: Cele hodowli lasu wczoraj i dziś. Sylwan R. 141 nr 4.

Chodzicki E. 1960: Udoskonalone rębnie jako środek do zwiększenia produkcji drewna w leśnictwie zgodny z postulatami zachowania sił wytwórczych przyrody. Sylwan R. 104 nr 9.

Chodzicki E. 1976: Zagadnienie współdziałania hodowli lasu z postulatami kształtowania środowiska przyrodniczego w Polsce. Fol. For. Pol. Ser. A z. 22.

Jaworski A. 1979: Charakterystyka hodowlana wybranych drzewostanów z udziałem jodły (*Abies alba* Mill.) w Karpatach i Sudetach. Acta Agr. Silv. ser. Silv. vol. 18.

Jaworski A. 1997: Karpackie lasy o charakterze pierwotnym i ich znaczenie w kształtowaniu proekologicznego modelu gospodarki leśnej w górach. Sylwan R. 141 nr 4.

Jaworski A., Karczmarski J., Pach M., Skrzyszewski J., Szar J. 1995a: Ocena żywotności drzewostanów jodłowych w oparciu o cechy biomorfologiczne koron i przyrost promienia pierśnicy. Acta Agr. Silv. ser. Silv. vol. 33.

Jaworski A., Pach M., Skrzyszewski J. 1995b: Budowa i struktura drzewostanów z udziałem buka i jaworu w kompleksie leśnym Moczarne pod Rabią Skałą (Bieszczady). Acta Agr. Silv. ser. Silv. vol. 33

Jaworski A., Pach M., Szar J. 1995c: Kształtowanie się zależności pomiędzy wybranymi cechami biomorfologicznymi korony i żywotnością a 10-letnim przyrostem promienia pierśnic jodeł. Acta Agr. Silv. ser. Silv. R. 33.

Jaworski A., Skrzyszewski J. 1995: Budowa, struktura i dynamika drzewostanów dolnoreglowych o charakterze pierwotnym w rezerwacie Łopuszna. Acta Agr. Silv. ser. Silv. vol. 33.

Jaworski A., Kołodziej Z., Mleczko Z. 1998: Wybrane cechy morfologiczne decydujące o stabilności świerków w reglu górnym Babiogórskiego Parku Narodowego. (w:) Stav, vývoj, produkčné schopnosti a využívanie lesov v oblasti Babiej hory a Pilska. Zvolen LFTU: Zbornik referátov.

Jaworski A., Kołodziej Z., Opyd Z. 2000: Bukowe lasy o charakterze pierwotnym jako model lasów przerębowych. Acta Agr. Silv. ser. Silv. vol. 38.

Jaworski A., Kołodziej Z., Strząska T. 2001: Skład gatunkowy, budowa i struktura drzewostanów w rezerwacie "Oszast". Sylwan vol. 145 nr 4.

Korpel Ś. 1989: Pralesy Slovenska. Bratislava: Veda.

Leibundgut H. 1972: Pielęgnowanie drzewostanów. Warszawa: PWRiL.

Pach M., Bartkowicz L., Skoczeń W. 2001: Charakterystyka cech biomorfologicznych świerka w górnoreglowym borze Pilska w zależności od budowy i struktury drzewostanu. Sylwan vol. 145 nr 1.

Pollanschütz J. 1979: Erfahrungen aus der Schneebruchkatastrophe. Allg. Forstztg. Jg. 91 F. 5.

Priesol A. 1965: Kvalitativna inventarizacia hmoty porastov. Lesnicky časopis 10, 935.

Skrzyszewski J. 1995a: Charakterystyka przyrostowa oraz kształtowanie się zależności pomiędzy wybranymi cechami drzew a przyrostem promienia na pierśnicy świerka i modrzewia. Acta Agr. Silv. ser. Silv. vol. 33.

Skrzyszewski J. 1995b: Kryteria wyboru drzew dorodnych u świerka i modrzewia na podstawie cech drzew modelowych. Acta Agr. Silv. ser. Silv. vol. 33.

Steczkowski J., Zeliaś A. 1997: Metody statystyczne w badaniu zjawisk jakościowych. Kraków: Wyd. Uczeln. AE.

Zajączkowski J. 1991: Odporność lasu na szkodliwe działanie wiatru i śniegu. Warszawa: Wyd. Świat.

Summary

The relationship between biomorphological parameters of beech, spruce, fir and sycamore and developmental stages and phases of the primeval forest in the Oszast reserve (Beskid Żywiecki)

The objective of the study was to compare biomorphological parameters of beech, spruce, fir and sycamore growing in subalpine primeval-type of forests representing different developmental stages and phases according to the Korpel classification.

Field works were conducted in the "Oszast" reserve in Beskid Żywiecki on three study plots of 1/3 ha each representing the selection phase in the up-growing stage and the aging phase in the optimum stage of stand development.

The tendencies in growth, vitality and relative crown length (for all species), as well as slenderness coefficient and tree crown position to the dbh (for spruce) were subject to analysis.

The growth tendency for beech, sycamore and fir was more favourable in the selection phase while for spruce no significant differences were found among the stands under study (Table 1 and 2). The vitality of beech and fir showed to be higher in the selection phase while the vitality of spruce and sycamore was similar (Table 1 and 2). The relative crown length of beech, fir and spruce was greater in the selection phase while for sycamore it did not depend on the developmental stage (Table 1 and 2). The slenderness coefficient of spruce did not differ among the stands (Table 2 and 3) while the ratio of the crown position to the dbh attained higher values in the selection phase (Table 2 and 3). The stands under study did not differ in terms of the total production of the high quality wood (Table 4).

The study results prove that shaping the diverse structure of subalpine multi-species stands by applying regular shelterwood cutting and selection cutting is advisable.