

Leszek Bartkowicz, Andrzej Jaworski, Maciej Pach

Akademia Rolnicza w Krakowie, Katedra Szczegółowej Hodowli Lasu

Al. 29 Listopada 46, 31–425 Kraków

ajaworski@ar.krakow.pl

rlpach@cyf-kr.edu.pl

Received: 20.03.2008

Reviewed: 10.04.2008

PRZYPUSZCZALNE MECHANIZMY ZMIAN UDZIAŁU JAWORU I BUKA W BIESZCZADZKICH DRZEWOSTANACH O CHARAKTERZE PIERWOTNYM

Presumable mechanisms of changes in proportions of sycamore maple and common beech in the Bieszczady forest stands of a primeval character

Abstract: The intensity of basic dynamic processes (volume increment, mortality, and recruitment) in populations of sycamore maple *Acer pseudoplatanus* L. and common beech *Fagus sylvatica* L. is compared against a background of changes in proportions of these species which took place during the control period between 1993 and 2003 in selected four stands of a primeval character in “Moczarne” reserve (Bieszczady National Park) at 930–1160 m above sea level. The decrease of sycamore maple proportion and the simultaneous increase of common beech proportion resulted from inter-species differences in dynamics of volume increment and a set-back in the recruitment process in sycamore maple populations. On the other hand, in the process of tree mortality no regularities which would indicate a competitive removal of sycamore maple from stands were observed. The analyzed inter-species relations occurred irrespectively of altitude.

Key words: volume increment, recruitment, tree mortality, natural regeneration.

Wstęp

Jawor *Acer pseudoplatanus* L. w naszych lasach stanowi zwykle domieszkę, a drzewostany ze znacznym jego udziałem należą do rzadkości. Relatywnie największą rolę lasotwórczą gatunek ten pełni w Bieszczadach (Głaz 1985). Wyraża się to zarówno w areale drzewostanów, jak i w syntaksonomicznym zróżnicowaniu zbiorowisk leśnych, które współtworzy. Na obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego zidentyfikowano cztery zespoły jaworzyn *Sorbo-Aceretum carpati-*

cum, *Lunario-Aceretum*, *Phyllitido-Aceretum* i *Aceri-Fagetum* oraz dwa podzespoły żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum lunarietosum* i *Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini* odznaczające się współpanowaniem, a nawet dominacją jaworu w warstwie drzew (Michalik 1993; Michalik i Szary 1997).

Zbiorowiska te zaliczane są do rzadkich w skali kraju, a niektóre z nich *Sorbo-Aceretum carpathicum* i *Aceri-Fagetum* przejawiają unikalny charakter liściastego lasu wysokogórskiego (Michalik 1993; Michalik i Szary 1993, 1997; Wilczek 1995; Matuszkiewicz 2001). Można, zatem przypuszczać, że występowanie jaworu ma istotne znaczenie dla różnorodności biotycznej i trwałości szaty leśnej Bieszczadów. Ponadto, wymienione wyżej zbiorowiska charakteryzują się wysokim stopniem naturalności, a nierzadko również licznymi cechami lasów pierwotnych. W konsekwencji stanowią one jeden z głównych walorów Parku i zazwyczaj są przedmiotem ochrony ścisłej (Michalik 1993; Michalik i Szary 1997).

Jednocześnie, w większości przypadków jawor współwystępuje w drzewostanach z bukiem *Fagus sylvatica* L., gatunkiem pełniącym rolę dominanta w tej części Karpat, charakteryzującym się dużą ekspansywnością oraz skłonnością do wypierania innych gatunków drzew z lasów o charakterze klimaksowym (Przybylska i Kucharzyk 1999). W tej sytuacji poznanie naturalnych relacji dynamicznych pomiędzy jaworem i bukiem, a zwłaszcza mechanizmów ich koegzystencji w różnych warunkach, związanych z pionową strefowością klimatu, stanowi ważne wyzwanie badawcze.

Przedmiotem niniejszej pracy jest porównanie intensywności podstawowych procesów dynamicznych warstwy drzew (przyrostu miąższości, ubytku i dorostu) w populacjach jaworu i buka na tle zmian ich udziału, jakie zaszły w drzewostanach rezerwatu Moczarnie na różnych wysokościach bezwzględnych w okresie kontrolnym 1993–2003.

Charakterystyka powierzchni badawczych

Prace badawcze przeprowadzono na czterech klasycznych powierzchniach o wielkości od 0,20 ha do 0,33 ha (Tab. 1), założonych w 1993 roku w drzewostanach o charakterze pierwotnym z udziałem jaworu i buka. Powierzchnie te zlokalizowano na różnych wysokościach bezwzględnych (Tab. 1). Obiekty badawcze znajdujące się w kompleksie Moczarnego reprezentują drzewostany właściwe relatywnie niższym położeniom, związane z zespołem żyznej buczyny karpackiej (Tab. 1). Natomiast powierzchnie usytuowane w szczytowych partiach Rabiej Skały charakteryzują lasy o cechach wysokogórskich (Tab. 1). W szczególności drzewostan reprezentujący jaworzynę ziołoroślową odznacza się specyficzną, krzywulcową postacią.

Tabela 1. Charakterystyka powierzchni badawczych.**Table 1.** Characteristics of study plots.

Powierzchnia Plot	Lokalizacja (oddział) <i>Location</i> (<i>compartment</i>)	Wysokość n.p.m. <i>Altitude</i> [m]	Zespół leśny <i>Forest association</i>	Wielkość Area [ha]	V_{93} [m ³ / ha]	V_{03} [m ³ / ha]	$\frac{V_{03} - V_{93}}{V_{93}}$ [%]
Rabia Skała 2	158c	1160	<i>Aceri-Fagetum</i>	0,20	128,61	142,48	+10,7
Rabia Skała 1	162b	1120	<i>Dentario glandulosae-Fagetum allietosum ursini</i>	0,25	251,21	284,73	+13,3
Moczarne 1	156a	1010	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	0,25	402,22	450,88	+12,1
Moczarne 2	150b	930	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	0,33	486,56	510,64	+4,9

Objaśnienia / *Explanations*: V_{93} – zasobność drzewostanu na początku okresu kontrolnego / *stand volume at the beginning of the control period*; V_{03} – zasobność drzewostanu na końcu okresu kontrolnego / *stand volume at the end of the control period*.

Pionowe zróżnicowanie warunków egzystencji lasu znajduje odzwierciedlenie w zasobności badanych drzewostanów, która wyraźnie maleje ze wzrostem wysokości bezwzględnej (Tab. 1). Dla rozważań prowadzonych w dalszej części pracy, nie bez znaczenia jest także zwiększenie zasobności, jakie nastąpiło w analizowanym okresie kontrolnym na wszystkich powierzchniach badawczych (Tab. 1).

Metodyka badań

Prace terenowe

Materiał empiryczny zebrano w 1993 oraz w 2003 roku (pomiar kontrolny) na czterech powierzchniach badawczych, wybranych w jednorodnych pod względem budowy i struktury drzewostanach. Dlatego wielkość powierzchni była różna i wynosiła od 20 do 33 arów (Tab. 1).

Zakres prac na powierzchniach obejmował następujące czynności:

- pomiar pierśnic drzew żywych, przyjmując dolny próg pomiaru $d_{1,3} = 8$ cm,

- na trzech powierzchniach pomiar wysokości wszystkich drzew, zaś na czwartej (najwyżej położonej) wysokości co trzeciego drzewa (z uwagi na ich bardzo dużą liczebność),
- odnotowanie ubytku (drzewa, które wydzieliły się z drzewostanu w okresie kontrolnym),
- odnotowanie dorostu (drzewa, które w okresie kontrolnym przekroczyły próg pierśnicowania),
- inwentaryzacji odnowień na trzech (niżej położonych) powierzchniach,
- podrost (drzewa, które przekroczyły 0,5 m wysokości, ale nie osiągnęły progu pierśnicowania) liczono na transektach o szerokości 10 m,
- nalot starszy ($20 \text{ cm} < h \leq 50 \text{ cm}$), nalot młodszy ($h \leq 20 \text{ cm}$) oraz siewki zliczano na pasach o szerokości 2m, biegnących przez środek transektów.

Prace kameralne

W oparciu o uzyskane w terenie dane, dla porównywanych gatunków dokonano następujących czynności:

- sporządzono rozkłady pierśnic drzew w klasach grubości na końcu okresu kontrolnego,
- obliczono wartości średnie i współczynniki zmienności pierśnic na końcu okresu kontrolnego,
- wyrównano pomierzone wysokości drzew funkcją Michajłowa; przyjęte postępowanie pozwala wyeliminować ewentualne błędy wynikające z pomiaru pojedynczego drzewa, a także zapewnia zgodność metodyczną i porównywalność wyników pomiędzy powierzchniami,
- obliczono miąższości drzew żywych, ubytku i dorostu na podstawie tablic miąższości drzew stojących Grundnera-Schwappacha,
- określono udział jaworu i buka na podstawie liczby drzew oraz ich miąższości,
- przyrost miąższości obliczono ze wzoru:

$$I_V = V_{03} - V_{93} + V_L - V_R, \text{ gdzie:}$$

- I_V – przyrost miąższości w okresie kontrolnym,
- V_{03} – miąższość drzew żywych na końcu okresu,
- V_{93} – miąższość drzew żywych na początku okresu,
- V_L – miąższość ubytku,
- V_R – miąższość dorostu.

- procent przyrostu miąższości obliczono ze wzoru:

$$\%I_V = \frac{I_V}{V_{93} - V_L}$$

– procent ubytku miąższości obliczono ze wzoru:

$$\%V_L = \frac{V_L}{V_{93}}$$

– procent ubytku liczby drzew obliczono ze wzoru:

$$\%N_L = \frac{N_L}{N_{93}}, \text{ gdzie:}$$

N_L – liczba ubytków,

N_{93} – liczba drzew żywych na początku okresu kontrolnego.

Wyniki

Ze wzrostem wysokości bezwzględnej w badanych drzewostanach zaznacza się wzrost udziału jaworu i spadek udziału buka. Jednakże tendencja ta wyrażona jest jedynie w liczbie drzew i nie znajduje odzwierciedlenia w miąższości drzewostanu (Tab. 2). Za wyjątkiem najniższej położonej powierzchni, w rozpatrywanym

Tabela 2. Zmiany udziału jaworu i buka w liczbie drzew i miąższości drzewostanu w okresie kontrolnym.

Table 2. Changes of proportions of sycamore maple and common beech in respect of the number of trees and stand volume during the control period.

Powierzchnia <i>Plot</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>		<i>Fagus sylvatica</i>		<i>Acer pseudoplatanus</i>		<i>Fagus sylvatica</i>	
	U_{N03} [%]	ΔU_N [%]	U_{N03} [%]	ΔU_N [%]	U_{V03} [%]	ΔU_V [%]	U_{V03} [%]	ΔU_V [%]
Rabia Skała 2	28,4	-5,9	71,6	+5,9	44,4	-6,5	55,6	+6,5
Rabia Skała 1	19,6	-0,6	80,4	+0,6	58,0	-3,8	42,0	+3,8
Moczarne 1	18,5	-1,8	81,5	+1,8	57,8	-7,2	42,2	+7,2
Moczarne 2	11,7	-0,7	87,6	+0,8	40,3	+1,3	59,6	-1,3

Objaśnienia / Explanations: U_{N03} – udział w liczbie drzew na końcu okresu kontrolnego / *proportion in the number of trees at the end of the control period*; ΔU_N – zmiana udziału w liczbie drzew / *change of the proportion in the number of trees*; U_{V03} – udział w miąższości drzewostanu na końcu okresu kontrolnego / *proportion in stand volume at the end of the control period*, ΔU_V – zmiana udziału w miąższości drzewostanu / *change of the proportion in stand volume*.

okresie kontrolnym udział jaworu zmniejszył się, przy jednoczesnym zwiększeniu udziału buka. Zmiany te wyraźniej zaznaczają się w miąższości drzewostanu niż w liczbie drzew (Tab. 2).

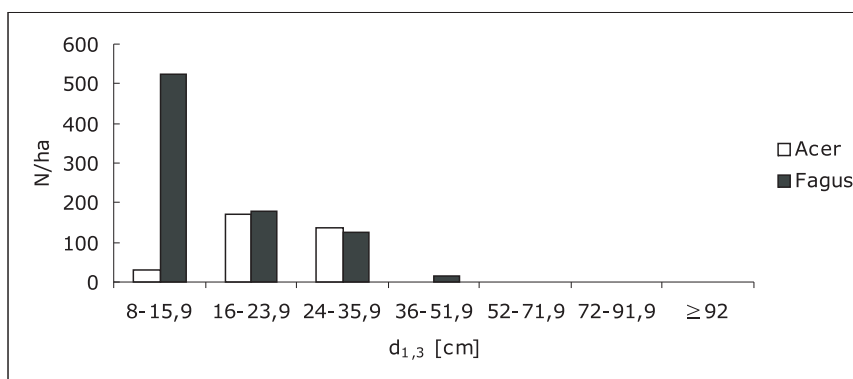
We wszystkich badanych drzewostanach średnie pierśnice jaworu są większe od średnich pierśnic buka (Tab. 3). Odmiennie kształtują się wartości współczynników zmienności tej cechy, które u jaworu są mniejsze niż u buka (Tab. 3). Jednakże powyższe różnice maleją ze wzrostem wysokości bezwzględnej, o czym informują odpowiednie wartości stosunkowe (Tab. 3). Odmienną strukturę pierśnic u badanych gatunków ilustrują również rozkłady w klasach grubości (Ryc. 1,

Tabela 3. Wartości średnie (\bar{d}) i współczynniki zmienności (v_d) pierśnic jaworu i buka na końcu okresu kontrolnego.

Table 3. Mean values (\bar{d}) and coefficients of variation (v_d) of D.b.h. of sycamore maple and common beech at the end of the control period.

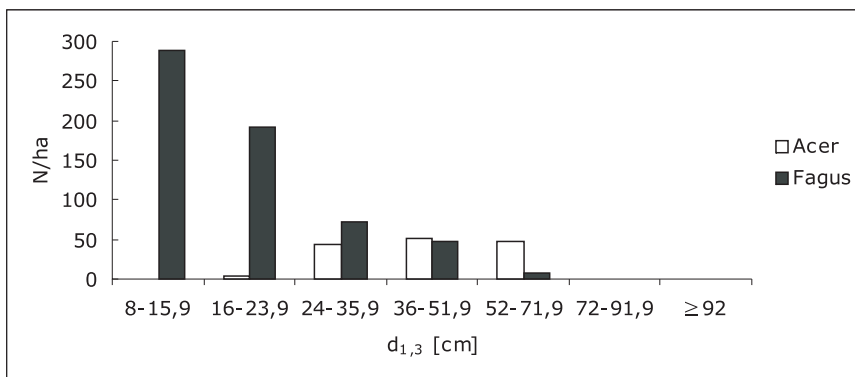
Powierzchnia <i>Plot</i>	(\bar{d}) (Jw) [cm]	(\bar{d}) (Bk) [cm]	$\frac{(\bar{d}) (Bk)}{(\bar{d}) (Jw)}$	$V_d(Jw)$	$V_d(Bk)$	$\frac{V_d(Jw)}{V_d(Bk)}$
Rabia Skała 2	23,4	15,5	0,66	0,261	0,474	0,55
Rabia Skała 1	45,0	19,2	0,43	0,276	0,556	0,50
Moczarne 1	54,4	20,6	0,38	0,153	0,619	0,25
Moczarne 2	60,0	23,7	0,39	0,252	0,817	0,31

Objaśnienia / *Explanations*: : Jw – *Acer pseudoplatanus*, Bk – *Fagus sylvatica*.



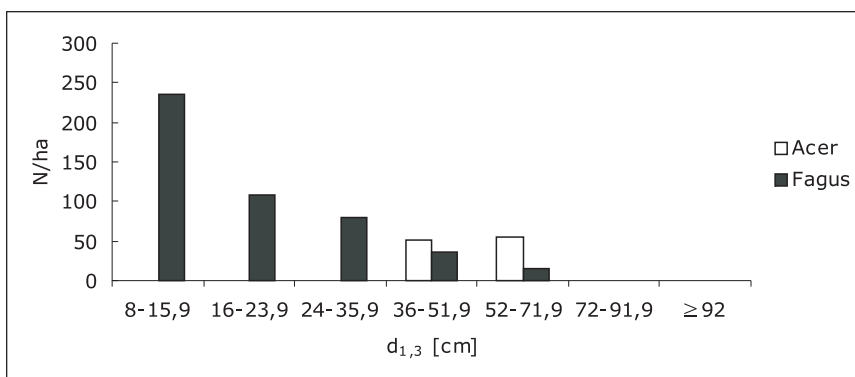
Ryc. 1. Struktura pierśnic jaworu i buka na powierzchni Rabia Skała 2 na końcu okresu kontrolnego.

Fig. 1. D.b.h. structure of sycamore maple and common beech on Rabia Skała 2 plot at the end of the control period.



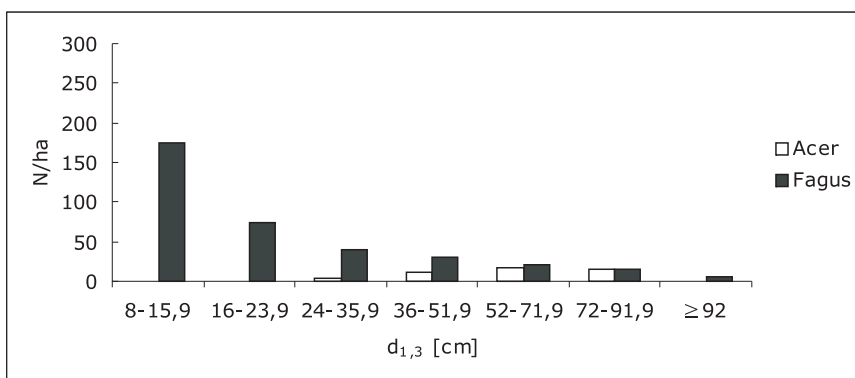
Ryc. 2. Struktura pierśnic jaworu i buka na powierzchni Rabia Skała 1 na końcu okresu kontrolnego.

Fig. 2. D.b.h. structure of sycamore maple and common beech on Rabia Skała 1 plot at the end of the control period.



Ryc. 3. Struktura pierśnic jaworu i buka na powierzchni Moczarnie 1 na końcu okresu kontrolnego.

Fig. 3. D.b.h. structure of sycamore maple and common beech on Moczarnie 1 plot at the end of the control period.



Ryc. 4. Struktura pierśnic jaworu i buka na powierzchni Moczarnie 2 na końcu okresu kontrolnego.

Fig. 4. D.b.h. structure of sycamore maple and common beech on Moczarnie 2 plot at the end of the control period.

2, 3 i 4), które w przypadku buka mają charakter jednoboczny z dominacją drzew cienkich, zaś u jaworu dwuramienny lub zbliżony do równomiernego z nielicznym występowaniem lub całkowitym brakiem drzew w niższych klasach grubości.

Tabela 4. Porównanie liczebności dorostu w okresie kontrolnym oraz udziału jaworu i buka w odnowieniach na końcu okresu.

Table 4. Comparison of recruitment numbers during the control period and proportions of sycamore maple and common beech in regeneration at the end of the control period.

Powierzchnia <i>Plot</i>	Dorost [szt/ha] <i>Recruitment</i> [trees/ha]		Podrost <i>Upgrowth</i> [%]		Nalot starszy <i>Older rege-</i> <i>neration</i> [%]		Nalot młodszy <i>Younger re-</i> <i>generation</i> [%]		Siewki <i>One year old</i> <i>seedlings</i> [%]	
	Jw	Bk	Jw	Bk	Jw	Bk	Jw	Bk	Jw	Bk
Rabia Skała 2	5	180	-	-	-	-	-	-	-	-
Rabia Skała 1	0	52	3,50	96,50	18,75	81,25	68,47	28,66	98,00	2,00
Moczarne 1	0	36	0,00	100,00	1,63	98,37	43,84	56,16	63,39	36,61
Moczarne 2	0	51	0,00	93,60	12,06	86,21	67,59	30,86	73,67	26,16

Objaśnienia / *Explanations*: Jw – *Acer pseudoplatanus*, Bk – *Fagus sylvatica*.

Udział badanych gatunków w odnowieniu jest uzależniony od jego fazy rozwojowej. Wśród siewek wyraźnie dominuje jawor (Tab. 4). Jednakże począwszy od fazy nalotu starszego zaznacza się przewaga buka (Tab. 4). Udział jaworu w całej warstwie podrostu, a także jego rola w procesie dorastania okazały się marginalne (Tab. 4). Powyższe relacje wydają się niezależne od wysokości bezwzględnej. W odnowieniu występowały też sporadycznie inne gatunki drzew (np. jodła, klon zwyczajny), których nie uwzględniono w tabeli.

Intensywność procesów ubywania, wyrażona procentem ubytku liczby drzew i miąższości, w populacjach jaworu i buka w okresie kontrolnym kształtowała się odmiennie (Tab. 5). Jednakże, charakter tej zmienności nie pozwala na uchwycenie żadnych prawidłowości.

Buk, w porównaniu z jaworem, cechował się znacznie większą dynamiką przyrostu miąższości w okresie kontrolnym, co wyrażają wartości procentu przyrostu (Tab. 6). Jedyne na najniższej położonej powierzchni różnica między badanymi gatunkami była w tym względzie niewielka (Tab. 6).

Tabela 5. Porównanie intensywności ubywania drzew w populacjach jaworu i buka w okresie kontrolnym w ujęciu ilościowym (N_L) i miąższościowym (V_L).

Table 5. Comparison of the intensity of tree mortality in populations of sycamore maple and common beech during the control period by numbers (N_L) and volume (V_L).

Powierzchnia Plot	N_L (Jw) [szt/ha]	N_L (Bk) [szt/ha]	% N_L (Jw)	% N_L (Bk)	V_L (Jw) [m ³ /ha]	V_L (Bk) [m ³ /ha]	% V_L (Jw)	% V_L (Bk)
Rabia Skała 2	40	45	10,81	6,34	4,898	3,964	7,48	6,28
Rabia Skała 1	4	44	2,63	7,33	1,760	2,863	1,13	2,98
Moczarne 1	8	16	6,90	3,51	12,977	0,449	4,96	0,32
Moczarne 2	0	27	0,00	8,04	0,000	24,815	0,00	8,38

Objaśnienia / Explanations: Jw – *Acer pseudoplatanus*, Bk – *Fagus sylvatica*.

Tabela 6. Porównanie intensywności przyrostu miąższości (I_V) jaworu i buka w okresie kontrolnym.

Table 6. Comparison of the intensity of volume increment (I_V) of sycamore maple and common beech during the control period.

Powierzchnia Plot	I_V (Jw) [m ³ /ha/10 lat]	I_V (Bk) [m ³ /ha/10 lat]	% I_V (Jw)	% I_V (Bk)
Rabia Skała 2	2,448	16,171	4,04	27,35
Rabia Skała 1	11,690	25,543	7,80	27,42
Moczarne 1	9,757	49,139	3,92	35,07
Moczarne 2	15,900	32,054	8,38	11,81

Objaśnienia / Explanations: Jw – *Acer pseudoplatanus*, Bk – *Fagus sylvatica*.

Dyskusja

Uzyskane wyniki zdają się wskazywać na kierunkowe zmiany składu gatunkowego badanych drzewostanów, wyrażające się wzrostem udziału buka, przy jednoczesnym zmniejszeniu udziału jaworu. Chociaż aktualne ich tempo trudno uznać za gwałtowne, można przypuszczać, iż z biegiem czasu stan ten ulegnie pogłębieniu. Przesłanek tego rodzaju dostarczają charakterystyki struktury pierśnic badanych gatunków, z których wynika, że populacje buka cechuje duża dynamika, w przeciwieństwie do populacji jaworu wykazujących wyraźne symptomy recesji. Z uwagi na sygnalizowane we wstępie znaczenie drzewostanów z dużym udziałem jaworu, ekologiczne konsekwencje tych przemian mogą być bardzo poważne. Należy, zatem rozpoznać przyczyny oraz mechanizmy nimi sterujące.

Obserwowane tendencje mogą być wprawdzie prostą konsekwencją naturalnych procesów dynamicznych, związanych z cyklicznym rozwojem warstwy drzew w lesie o charakterze pierwotnym (Korpel 1989). Ich specyfika w rozważa-

nych warunkach wynikałoby wówczas z koegzystencji dwóch gatunków o różnych właściwościach ekologicznych. Jawor, jako bardziej światłolubny i obdarzony cechami postpionierskimi (częstsze obradanie oraz szybszy wzrost w młodości), mógłby lokalnie zwiększać swój udział w płatach lasu o intensywnie przebiegającym procesie rozpadu. Natomiast w pozostałych fragmentach byłby on sukcesywnie wypierany przez typowo cienioznośny i cechujący się większą konkurencyjnością buk (Jaworski 1995, Jaworski i in. 1995, Kucharzyk 1999, Przybylska i Kucharzyk 1999).

Prezentowane wyniki dostarczają pewnych argumentów wspierających powyższe rozumowanie. Równoległe z rozważanymi zmianami składu gatunkowego nastąpił bowiem wzrost zasobności badanych drzewostanów. Jednocześnie odnotowano zdecydowaną dominację buka wśród dorostów oraz niemal całkowity brak jaworu w warstwie podrostu. Może to oznaczać, że kluczową rolę w dynamice badanych zbiorowisk rzeczywiście odgrywają warunki świetlne panujące na dnie lasu.

Z drugiej jednak strony, hipotetyczna asymetria oddziaływań konkurencyjnych pomiędzy badanymi gatunkami raczej nie znajduje odzwierciedlenia w obserwowanych procesach ubywania drzew. Należałoby bowiem spodziewać się nadreprezentacji jaworu wśród ubytków w stosunku do jego udziału w drzewostanie na początku okresu kontrolnego. Rozstrzygnięcie tej kwestii wymaga jednak uwzględnienia międzygatunkowych interakcji przestrzennych. Wiadomo również, że drzewostany jaworzyny ziołoroślowej *Aceri-Fagetum* są zwykle silnie lukowate (Michalik i Szary 1993, 1997, Przybylska i Kucharzyk 1999), co nie przekłada się jednak na istotne zwiększenie dynamiki odnowień jaworowych w porównaniu do innych zespołów z udziałem tego gatunku (Przybylska i Kucharzyk 1999).

Ponadto cykliczny charakter zmian składu gatunkowego naturalnych drzewostanów z udziałem buka i jaworu winien się ujawniać w stosunkowo niewielkiej skali przestrzennej. Podczas gdy w dużej skali udziały gatunków, a także ich struktura grubości, powinny mieć charakter trwałe. Tymczasem, wielkopowierzchniowe badania struktury lasów Bieszczadzkiego PN wskazują na wyraźnie słabszą, w porównaniu z bukiem, dynamikę jaworu (Przybylska i Kucharzyk 1999).

W tej sytuacji należy zastanowić się nad rolą czynników zewnętrznych w kształtowaniu obserwowanych tendencji dynamicznych. Wiadomo bowiem, że udział jaworu w drzewostanach rośnie z wysokością nad poziomem morza (Michalik i Szary 1993, Przybylska i Kucharzyk 1999). Ponadto, z prezentowanych charakterystyk struktury grubości może wynikać, że w niedalekiej przeszłości populacje jaworu z wyższych położeń cechowały się większą dynamiką aniżeli wzrastające na mniejszych wysokościach bezwzględnych.

Tymczasem obserwowane obecnie relacje dynamiczne między bukiem i jaworem kształtują się raczej niezależnie od wzniesienia terenu. Dotyczy to także przyrostu miąższości, który u buka był znacznie intensywniejszy, nawet na najwyższej

położonej powierzchni. Może to wskazywać na klimatyczne uwarunkowania rozpatrywanych tendencji, tym bardziej, że występowanie drzewostanów jaworowych związane jest z lokalizacjami o chłodnym i wilgotnym mikroklimacie (Michalik 1993, Michalik i Szary 1997, Przybylska i Kucharzyk 1999), a rozprzestrzenienie tego gatunku w buczynach bieszczadzkich prawdopodobnie nastąpiło na skutek obumierania buka wywołanego przez uszkodzenia mrozowe (Kucharzyk 1999).

W tych okolicznościach można przypuszczać, że ekspansji buka kosztem udziału jaworu sprzyja ocieplenie klimatu, choć trudno wskazać wszystkie funkcjonalne powiązania zachodzące w tym względzie.

Podsumowanie

1. Proces zmniejszenia udziału jaworu, wraz z towarzyszącym mu wzrostem udziału buka w drzewostanach, przebiega niezależnie od wysokości nad poziomem morza.
2. Obecne jego nasilenie wydaje się również niezależne od relacji dynamicznych, jakie miały miejsce pomiędzy badanymi gatunkami w niedalekiej przeszłości.
3. Głównymi mechanizmami obserwowanych zmian są międzygatunkowe różnice w dynamice przyrostu miąższości oraz w przeżywalności odnowień. Natomiast nie odnotowano wyraźnych symptomów konkurencyjnego wypierania jaworu z warstwy drzew, ani intensyfikacji procesów rozpadu w jego populacjach.
4. Mała przeżywalność odnowień jaworowych może wynikać z niekorzystnych warunków świetlnych, ale dla potwierdzenia tej tezy konieczne są obserwacje w drzewostanach o spadającej zasobności.

Literatura

- Głaz J. 1985. Drzewostany jaworowe w lasach państwowych. *Sylwan* 129 (5): 35–46.
- Jaworski A. 1995. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Gutenberg, Kraków, ss. 128–139, 167–173.
- Jaworski A., Pach M., Skrzyszewski J. 1995. Budowa i struktura drzewostanów z udziałem buka i jawora w kompleksie leśnym Moczarne oraz pod Rabią Skałą (Bieszczady). *Acta Agr. Silv. ser. Silv.* 33: 39–73.
- Korpel Š. 1989. *Pralesy Slovenska*. Veda, Bratislava, 329 ss.
- Kucharzyk S. 1999. Wpływ mrozów w zimie 1928/1929 na rozwój drzewostanów w Bieszczadach i w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Sylwan* 143 (8): 25–47.
- Matuszkiewicz J. M. 2001. *Zespoły leśne Polski*. PWN, Warszawa, ss. 236–242.

- Michalik S. 1993. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego, ich waloryzacja i problemy ochrony. *Rocz. Bieszczadzkie* 2: 51–62.
- Michalik S., Szary A. 1993. Wschodniokarpacka jaworzyna ziołoroślowa *Aceri-Fagetum* J. et M. Bartsch 1940 w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Rocz. Bieszczadzkie* 2: 185–192.
- Michalik S., Szary A. 1997. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 1, Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny BdPN, Ustrzyki Dolne, ss. 175.
- Przybylska K., Kucharzyk S. 1999. Skład gatunkowy i struktura lasów Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 6, Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny BdPN, Ustrzyki Dolne, ss. 159.
- Wilczek Z. 1995. Zespoły leśne Beskidu Śląskiego i zachodniej części Beskidu Żywieckiego na tle zbiorowisk leśnych Karpat Zachodnich. *Prace Nauk. Uniw. Śl. w Katowicach* 1490: 5–130.

Summary

Although stands with sycamore maple *Acer pseudoplatanus* L. cover relatively small areas they are an important component of vegetation in the Bieszczady National Park. This is due to the role played by this species in specific and rare in Poland forest communities, some of which display a unique character of the mountain broadleaf forest. In most cases also common beech *Fagus sylvatica* L. occurs in these stands. It is known to be an expansive tree species with tendency to dominate in fertile mountain sites. Therefore, to obtain the knowledge of natural dynamic relations between these two tree species is an important research task.

The purpose of this study was to compare the intensity of basic dynamic processes (volume increment, mortality and recruitment) in populations of sycamore maple and common beech in stands of a primeval character against a background of changes in proportions of these species during the control period between 1993 and 2003.

The investigations were carried out in four standard plots situated in “Moczarnie” reserve at 930–1160 m above sea level (Table 1). D.b.h. and height of living trees were measured and recruitment and losses were recorded. Also regeneration survey was carried out on transects running through the middle of the plots.

Proportions of sycamore maple and common beech were determined on the basis of data obtained during this study. For each species diameter distribution was made and its basic characteristics were calculated. Besides, per cent values of volume increment as well as values of volume and tree number losses were determined.

In stands under investigations, with the exception of the stand situated at the lowest altitude, the proportion of sycamore maple decreased and that of common beech increased during the analyzed period (Table 2). The proportion of sycamore maple in the number of trees (Table 2) and also the diversification of diameter structure in its populations (Table 3, Figs. 1, 2, 3, and 4) increased with increase of absolute height. In regeneration, sycamore maple dominated among seedlings

(Table 4). In the phase of young natural regeneration proportions were equal for both species (Table 4) while in upgrowth and recruitment common beech utterly dominated (Table 4).

The observed differences between two tree species in respect of the process of tree diminution (Table 5) did not provide any basis for making generalizations. However, in the case of volume increment the predominance of common beech over sycamore maple was evident (Table 6).

The predominance of common beech in respect of the intensity of volume increment and a set-back in the recruitment process in sycamore maple populations were the basic mechanisms of the observed changes in species composition of stands. However, no data showing a competitive removal of sycamore maple from the tree layer were found.

The dynamic relations observed during the control period were formed independently of altitude, while in past, these relationships were rather different (as indicated by diameter structures of the investigated species). This may indicate a measurable effect of climatic changes on the discussed problems.