

Stanisław Kucharzyk, Adam Szary
Bieszczadzki Park Narodowy
Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny BdpN
ul. Belska 7, 38–700 Ustrzyki Dolne
skucharzyk@bdpn.pl; a.szary@wp.pl

Received: 10.02.2017
Reviewed: 6.06.2017

ZMIANY RUNA BUCZYNY KARPACKIEJ NA STAŁYCH POWIERZCHNIACH BADAWCZYCH WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO

Changes in the herb layer of the Carpathian beech wood
on permanent research plots in the eastern part of the
Bieszczady National Park

Abstract: This paper presents the results of pilot studies on beech wood flora changes that occurred in the Bieszczady NP during the last 22 years (1994 - 2016). The analysis was based on a comparison of 25 randomly chosen phytosociological records taken on permanent research plots in two dates (1994 and 2016). Only in the case of 9 species (about 10% of the total species pool), the observed processes have a statistically significant directional nature. There has been an increase in the frequency of occurrence and / or coverage of shade tolerant species considered to be characteristic for the *Fagetalia sylvaticae* order and a decrease in the proportion of some species with higher light requirements.

Key words: forest vegetation, natural processes, beech plant associations, permanent plots.

Wstęp

W latach 1993–1995 w Bieszczadzkim Parku Narodowym założono ponad 1000 powierzchni kołowych, rozmieszczonych w siatce kwadratów o boku 500 m, która wkomponowana jest w ogólnopolską sieć ATPOL (Kucharzyk i Prędko 1997). Na powierzchniach badawczych, tuż po ich oznakowaniu, wykonano zdjęcia fitosocjologiczne, które w założeniu miały stanowić punkt wyjściowy do rozpoczęcia długookresowego monitoringu. Znaczna część zebranych wówczas materiałów była podstawą do kompleksowej charakterystyki zróżnicowania zbiorowisk leśnych (Michalik i Szary 1997). Oprócz badań fitosocjologicznych na tych samych powierzchniach prowadzi się badania nad dynamiką procesów lasotwórczych zachodzących w drzewostanach (Przybylska i in. 2014). Dla większości obszaru Parku rozpoczęcie wielkopowierzchniowego monitoringu było praktycznie zbieżne z początkiem ochrony po znacznych powiększeniach

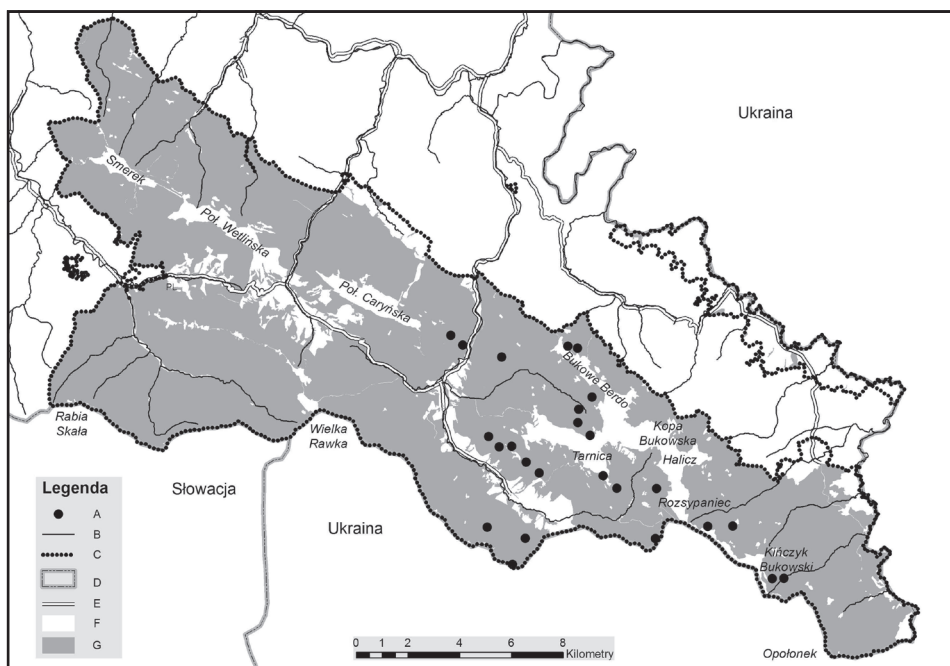
w latach 1989 i 1991 (Ryc. 1). Jedynie dla niespełna 6 tys. ha początek obserwacji miał miejsce po 20 latach ochrony spontanicznych procesów ekologicznych (Winnicki i Michalik 2014). Na 70% pozostałej powierzchni leśnej monitoring zainicjowano w momencie wyłączenia drzewostanów z lokalnie intensywnej gospodarki leśnej, która trwała przez około 30 lat (Kucharzyk i Marszałek 2016). Na obecną postać ekosystemów leśnych ogromny wpływ wywarły działania gospodarcze i naturalne zaburzenia, które miały miejsce przed powojennym wyludnieniem Bieszczadów (Korzeniak i Kucharzyk 2016). Badania drzewostanów na obszarze należącym do Parku od 40 lat wskazują, że zachodzące procesy mają charakter kierunkowy. Wzrasta średni wiek (od 66 lat w 1971 do 93 lat w 2010 roku), zasobność drzew (od 147 m³/ha do 390 m³/ha), miąższość nekromasy (obecnie 59 m³/ha), oraz udział gatunków liściastych (głównie buka) z jednoczesnym spadkiem udziału gatunków iglastych, a w szczególności świerka (Kucharzyk i Przybylska 2016). Z uwagi na to, że zmiany zachodzące w piętrze drzew w decydujący sposób wpływają na warunki świetlne, wilgotnościowe, a częściowo również troficzne w niższych warstwach biocenozy, można by się spodziewać, że również w warstwie runa, wraz z upływem czasu, zaznaczą się wyraźne trendy (Gálhidy i in. 2006).

Celem prezentowanej pracy jest wstępna ocena, czy w składzie gatunkowym runa żywej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, objętej ochroną obszaru od 40 lat, zachodzą zmiany o charakterze kierunkowym podobnie jak w przypadku drzewostanów. Monitoring ten jest również elementem oceny skuteczności stosowanych w BdPN metod ochrony, w tym przypadku ochrony ścisłej.

Metodyka

Do badań pilotażowych wybrano losowo 25 powierzchni w lasach bukowych w południowo-wschodniej części BdPN, głównie na obszarze objętym ochroną ścisłą od 1973 roku (Ryc. 1). Powierzchnie te pełnią również funkcję punktów monitoringowych reprezentujących różne warianty żywej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, położone na różnych nachyleniach, ekspozycjach i wysokościach bezwzględnych; warunkiem wyboru powierzchni było przede wszystkim zachowanie ich oznakowania w terenie oraz dokumentacji z pierwszej inwentaryzacji. Przy wstępnej selekcji odrzucono z puli powierzchni, które wyróżniały się większym udziałem gatunków sadzonych w Bieszczadach jako przedplon (świerk, sosna, modrzew) lub będących składnikiem drzewostanów sukcesyjnych na gruntach porolnych (olsza szara, osika, brzoza, iwa).

Powierzchnie próbne stanowiły 1-arowe koła, na których zarówno w latach 1994–1995, jak też w 2016 roku wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Brauna-Blanqueta, ze zmodyfikowanym określeniem pokrycia. Cechę tę szacowano w skali procentowej z dokładnością 1% w przypadku pokrycia większego



Ryc. 1. Lokalizacja powierzchni badawczych w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Objasnienia: A – powierzchnie próbne, B – potoki, C – obecna granica parku, D – granica państwa, E – główne drogi, F – siedliska nieleśne w BdPN, G – siedliska leśne w granicach BdPN.

Fig. 1. Location of the research plots in BNP. Explanations: A – research plots, B – streams, C – contemporary national park boundaries, D – state border, E – main roads, F – non-forest habitats in the BNP, G – forest habitats in the BNP.

niż 1% i z dokładnością 0,1% w przypadku gatunków zajmujących mniej niż 1% powierzchni. Zarówno pierwszą inwentaryzację, jak też powtórzenie, przeprowadzono w podobnym okresie (czerwiec i lipiec), aby ograniczyć wpływ aspektów fenologicznych.

Przyjętą metodą monitorowania zmian w strukturze i składzie roślinności było porównanie zdjęć fitosocjologicznych poprzez analizę: 1) pokrycia, mierzonego w skali procentowej, 2) obecności gatunków (ich potwierdzenia, względnie stwierdzenia zaniku lub nowych pojawień). Celem monitoringu było określenie zmian ilościowych i jakościowych, zaobserwowanych w warstwie runa. Badaniami nie objęto warstwy drzewostanu i podszytu z uwagi na to, że piętra te objęte są pomiarami dendrometrycznymi dającymi bardziej precyzyjne wyniki niż oszacowanie pokrycia (Przybylska i in. 2014; Kucharzyk i Przybylska 2016).

W tabeli zgromadzono materiał z 50 zdjęć fitosocjologicznych (25 par wykonanych z przesunięciem czasowym), które posłużyły do porównań w zakresie pokrycia

i obecności gatunków. Do statystycznej oceny istotności stwierdzonych zmian dla poszczególnych gatunków zastosowano testy nieparametryczne (z uwagi na brak danych o typie rozkładu zmiennej) zalecane dla prób zależnych (Wołek 1992). W przypadku danych ilościowych zastosowano test Wilcozona dla par obserwacji, zaś dla danych jakościowych test Q Cochra. Obliczenia przeprowadzono w aplikacji Microsoft Excel z modułem statystycznym Merlin (Millar 2013).

Przy określaniu gatunków wspomagano się kompleksowym opracowaniem flory Bieszczadzkiego PN (Zemanek, Winnicki 1999); nazewnictwo przyjęto za Mirkiem i in. (2002). Pomocne też były inne wcześniejsze prace nad zróżnicowaniem roślinności leśnej BdPN (Zarzycki 1963, Michalik i Szary 1997). Nomenklaturę fitosocjologiczną i przynależność syntaksonomiczną oparto na pracy Matuszkiewicza (2001), wyjątkowo posiłkując się lokalnymi diagnozami Michałika i Szarego (1997).

Wyniki badań

Syntetyczne podsumowanie uzyskanych wyników przedstawia tabela 1. Odnotowano wyraźny spadek ogólnego pokrycia gatunków w runie, wzrost ogólnej puli notowanych gatunków oraz wzrost średniej ilości gatunków w zdjęciu.

Tabela 1. Zmiany w składzie gatunkowym warstwy runa (C) buczyn żyźnych w okresie 1994-2016 na 25 badanych powierzchniach próbnych według grup syntaksonomicznych.
Table 1. Changes in the species composition of herbaceous plants (C) of the beech wood in the 1994–2016 period on the 25 permanent plots within syntaxonomic groups.

Cecha Feature	Średnie pokrycie powierzchni próbnej [%] Average coverage of the plot [%]		Średnia liczba gatunków na powierzchni Average species number on the plot		Ogólna liczba gatunków na 25 powierzchniach The total species number on 25 plots	
	1994	2016	1994	2016	1994	2016
<i>Ch Ass. Dentario glandulosae- Fagetum</i>	0.8	0.8	0.4	0.6	2	3
<i>Ch All. Fagion sylvaticae</i>	10.1	7.2	2.3	2.1	6	6
<i>Ch O. Fagetalia sylvaticae</i>	8.0	11.3	3.6	5.1	20	27
<i>Ch Cl. Quercu- Fagetea</i>	0.5	0.2	0.5	0.6	2	6
Pozostałe gatunki Other species	36.2	21.4	11.2	12.4	64	66
Razem/ Total	55.5	40.9	17.9	20.9	94	108

Zarówno frekwencja, jak i pokrycie roślin charakterystycznych dla niższych jednostek syntaksonomicznych nie zmieniły się istotnie. W przypadku taksonów typowych dla zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* zarówno na początku, jak też na końcu okresu, stwierdzono: *Dentaria glandulosa*, *Symphytum cordatum*, przybył jedynie *Polystichum braunii* odnaleziony na jednej powierzchni. Spośród gatunków charakterystycznych dla związku *Fagion sylvaticae* stale obecne były: *Dentaria bulbifera*, *Festuca drymeia*, *Acer pseudoplatanus* (C), *Fagus sylvatica* (C), *Lunaria rediviva*, *Luzula luzuloides*, *Prenanthes purpurea*.

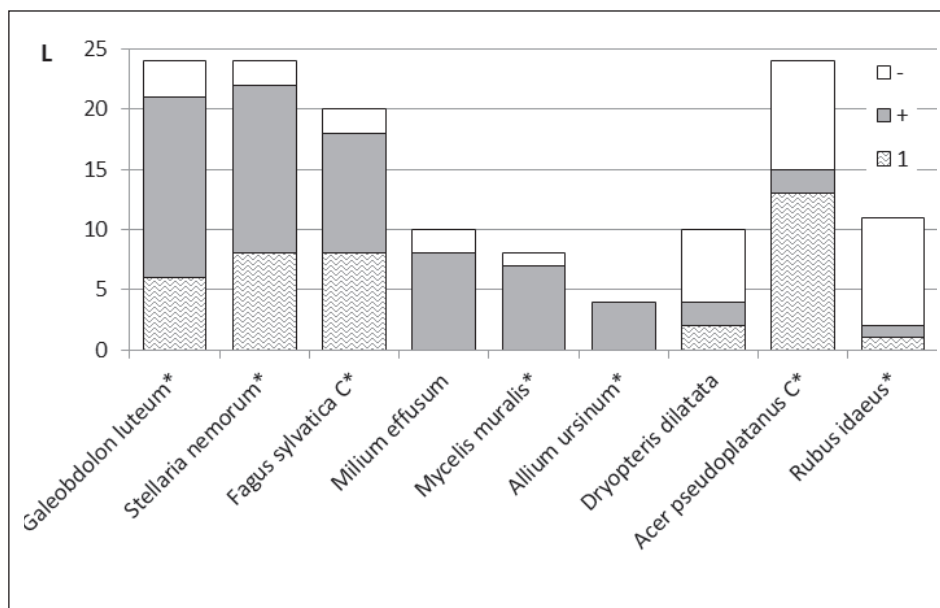
W przypadku gatunków leśnych charakterystycznych dla rzędu *Fagetalia* stwierdzono wzrost średniego pokrycia i średniej ilości gatunków w zdjęciu. Stałą obecność odnotowano w przypadku 20 gatunków: *Actaea spicata*, *Adoxa moschatellina*, *Asarum europaeum*, *Carex pilosa*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lilium martagon*, *Lysimachia nemorum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Paris quadrifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Primula elatior*, *Sanicula europaea*, *Stachys sylvatica*, *Veronica montana*. W ciągu 22 lat pojawiło się na powierzchniach próbnych 8 gatunków: *Allium ursinum*, *Aposeris foetida*, *Daphne mezereum* (C), *Isopyrum thalictroides*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus lanuginosus*, *Scrophularia nodosa*, *Viola sylvatica*, natomiast ubył jedynie *Stachys sylvatica*.

W grupie gatunków z klasy *Quercio-Fagetea* nie odnotowano istotnych zmian pokrycia, lecz znacząco zwiększyła się pula gatunków notowanych na zdjęciach. Do dwóch taksonów obecnych na początku okresu (*Aegopodium podagraria*, *Anemone nemorosa*) dołączyły jeszcze cztery: *Acer platanoides* (C), *Corydalis solida*, *Salvia glutinosa*, *Scilla bifolia* ssp. *subtriphylla*.

W przypadku analizy zmian frekwencji poszczególnych gatunków (dane jakościowe) stwierdzono statystycznie istotny ($\alpha = 0,05$) wzrost częstości występowania: *Allium ursinum*, *Galeobdolon luteum*, *Stellaria nemorum*, *Fagus sylvatica* (C), *Mycelis muralis* oraz spadek frekwencji *Acer pseudoplatanus* (C), *Rubus idaeus* (Ryc. 2). Test Wilcoxon dla danych ilościowych sprawdzający istotność ($\alpha = 0,05$) zmian mediany pokrycia potwierdził przyrost powierzchni zajmowanej przez *Milium effusum* i *Mycelis muralis*, zaś spadek w przypadku *Acer pseudoplatanus* (C), *Rubus idaeus*, *Dryopteris dilatata* (Ryc. 3).

Dyskusja i wnioski

Powtórzenia zdjęć wykonane na stałych, zastabilizowanych powierzchniach, dają szansę analizy zachodzących zmian nie tylko w aspekcie pojedynczej powierzchni, lecz przy odpowiednio licznej próbie również w odniesieniu do przemian zachodzących na większym obszarze. Wykorzystanie tych samych stałych powierzchni i zastosowanie tej samej metody zbioru danych daje możliwość mia-



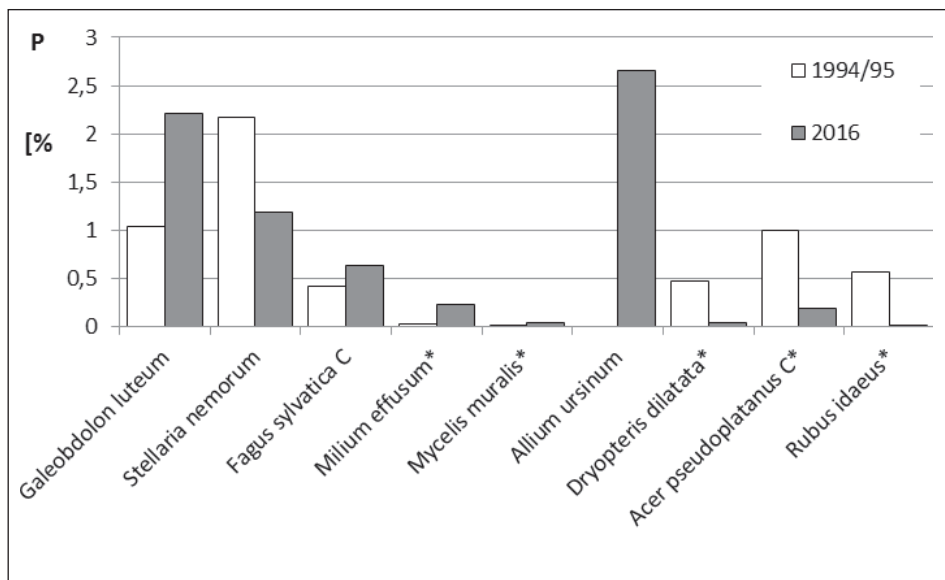
Ryc. 2. Zmiany obecności wybranych gatunków na badanych powierzchniach próbnych w okresie od 1994 do 2016. Objasnienia: L – liczba powierzchni próbnych, na których gatunek w monitorowanym okresie pojawił się (+), zanikł (-), był obecny na początku i na końcu okresu badań (1), * – zmiana potwierdzona statystycznie w teście Q Cochrańa ($\alpha = 0,05$).

Fig. 2. Frequency changes of selected species on the permanent plots in the period 1994–2016. Explanations: L – number of plots where the species in the monitored period appeared (+), disappeared (-), was present at the beginning and end of the test period (1), * – statistically significant change in the Cochran's Q test ($P = 0.05$).

rodajnego określenia zmian składu gatunkowego i pokrycia runa w minionym okresie. Niniejszy monitoring ma charakter pilotażowy, na niezbyt licznej próbie i daje możliwość jedynie wstępnej oceny dynamiki fitocenoz.

Jedynie w przypadku 9 gatunków (około 10% ogólnej puli gatunków) zaobserwowane procesy mają statystycznie potwierdzony charakter kierunkowy. W przypadku znaczącej większości roślin runa nie potwierdzono zmian w pokryciu czy frekwencji, co może wskazywać na stabilność lub zbyt małą dla wnioskowania liczebność próby. Wzrost frekwencji i pokrycia nastąpił przede wszystkim w grupie eurytopowych gatunków leśnych z rzędu *Fagetalia*, zaś spadek dotyczył również gatunków pojawiających częściej w lokalnych prześwietleniach.

Stwierdzone prawidłowości są odmienne od wyników pierwszej serii powtórzeń, wykonanych w niższych położeniach Bieszczadzkiego Parku Narodowego w 2000 roku, po 6 latach od pierwszej inwentaryzacji (Szary 2000). Wówczas wykazano wzrost pokrycia wietlicy samiczej *Athyrium filix-femina*, jeżyny gru-



Ryc. 3. Zmiany pokrycia wybranych gatunków na badanych powierzchniach próbnych w okresie od 1994 do 2016. Objasnienia: P – średnie pokrycie gatunku na 25 powierzchniach próbnych. * – zmiana potwierdzona statystycznie w teście Wilcoxon dla par obserwacji ($\alpha = 0,05$).

Fig. 3. Cover changes of selected species on the permanent plots in the period 1994–2016. Explanations: P – average cover of the species on the 25 plots. * – statistically significant change in the Wilcoxon test between paired observations ($P = 0.05$).

czołowatej *Rubus hirtus*, a lokalnie również kostrzewy górskiej *Festuca drymeia* oraz zanik gatunków związanych z ekosystemami nieleśnymi (Szary 2000). Badaniem objęto obszary chronione dopiero po 1989 roku, tak więc wzrost udziału gatunków leśnych o większych wymaganiach świetlnych mógł być związany z wcześniejszym prześwietleniem drzewostanu na skutek cięć rębnych i trzebieży, prowadzonych przed włączeniem w granice BdPN.

Zmiany zachodzące w zbiorowiskach bieszczadzkich żyznych lasów bukowych były też ostatnio przedmiotem dwóch analiz porównawczych, wykorzystujących materiał fitosocjologiczny zebrany w latach 1955–1962 przez K. Zarzyckiego (1963) oraz dane współczesne (Kozłowska 2007; Durak 2010).

Kozłowska (2007) stwierdziła, że w okresie ok. 35 lat (do 1995 roku) nastąpiło zmniejszenie udziału szeregu gatunków wskaźnikowych dla związku *Fagion* (spadek frekwencji >40% w przypadku: *Dentaria glandulosa*, *Dentaria bulbifera*, *Symphytum cordatum*), dla klasy *Querc-Fagetea* (spadek frekwencji większy niż 40% w przypadku: *Aegopodium podagraria* i *Corylus avellana*) oraz dla rzędu *Fagetalia sylvaticae* (spadek frekwencji większy niż 40% w przypadku:

Paris quadrifolia, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Actaea spicata*, *Galeobdolon luteum*, *Isopyrum thalictroides*, *Euphorbia amygdaloides*). Kozłowska (2007) odnotowała również jednoczesny wzrost frekwencji gatunków o szerszym spektrum ekologicznym (wzrost frekwencji powyżej 13% *Rubus idaeus*, *Dryopteris dilatata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Phegopteris connectilis*, *Lysimachia nemorum*, *Athyrium distentifolium*). Autorka analizując przyczyny tych zmian zwróciła uwagę, iż materiał Zarzyckiego (1963) pochodził z tzw. starych lasów i dokumentował najlepiej zachowane układy, natomiast lokalizacja zdjęć współczesnych (Michalik i Szary 1997) ustalana była losowo (schematycznie), stąd też obejmowała również zróżnicowane stadia regeneracyjno-degeneracyjne oraz szersze spektrum ekologiczne siedlisk. Należy zauważyć, że wyniki niniejszej pracy wskazują w przypadku niektórych gatunków na dokładnie odwrotne tendencje (*Galeobdolon luteum*, *Dryopteris dilatata*, *Rubus idaeus*) niż stwierdzono w przytoczonym powyżej przykładzie. Nie można jednak wykluczyć, że może to wynikać z innego analizowanego okresu, gdyż w przypadku Kozłowskiej (2007) inwentaryzacja z lat 1994 i 1995 była momentem końcowym, zaś w przypadku niniejszej pracy punktem startowym badań.

Podobne tendencje zmian w buczynach na terenie Karpat Wschodnich w ciągu 50 lat stwierdził Durak (2010), który w latach 2005–2009 zebrał własny materiał starając się ulokować wykonywane zdjęcia jak najbliżej lokalizacji K. Zarzyckiego (1963). W wyniku analizy 32 zdjęć w BDPN i 30 w lasach zagospodarowanych, wykazał m. in.: wzrost udziału gatunków ubikwistycznych i spadek liczby gatunków stenotopowych, wzrost zakwaszenia powierzchniowych warstw gleby, spadek udziału gatunków cienioznośnych i zwiększenie pokrycia bylin bardziej światłożądnych. Autor ten wykazał, że zarówno w lasach gospodarczych jak i chronionych generalne trendy były podobne z tym, że w BDPN zmiany słabiej się zaznaczyły. Na obszarze Parku statystycznie istotny wzrost frekwencji i pokrycia stwierdzono m.in. w przypadku: *Acer pseudoplatanus* (C), *Dryopteris dilatata*, *Fagus sylvatica* (C), *Galeobdolon luteum*, *Rubus idaeus*, zaś regresję u: *Aegopodium podagraria*, *Symphytum cordatum*, *Polystichum braunii*, *Euphorbia amygdaloides*, *Dentaria glandulosa*, *Isopyrum thalictroides*. W tym przypadku, porównując te dane z niniejszą pracą, niektóre gatunki wykazują tendencje zgodne, np. *Fagus sylvatica* (C) i *Galeobdolon luteum*, inne zaś – przeciwne, jak np. *Acer pseudoplatanus* (C), *Rubus idaeus* i *Dryopteris dilatata*.

Analizując wyniki Kozłowskiej (2007) i Duraka (2010) zaznaczyć trzeba, że punktem odniesienia obu tych porównań był ten sam materiał zebrany dla celów charakterystyki fitosocjologicznej, zgodnie z zasadami podobnych opracowań, wybrany w układach typowych, jednorodnych i zwykle najlepiej zachowanych (Zarzycki 1963). Dodatkowo warto podkreślić, że zdjęcia Zarzyckiego dokumentują stan przed rozpoczęciem powojennej eksploatacji lasów bieszczadzkich, udostępnionych dzięki wybudowaniu tzw. wielkiej obwodnicy i sieci dróg lokal-

nych oraz kolejki leśnej Rzepedź–Moczarne (Kucharzyk i Marszałek 2016).

Od połowy lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku ogromna większość drzewostanów w regionie była i jest użytkowana gospodarczo. W roku 1973 w granice BdPN włączono zaledwie 5% Bieszczadów Wysokich, zaś przy późniejszych powiększeniach (1989, 1991, 1996, 1999) wartość ta osiągnęła nieco powyżej 26% regionu. W okresie gospodarowania lasami przeprowadzone przez leśników trzebieże i cięcia rębne na wiele lat przesądziły o strukturze drzewostanów na rozległych powierzchniach, w tym również na obszarze obecnie chronionym (Kucharzyk i Przybylska 2016). Lasy objęte niniejszymi badaniami to obszar gdzie spontaniczne procesy chronione są najdłużej, jednak 40 lat nie jest okresem zbyt długim w przypadku badań dynamiki ekosystemów leśnych.

Podkreślić należy, że aż 23 z 25 badanych powierzchni to drzewostany w fazie optymalnej starszej (O2) z przewagą buków w średnim wieku. Zgodnie z definicją tej fazy rozwojowej używaną w BdPN rozpiętość wiekowa drzew sięga teoretycznie od 70 do 140 lat, lecz faktycznie jedynie niewielka część drzew jest starsza niż 100 lat. Taka struktura wiekowa w dużej mierze związana jest z generalnym odmłodzeniem drzewostanów na skutek wielkopowierzchniowych naturalnych zaburzeń związanych z ekstremalnie mroźną zimą 1928/29, a częściowo również z użytkowaniem gospodarczym we wcześniejszym okresie (Kucharzyk 1999; Augustyn i Kucharzyk 2008). Jedynie dwie powierzchnie reprezentują faktyczne starodrzewia, w których można spodziewać się fluktuacyjnego charakteru zmian w runie związanych z dynamiką luk (Degen i in. 2005; Gálhidy i in. 2006). Dominacja stosunkowo młodych buczyn w badanej grupie warunkuje dodatni bilans procesów przyrostu i dorastania w stosunku do zamierania i wydzielania z drzewostanu (Kucharzyk i Przybylska 2016). Postępujące wypełnienie przestrzeni leśnej (wzrastająca zasobność i zwarcie) skutkować może kierunkowymi procesami w runie, związanymi z zanikiem gatunków światłoządnych i wzrostem udziału skiofitów.

W niniejszej analizie takie prawidłowości zostały w znacznej mierze potwierdzone. W związku z tym, że uzyskane wyniki są w dużej mierze sprzeczne z wnioskami prac Kozłowskiej (2007) i Duraka (2010), należałoby wykonać serię analogicznych badań na znacznie większej próbie z uwzględnieniem potencjalnego wpływu struktury wiekowej drzewostanu.

Literatura

- Augustyn M., Kucharzyk S. 2008. Analiza stanu zachowania lasów we wsiach Ustrzyki Górne i Wołosate w świetle dokumentów historycznych. *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 159–177.
- Degen T., Devillez F., Jacquemart A.-L. 2005. Gaps promote plant diversity in beech forests (Luzulo-Fagetum), North Vosges, France. *Ann. For. Sci.* 62: 429–440.

- Durak T. 2010. Long-term trends in vegetation changes of managed versus unmanaged Eastern Carpathian beech forests. *Forest Ecology and Management* 260: 1333–1344.
- Gálhidy L., Mihók B., Hagyo A., Rajkai K., Standovár T. 2006. Effects of gap size and associated changes in light and soil moisture on the understorey vegetation of a Hungarian beech forest. *Plant Ecology* 183: 133–145.
- Korzeniak J., Kucharzyk S. 2016. Zmiany w szacie roślinnej od połowy XIX w. do czasów współczesnych. W: *Bojkowszczyzna Zachodnia – wczoraj, dziś i jutro*. Tom 2. J. Wolski (red.). Monografie 17: 225–260. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Kozłowska A. 2007. Analiza zmian w zbiorowiskach buczyn górskich w Bieszczadach. W: *Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski*, red. J. M. Matuszkiewicz, Warszawa, ss.: 433–455.
- Kucharzyk S. 1999. Wpływ mrozów w zimie 1928/1929 na rozwój drzewostanów w Bieszczadach i w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Sylwan* 143, 8: 25–47.
- Kucharzyk S., Marszałek E. 2016. Leśnictwo. W: *Bojkowszczyzna Zachodnia – wczoraj, dziś i jutro*. Tom 2. J. Wolski (red.). Monografie 17: 377–410. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Kucharzyk S., Prędko R. 1997. Wielkopowierzchniowy monitoring wybranych elementów środowiska przyrodniczego w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 6: 253–256.
- Kucharzyk S., Przybylska K. 2016. Skład gatunkowy i struktura lasów Bieszczadzkiego Parku Narodowego. W: *Bieszczadzki Park Narodowy – 40 lat ochrony*; ss.: 117–128. Bieszczadzki Park Narodowy, Ustrzyki Górne.
- Matuszkiewicz J. M. 2001. Zespoły leśne Polski. PWN, Warszawa, ss. 358.
- Millar N. 2013. Merlin – Statistics Add-In for Biology Students Version 3.0. <https://www.heckgrammar.co.uk/index.php?p=10310>. Dostęp 10 maja 2017.
- Michalik S., Szary A. 1997. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 1: 1–175.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridiophytes of Poland. A checklist. Kraków.
- Przybylska K., Banaś J., Zięba S., Kucharzyk S. 2014. Ochrona naturalnych procesów i monitoring ekosystemów leśnych w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 22: 95–105.
- Szary A. 2000. Fitosocjologiczny monitoring leśny w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. Wstępna próba odnotowania zmian regeneracyjnych w buczynie karpackiej *Dent. gland.-Fagetum*. *Roczniki Bieszczadzkie* 8: 325–332.
- Winnicki T., Michalik S. 2014. Bieszczadzki Park Narodowy – historia utworzenia i powiększenia obszaru chronionego. *Roczniki Bieszczadzkie* 22: 19–50.
- Wolek J., 1992: *Vademecum statystyki dla biologów*. ss. 134.
- Zarzycki K. 1963. Lasy Bieszczadów zachodnich. The forests of the Western Bieszczady Mts. (Polish Eastern Carpathians). *Acta Agr. et Silv. Ser. leśna*, 3: 1–132.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Vascular plants of the Bieszczady National Park. Monografie Bieszczadzkie 3: 1–249.

Summary

This article presents the pilot results of research on the beech wood flora changes that took place in the area of the Bieszczady NP during the last 22 years (1994 - 2016). The analysis was based on a comparison of 25 randomly chosen phytosociological records made on research plots arranged in the ATPOL grid. The study covered the eastern part of the Park protected for over 40 years; this part of the Park is protected 20 years longer than the western one (Figure 1). There was a slight increase in the frequency of occurrence of herb layer species considered to be characteristic of higher syntaxonomic units - the *Fagetalia sylvaticae* order and the *Quercus-Fagetea* class. The share of species characteristic for *Dentario glandulosae-Fagetum* and *Fagion* did not change significantly (Table 1). Statistically significant increase of frequency of occurrence (Cochran's Q test) and / or coverage (Wilcoxon's test for dependent samples) were confirmed for *Allium ursinum*, *Fagus sylvatica* (C), *Galeobdolon luteum*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis*, *Stellaria nemorum*, *Acer pseudoplatanus* (C), *Dryopteris dilatata*, *Rubus idaeus* (Figures 2 and 3). Only in the case of 9 species (about 10% of the total species pool) processes with statistically confirmed directional character were observed. The trends identified can be attributed to the increased growth and closure of stands after previous rejuvenation due to economic use and natural large-scale disturbances.