

BOGDAN BRZEZIECKI, WOJCIECH CIURZYCKI, ANDRZEJ KECZYŃSKI

Zmiany flory roślin naczyniowych runa leśnego w latach 1959-2016 na stałej powierzchni badawczej w oddziale 319 Białowieżskiego Parku Narodowego

Changes of herb layer vegetation during the period 1959-2016 on the permanent study plot in the compartment 319 of Białowieża National Park

ABSTRACT

Brzeziecki B., Ciurzycki W., Keczyński A. 2018. Zmiany flory roślin naczyniowych runa leśnego w latach 1959-2016 na stałej powierzchni badawczej w oddziale 319 Białowieżskiego Parku Narodowego. Sylwan 162 (12): 980-988.

Changes in the herbaceous layer (vascular plants), taking place between 1959 and 2016 on the permanent study plot in the compartment 319 of the Strict Reserve in the Białowieża National Park are presented. Zaręba [1972] presented phytosociological research carried out in 1959 on the 1.2 ha plot. The author established 10 relevés (size between 100 and 400 m²), in which in total 91 different species of vascular plants were noted. In 2016, the similar study was conducted, using slightly modified methods (the inventory of plants involved the total area of the study plot). The comparison of data recorded during both investigations revealed that the total number of plant species declined from the initial 91 to current 83. During the ca. 60-year long period, 43 plant species disappeared completely and were replaced by 35 new species. In the declining group, almost the half (20) were species important from the point of view of nature conservation, including four Red List species (*Arnica montana*, *Goodyera repens*, *Lathyrus laevigatus*, *Trolius europaeus*), 10 plant species protected by law, and several other precious species related to rare and declining woodland community types. The obtained results confirm the findings of other authors describing unfavourable changes in the flora of the Białowieża Forest during the past several tens of years. The floristic richness is an important part of the overall biodiversity of Białowieża Forest. It appears that strict protection does not secure the maintenance of this key component. Thus, an attempt to preserve diverse values of Białowieża Forest on a sustainable basis should, first of all, look for a proper balance between strict and active protection. The later can (and should) be integrated within the multifunctional forest management, conducted on the prevailing area of the Białowieża Forest.

KEY WORDS

biodiversity loss, ground vegetation, long-term research, protected plant species, rare plant species, Red List species, strict protection

ADDRESSES

Bogdan Brzeziecki ⁽¹⁾ – e-mail: bogdan_brzeziecki@sggw.pl

Wojciech Ciurzycki ⁽²⁾ – e-mail: wojciech.ciurzycki@wl.sggw.pl

Andrzej Keczyński ⁽³⁾ – e-mail: andrzej.keczynski@bpn.com.pl

⁽¹⁾ Katedra Hodowli Lasu, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

⁽²⁾ Samodzielny Zakład Botaniki Leśnej, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

⁽³⁾ Białowiecki Park Narodowy; Park Pałacowy 5, 17-230 Białowieża

Wstęp

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat obserwowane są różnorodne i znaczące zmiany w szacie roślinnej Polski. Dotyczą one flory, jak też zbiorowisk roślinnych, w tym zbiorowisk leśnych. Zmiany te mogą być obserwowane dzięki wieloletnim badaniom na stałych powierzchniach lub dzięki powtórzeniu badań w tych lokalizacjach, dla których dostępne są materiały historyczne. Jednym z obiektów, w którym realizowano takie badania, jest Puszcza Białowiecka. Na jej obszarze badano wieloletnie przemiany roślinności borów mieszanych, grądów i łągów jesionowo-olszowych [Matuszkiewicz 2007]. Zmiany obserwowane na siedliskach żyznych i wilgotnych nie zagrażają na ogół trwałości występujących tam zbiorowisk, choć w przypadku grądów można mówić o ich pewnym ujednoceniu, przejawiającym się głównie zanikaniem odrębności ich ciepłolubnych postaci. Natomiast znaczące zmiany odnotowano m.in. w przypadku borów mieszanych – związane z zanikaniem bogatego florystycznie zespołu subborealnego boru mieszanego *Serratulo-Pinetum* i zastępowaniem go przez uboższy i pospolitszy w skali kraju zespół subkontynentalnego boru mieszanego *Quercu roboris-Pinetum* [Matuszkiewicz 2007, 2011].

Proces zanikania subborealnego boru mieszanego *Serratulo-Pinetum* został także udokumentowany na stałych powierzchniach badawczych Katedry Hodowli Lasu SGGW w Rezerwacie Ścisłym Białowieckiego PN. Na przykład na powierzchni w oddz. 284-285, na której w 1959 roku zespół ten był reprezentowany przez 2 odrębne płyty, w 1998 roku stwierdzono w ich miejscu występowanie fitocenozy reprezentujących grądy *Tilio-Carpinetum* oraz *Melitti-Carpinetum* [Paluch 2001, 2003]. Podobnie na powierzchni w oddz. 319, gdzie w 1959 roku występował bardzo dobrze wykształcony subborealny bór mieszany *Serratulo-Pinetum* charakteryzujący się pełną kompozycją gatunkową, obecnie występuje młoda postać grądu *Tilio-Carpinetum* [Ciurzycki i in. 2018].

Celem niniejszej pracy jest analiza zmian flory w latach 1959-2016 na stałej powierzchni badawczej w oddz. 319 Białowieckiego PN z punktu widzenia liczby gatunków oraz rzadkości i statusu ochronnego roślin ustępujących w związku ze zmianami, jakie zachodzą w zbiorowiskach roślinnych [Ciurzycki i in. 2018].

Materiał i metody

Obiektem badawczym analizowanym w niniejszej pracy jest jedna z pięciu stałych powierzchni badawczych (tzw. transektów) założonych w 1936 roku w najlepiej zachowanych naturalnych drzewostanach Rezerwatu Ścisłego Białowieckiego PN [Włoczewski 1954]. Powierzchnie te zostały kilkadziesiąt lat temu szczegółowo opracowane pod względem fitosocjologicznym, jednak dane te w większości nie zostały opublikowane. Wyjątkiem pod tym względem jest powierzchnia w oddz. 319, dla której opublikowano opracowanie fitosocjologiczne zbiorowisk leśnych wykonane przez Zarębę [1972]. Autor wykorzystał podział powierzchni próbnej na 10 działek roboczych o wymiarach 20×60 m (całkowite wymiary powierzchni to 200×60 m, 1,2 ha) i na każdej z nich wykonał w 1959 roku jedno zdjęcie fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta, wielkości od 100 do 400 m².

W 2016 roku badania Zaręby powtórzono, z pewnymi modyfikacjami. Inwentaryzację gatunków runa leśnego przeprowadzono na całej powierzchni transektu (200×60 m), podzielonego (na potrzeby tych badań) na 3 równoległe pasy o szerokości 20 m i długości 200 m. Podstawowe

badania zostały przeprowadzone na pasie środkowym, składającym się z 10 powierzchni o ujednoliconych rozmiarach 20×20 m (wielkość 400 m²). Na powierzchniach tych wykonywano standardową metodą zdjęcia fitosocjologiczne. Dane zebrane na obu bocznych pasach pełniły rolę uzupełniającą. Przyjęto takie rozwiązanie, ponieważ w pracy Zaręby [1972], poza informacją o numerze działki roboczej, nie podano dokładnej lokalizacji poszczególnych zdjęć.

Opracowując zebrane materiały z florystycznego punktu widzenia, gatunki roślin naczyniowych runa leśnego podzielono na 3 główne grupy, tj. gatunki obecne w obu terminach badań, gatunki ubywające (obecne w 1959 roku i nieobecne w 2016 roku) oraz gatunki przybywające (nieobecne w 1959 roku i obecne w 2016 roku). Dla każdego gatunku określono frekwencję występowania – w przypadku badań Zaręby [1972] na podstawie występowania w 10 zdjęciach fitosocjologicznych, a w przypadku badań wykonanych w 2016 roku na podstawie obecności na 30 powierzchniach próbnych (3 pasy × 10 działek).

Określono także częstość występowania i tendencje dynamiczne poszczególnych gatunków w skali całego kraju, wykorzystując w tym celu skale opracowane przez Rutkowskiego [1998] i Zarzyckiego i in. [2002]. Ponieważ na badanej powierzchni wystąpiły prawie wyłącznie gatunki stopni 3-5 w zakresie częstości występowania, dlatego zgrupowano je w 3 główne kategorie:

- A – stopień 2, 3, 3/4 oraz 4, jeśli jednocześnie gatunek wykazuje wyraźny spadek liczby stanowisk (gatunki rzadkie i względnie rzadkie, z reguły ustępujące);
- B – stopień 4 lub 4/5 – gatunki bez wyraźnych ujemnych/dodatnich tendencji dynamicznych;
- C – stopień 5, gatunki częste, w tym gatunki z dodatnimi tendencjami dynamicznymi.

Wśród stwierdzonych gatunków wyróżniono grupę roślin szczególnie cennych z punktu widzenia ochrony przyrody. Do grupy tej zaliczono gatunki: 1) wymienione na polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych [Kaźmierczakowa i in. 2016]; 2) znajdujące się pod ochroną prawną [Rozporządzenie... 2014] oraz 3) występujące w rzadkich i zanikających zbiorowiskach roślinnych (głównie w dąbrowie świetlistej *Potentillo albae-Quercetum* oraz subborealnym borze mieszanym *Serratulo-Pinetum*) [Matuszkiewicz 2001; Zarzycki i in. 2002].

Dla poszczególnych kategorii gatunków obliczono liczbę i udziały procentowe, oddzielnie dla: 1) grupy gatunków ubywających, 2) gatunków obecnych w obu terminach badań oraz 3) gatunków przybywających.

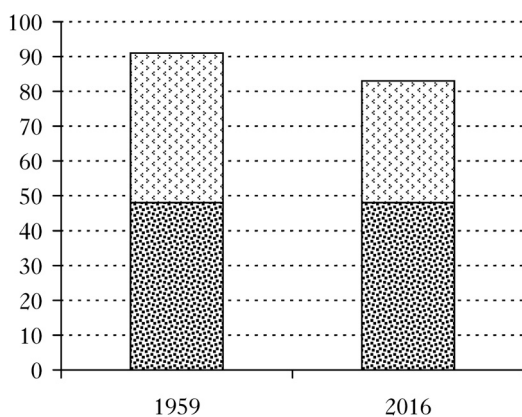
Wyniki

OGÓLNA LICZBA GATUNKÓW. W 1959 roku całkowita liczba gatunków wyniosła 91 (ryc. 1). Z tej liczby do 2016 roku pozostało 48 gatunków, co oznacza, że w rozpatrywanym okresie z powierzchni badawczej zniknęła prawie połowa (47%) gatunków obecnych w zdjęciach wykonanych przez Zarębę [1972]. Jednocześnie w tym czasie pojawiło się 35 nowych gatunków, które były nieobecne na początku okresu badawczego. Z tego względu różnica w sumarycznej liczbie gatunków pomiędzy obydwojema terminami badań jest stosunkowo niewielka (8 gatunków, czyli około 9%).

TENDENCJE DYNAMICZNE I CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA GATUNKÓW. Udział procentowy trzech kategorii gatunków o różnej częstości występowania w skali całego kraju w grupie gatunków ubywających (1) różni się wyraźnie od dwóch pozostałych grup, tj. grupy gatunków obecnych w obu terminach (2) i grupy gatunków przybywających (3). Wspomniana różnica dotyczy w najwięk-

szym stopniu gatunków z kategorii A oraz kategorii C. Podczas gdy w grupie gatunków ubywających gatunki zaliczone do kategorii A stanowią $\frac{1}{3}$ wszystkich gatunków, to w dwóch pozostałych grupach ich udział nie przekracza 10%. Natomiast udział gatunków z kategorii C w grupie gatunków obecnych w obu terminach (2) i grupie gatunków przybywających (3) jest dwukrotnie większy niż w grupie gatunków ubywających (1). W okresie badań na powierzchni badawczej wzrosła więc liczba gatunków kategorii C, które zwiększyły swoją rolę kosztem gatunków kategorii A (ryc. 2).

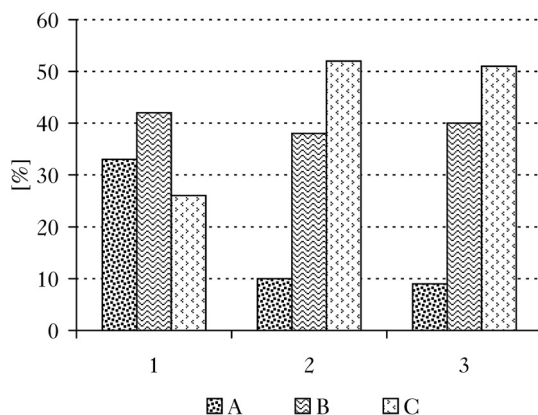
GATUNKI CENNE PRZYRODNICZO. Grupa gatunków szczególnie cennych z punktu widzenia ochrony przyrody obejmuje ogółem 28 pozycji. Z tej grupy 20 gatunków wystąpiło tylko w pierwszym terminie badań, 7 gatunków pojawiło się w obu terminach, a tylko 1 gatunek w drugim terminie (tab.). Grupa ta obejmuje 4 gatunki uwzględnione przez Kaźmierczakową i in. [2016]. Arnika górська (*Arnica montana*), tajeża jednostronna (*Goodyera repens*), groszek wschodniokarpacki (*Lathyrus laevigatus*) i pełnik europejski (*Trollius europaeus*) były obecne tylko w pierwszym terminie badań, natomiast w 2016 roku nie zostały odnalezione. Do grupy gatunków cennych zaliczono także 13 gatunków mających obecnie status gatunków chronionych [Rozporządzenie... 2014]. W tej grupie znalazły się także 4 dalsze gatunki będące pod ochroną do 2014 roku, w tym 3 gatunki pod ochroną częściową i 1 pod ochroną ścisłą. W grupie gatunków aktualnie chronionych 4 (*Arnica montana*, *Trollius europaeus*, *Goodyera repens* i *Lilium martagon*) mają status ochrony



Ryc. 1.

Liczba gatunków roślin naczyniowych na powierzchni badawczej w oddz. 319 Białowieżskiego Parku Narodowego w latach 1959 i 2016
Number of vascular plants on the study plot in the comp. 319 of Białowieża National Park in years 1959 and 2016

ciemny – gatunki, które wystąpiły w obu terminach badań;
jasny – gatunki notowane jeden raz
dark – species present during both surveys; light – species recorded only once



Ryc. 2.

Udział [%] gatunków rzadkich i ustępujących (A), stabilnych (B) oraz pospolitych i zwiększających swoją liczebność (C) w grupie gatunków obecnych tylko w 1959 roku (1), zarówno w 1959, jak i w 2016 roku (2) oraz tylko w 2016 roku (3)

Fraction [%] of rare and declining species (A), stable species (B) as well as common and increasing species (C) in the group of species present only in 1959 (1), both in 1959 and 2016 (2), and only in 2016 (3)

Tabela.

Gatunki zagrożone, chronione i ustępujące na powierzchni badawczej w oddz. 319 Białowieskiego Parku Narodowego w latach 1959 i 2016

Threatened, protected and declining species on the study plot in the comp. 319 of Białowieża National Park in years 1959 and 2016

		CzL	OP	RZ	F59%	F16%
<i>Arnica montana</i>	1959	VU	s (1)	U	20	
<i>Betonica officinalis</i>	1959			U	30	
<i>Campanula persicifolia</i>	1959			U	20	
<i>Carex montana</i>	1959			U	60	
<i>Clinopodium vulgare</i>	1959			U	30	
<i>Digitalis grandiflora</i>	1959		cz	U	20	
<i>Goodyera repens</i>	1959	NT	ś		10	
<i>Lathyrus laevigatus</i>	1959	NT	cz		20	
<i>Lathyrus niger</i>	1959			U	10	
<i>Lycopodium annotinum</i>	1959		cz		10	
<i>Melampyrum nemorosum</i>	1959			U	20	
<i>Neottia nidus avis</i>	1959		cz		10	
<i>Primula officinalis</i>	1959		(cz)	U	30	
<i>Pyrola rotundifolia</i>	1959		cz		20	
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	1959			U	20	
<i>Serratula tinctoria</i>	1959			U	40	
<i>Succisa pratensis</i>	1959			U	30	
<i>Trifolium alpestre</i>	1959			U	10	
<i>Trollius europaeus</i>	1959	VU	ś (1)	U	20	
<i>Viburnum opulus</i>	1959		(cz)		20	
<i>Aquilegia vulgaris</i>	1959, 2016		cz	U	10	3
<i>Convallaria majalis</i>	1959, 2016		(cz)	U	80	13
<i>Daphne mezereum</i>	1959, 2016		cz		80	10
<i>Hepatica nobilis</i>	1959, 2016		(ś)		10	27
<i>Lilium martagon</i>	1959, 2016		ś		40	17
<i>Melittis melissophyllum</i>	1959, 2016		cz	U	90	3
<i>Polygonatum odoratum</i>	1959, 2016			U	50	13
<i>Epipactis atrorubens</i>	2016		cz			3

CzL – gatunki obecne na polskiej czerwonej liście... [Kazmierczakowa i in. 2016]; VU – gatunek narażony; NT – gatunek bliski zagrożenia; OP – gatunki prawnie chronione: ś – ochrona ścisła, ś (1) – ochrona ścisła, gatunki wymagające ochrony czynnej, cz – ochrona częściowa, () – ochrona do 2014 roku; RZ – występowanie w rzadkich i zanikających zbiorowiskach roślinnych (U); F59% i F16% – frekwencja odpowiednio 1959 i 2016 roku

CzL – species on Polish red list [Kazmierczakowa et al. 2016]; VU – Vulnerable, NT – Near Threatened; OP – species protected by law: ś – strict protection, ś (1) – strict protection, active protection measures needed, cz – partial protection, () – protection until 2014; RZ – occurrence in rare and declining plant communities (U); F59%, F16% – frequency in 1959 and 2016, respectively

ściślej, z czego dwa pierwsze wymagają ochrony czynnej. Z tej grupy 3 gatunki wystąpiły tylko w 1959 roku. Do chwili obecnej przetrwała jedynie lilia złotogłów (*Lilium martagon*), lecz frekwencja tego gatunku wyraźnie zmalała. Gatunki objęte ochroną częściową (oraz chronione do 2014 roku [Rozporządzenie... 2004]) obecne są we wszystkich trzech rozpatrywanych tu grupach. W przypadku gatunków obecnych w obu terminach badań bardzo często nastąpił jednak spadek frekwencji gatunków w zdjęciach fitosocjologicznych. Jedynym gatunkiem rośliny mającym status gatunku częściowo chronionego, a który pojawił się w drugim terminie badań, był kruszczyk rdzawoczerwony (*Epipactis atrorubens*). Grupa obejmująca gatunki występujące w rzadkich i zanikających zbiorowiskach roślinnych (U) obejmuje ogółem 18 pozycji. W tej grupie 14 gatunków całkowicie ustąpiło z powierzchni badawczej w okresie objętym badaniami.

Dyskusja

Z analizy zmian flory roślin naczyniowych runa leśnego, jakie miały miejsce na stałej powierzchni badawczej w oddz. 319 Białowieskiego PN w okresie 1959-2016, wynika, że w okresie objętym badaniami na powierzchni próbnej ubyły w sumie 43 gatunki roślin naczyniowych. Prawie połowa z nich (20) to gatunki cenne, w tym 4 gatunki znajdujące się na polskiej czerwonej liście paprotników i roślin kwiatowych [Każmierczakowa i in. 2016] oraz 8 gatunków obecnie prawnie chronionych. Znaczący udział w grupie gatunków ustępujących mają także gatunki związane z rzadkimi i ustępującymi typami zbiorowisk leśnych (przede wszystkim z zespołem świetlistej dąbrowy i zespołem subborealnego boru mieszanego). Również wśród pozostałych wyróżnionych gatunków cennych obecnych w obu terminach badań przeważały trendy spadkowe, w efekcie czego aktualna frekwencja tych gatunków jest z reguły niższa niż kilkadziesiąt lat temu.

W latach 1959-2016 na miejsce gatunków ubywających przybyło 35 nowych. Są to z reguły gatunki pospolite, a nawet ekspansywne, w niektórych przypadkach obce dla zespołów leśnych występujących na powierzchni badawczej. Jeden z nich – bez koralowy (*Sambucus racemosa*) – jest gatunkiem obcym w Puszczy Białowieskiej, czyli lokalnym antropofitem. Wśród gatunków nowych tylko jeden, tj. kruszczyk rdzawoczerwony (*Epipactis atrorubens*), należy do grupy gatunków chronionych. Gatunek ten należy do grupy storczyków, które obecnie wykazują tendencje ekspansywne, przejawiające się m.in. apofityzacją, czyli występowaniem na siedliskach antropogenicznych. Obecnie spotykany jest on wśród apofitów na drogach i ich poboczach w Białowieskim PN [Adamowski 2009].

Oceniając uzyskane wyniki, należy wziąć pod uwagę fakt, że powierzchnia zdjęć w przypadku pracy Zaręby [1972] wahała się od 100 do 400 m², podczas gdy w prezentowanej pracy rejestrowano wszystkie gatunki roślin występujące na działkach o powierzchni 1200 m². Przyjęcie takiego rozwiązania daje pewność, że żaden z gatunków cennych, których występowanie stwierdził Zaręba [1972], nie został pominięty w obecnych badaniach. Z drugiej strony przynajmniej niektóre z gatunków roślin stwierdzonych obecnie, a niewykazanych w zdjęciach Zaręby [1972], mogły występować na powierzchni badawczej już w 1959 roku.

Z wielu badań wynika, że w Puszczy Białowieskiej oraz na terenie Białowieskiego PN od dawna zachodzą zmiany flory i roślinności, przejawiające się ustępowaniem zarówno poszczególnych gatunków roślin, jak też całych zbiorowisk roślinnych. Przez długi czas uwagę wielu badaczy przykuwało zjawisko polegające na zaniku płatów świetlistej dąbrowy – zbiorowiska niezbyt częstego w Puszczy [Kwiatkowski 1994], ale niezwykle bogatego pod względem liczby występujących w nim gatunków roślin [Faliński 1986; Kwiatkowska 1986, 1994, 1996; Kwiatkowska, Wyszomirski 1988, 1990]. Z nowszych badań wynika, że problem malejącej różnorodności florystycznej runa leśnego dotyczy jednak nie tylko świetlistej dąbrowy, ale i innych zespołów leśnych. Dobrym przykładem w tym zakresie jest recesja zespołu *Serratulo-Pinetum* na terenie Rezerwatu Ścisłego Białowieskiego PN [Paluch 2001, 2003; Matuszkiewicz 2011; Ciurzycki i in. 2018]. W płatach tego zespołu badanych przez Matuszkiewicza [2011] w okresie ostatnich 50 lat bogactwo gatunkowe zmniejszało się średnio w tempie 0,6 gatunku na rok, m.in. zanikły całkowicie gatunki wyróżniające dla zespołu.

Według Matuszkiewicza [2011] zmiany zachodzące w przypadku obszarów objętych ochroną ścisłą, polegające na uproszczeniu i zubożeniu składu florystycznego zbiorowisk (a nawet na całkowitym zaniku niektórych z nich), mają naturalny charakter i są przejawem regeneracji zbiorowisk poddanych wcześniej presji ze strony człowieka. Przy tym zregenerowane postaci zespołów są wyraźnie uboższe pod względem florystycznym niż postaci „znieszczone” (antropogeniczne).

W aktualnych warunkach panujących w Puszczy Białowieskiej najbardziej widocznym przejawem regeneracji zbiorowisk przekształconych antropogenicznie jest systematyczny wzrost znaczenia grabu (ewentualnie lipy) w składzie występujących tu drzewostanów. Zwłaszcza ten pierwszy gatunek zajmuje coraz to nowe siedliska i stanowiska. Wytwarza on silne ocienienie, co jest przyczyną zaniku wielu roślin helio- i termofilnych [Kwiatkowska, Wyszomirski 1988; Paluch 2001, 2003; Adamowski 2009; Matuszkiewicz 2011]. Szczególnie silna ekspansja tego gatunku ma miejsce w Rezerwacie Ścisłym Białowieskiego PN [Brzeziecki i in. 2012, 2016; Brzeziecki 2017]. W przypadku analizowanej w niniejszej pracy powierzchni badawczej grab w ogóle nie był reprezentowany w warstwie drzewostanu (drzewa o pierśnicy większej od 5 cm) w momencie rozpoczęcia badań (w 1936 roku), a obecnie występuje bardzo licznie [Brzeziecki 2008; Brzeziecki, Bernadzki 2008]. W tej sytuacji większość gatunków roślin, które w ostatnich kilkudziesięciu latach ustąpiły z powierzchni badawczej, to z reguły gatunki o dużych wymaganiach świetlnych i termicznych.

Z całą pewnością w przypadku wieloletnich zmian roślinności, takich jak opisywane w tej pracy, poza regeneracją istotne znaczenie mają także zmieniające się warunki środowiska (klimat, skład chemiczny atmosfery), wpływające zarówno na poszczególne gatunki, jak i na całe zbiorowiska [Kowalski 1994; Bernadzki i in. 1996; Brzeziecki 1999; Paluch 2001, 2003; Malzahn i in. 2009].

Ochrona ścisła zapewnia przebieg naturalnych procesów, niezakłócony bezpośrednią działalnością człowieka, co sprzyja wielu ważnym z przyrodniczego punktu widzenia grupom organizmów leśnych. Wyniki uzyskane w prezentowanej pracy wskazują, że istnieją jednak i takie gatunki (równie cenne z punktu widzenia ochrony przyrody), które w warunkach ochrony ścisłej ustępują ze składu zbiorowisk leśnych. Nie ulega wątpliwości, że trwałe zachowanie tych gatunków w naszych lasach stanowi wielkie wyzwanie zarówno dla nauki, jak i dla praktyki ochrony przyrody oraz dla współczesnej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej.

Wnioski

- ✦ W latach 1959-2016 na powierzchni badawczej w oddz. 319 Białowieskiego PN nastąpiły duże zmiany w składzie florystycznym runa leśnego.
- ✦ Ważną częścią zaobserwowanych zmian było ustąpienie dużej liczby gatunków cennych z punktu widzenia ochrony przyrody, w tym gatunków znajdujących się na polskiej czerwonej liście i gatunków prawnie chronionych.
- ✦ Ustępujące gatunki reprezentują w większości grupę roślin światłolubnych i ciepłolubnych związanych z rzadkimi i ustępującymi typami zespołów leśnych, takimi jak dąbrowy świetliste i subborealne bory mieszane.
- ✦ Trwałe zachowanie tych zbiorowisk oraz występujących w nich gatunków roślin (stanowiących istotną część różnorodnych walorów Puszczy Białowieskiej) wymaga przede wszystkim dobrego rozpoznania przyczyn obserwowanych zmian oraz określenia, jakie są realne możliwości podjęcia odpowiednich działań zapobiegawczych.
- ✦ Uzyskane wyniki potwierdzają ważną rolę obszarów ściśle chronionych – jako miejsc, w których procesy przyrodnicze przebiegają niezakłócone bezpośrednimi działaniami człowieka i które dzięki temu mogą pełnić istotną rolę referencyjną w stosunku do wszystkich tych obszarów, gdzie takie działania są dopuszczone, a więc przede wszystkim w stosunku do lasów zagospodarowanych.

Literatura

- Adamowski W. 2009. Flora naczyniowa. W: Białowiecki Park Narodowy. Poznać. Zrozumieć. Zachować. Białowiecki Park Narodowy, Białowieża. 60-72.
- Bernadzki E., Bolibok L., Brzeziecki B., Zajączkowski J., Żybyra H. 1996. Rozwój drzewostanów naturalnych w okresie od 1936 do 1996 roku Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
- Brzeziecki B. 1999. Wzrost żyzności siedlisk leśnych: zjawisko pozorne czy rzeczywiste? Sylwan 143 (11): 99-107.
- Brzeziecki B. 2008. Wieloletnia dynamika drzewostanów naturalnych na przykładzie dwóch zbiorowisk leśnych Białowieckiego Parku Narodowego: *Pino-Quercetum* i *Tilio-Carpinetum*. Studia Naturae 54 (2): 9-22.
- Brzeziecki B. 2017. Puszcza Białowiecka jako ostoja różnorodności biologicznej. Sylwan 161 (12): 971-981.
- Brzeziecki B., Bernadzki F. E. 2008. Langfristige Entwicklung von zwei Waldgesellschaften im Białowieża – Urwald. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 159 (4): 80-90.
- Brzeziecki B., Keczyński A., Zajączkowski J., Drozdowski S., Gawron L., Buraczyk W., Bielak K., Szeli-gowski H., Dzwonkowski M. 2012. Zagrożone gatunki drzew Białowieckiego Parku Narodowego (Rezerwat Ścisły). Sylwan 156 (4): 252-261.
- Brzeziecki B., Pommerening A., Miścicki S., Drozdowski S., Żybyra H. 2016. A common lack of demographic equilibrium among tree species in Białowieża National Park (NE Poland): evidence from long-term plots. Journal of Vegetation Science 27: 460-469.
- Ciurzycki W., Brzeziecki B., Zaniewski P., Keczyński A. 2018. Zmiany leśnych zbiorowisk roślinnych w okresie 1959-2016 na stałej powierzchni badawczej w oddziale 319 Białowieckiego Parku Narodowego. Sylwan 164 (11): 907-914.
- Faliński J. B. 1986. Vegetation dynamics in temperate lowland forests. Ecological studies in Białowieża Forest. Geobotany 8: 1-537.
- Kazmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczęśniak E., Ziarnek K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Kowalski M. 1994. Zmiany składu gatunkowego lasów na tle zmian klimatu w ostatnich dwóch stuleciach. Sylwan 138 (9): 33-44.
- Kwiatkowska A. J. 1986. Reconstruction of the old range and the present-day boundary of a *Potentillo albae-Quercetum* Libb. 1933 phytocoenosis in the Białowieża Primeval Forest landscape. Ekologia Polska 34: 31-45.
- Kwiatkowska A. J. 1994. Changes in the species richness, spatial patterns and species frequency associated with the decline of oak forest. Vegetatio 112: 171-180.
- Kwiatkowska A. J. 1996. Zmiana presji roślinożerców jako przyczyna regresji świetlistych dąbrów w Puszczy Białowieckiej. Wiadomości Ekologiczne 3: 137-162.
- Kwiatkowska A. J., Wyszomirski T. 1988. Decline of *Potentillo albae-Quercetum* phytocoenoses associated with the invasion of *Carpinus betulus*. Vegetatio 75: 49-55.
- Kwiatkowska A. J., Wyszomirski T. 1990. Species deletion in *Potentillo albae-Quercetum* phytocoenoses reversed by the removal of *Carpinus betulus*. Vegetatio 87: 115-126.
- Kwiatkowski W. 1994. Krajobrazy roślinne Puszczy Białowieckiej. Phytocoenosis 6 (N.S), Suppl. Cart. Geobot. 6: 35-87.
- Malzahn E., Kwiatkowski W., Pierzgałski E. 2009. Przyroda nieożywiona. W: Białowiecki Park Narodowy. Poznać. Zrozumieć. Zachować. Białowiecki Park Narodowy, Białowieża. 18-36.
- Matuszkiewicz J. M. 2007. Zmiany w grądach, borach mieszanych i łęgach jesionowo-olszowych Puszczy Białowieckiej. W: Matuszkiewicz J. M. [red.]. Geobotaniczne rozpoznanie tendencji rozwojowych zbiorowisk leśnych w wybranych regionach Polski. Monografie 8. IGiPZ PAN, Warszawa. 197-290.
- Matuszkiewicz J. M. 2011. Changes in the forest associations of Poland's Białowieża Primeval Forest in the second half of the 20th century. Czasopismo Geograficzne 82: 69-105.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Paluch R. 2001. Zmiany zbiorowisk roślinnych i typów siedlisk w drzewostanach naturalnych Białowieckiego Parku Narodowego. Sylwan 145 (10): 73-81.
- Paluch R. 2003. Wpływ zmian składu gatunkowego i fazy rozwojowej drzewostanu na roślinność runa w Białowieckim Parku Narodowym. Prace IBL A 950 (13): 39-52.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną gatunkową. 2004. Dz. U. Nr 168, poz.1764.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. 2014. Dz. U. RP, poz. 1409.
- Rutkowski L. 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa.
- Włoczewski T. 1954. Materiały do poznania zależności między drzewostanem i glebą w przestrzeni i w czasie. Prace IBL 123: 161-249.

Zaręba R. 1972. Charakterystyka fitosocjologiczna powierzchni badawczej w oddziale 319 Białowieskiego Parku Narodowego. *Folia Forestalia Polonica A* 20: 53-66.

Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szeląg Z., Wolek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. *Biodiversity of Poland*. Vol. 2. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.