

ZNACZENIE STARYCH LASÓW W PROCESIE RENATURALIZACJI RUNA LEŚNEGO W LASACH WTÓRNYCH POCHODZENIA POROLNEGO*

Anna Orczewska

Abstrakt

Stare lasy są znacznie bogatsze w stenotopowe gatunki leśne, niż młode lasy wtórne pochodzenia porolnego. Stąd też stare lasy uznaje się za ostoje flory leśnej. Gatunki typowo leśne dysponują bardzo słabymi mechanizmami rozprzestrzeniania swych diaspor, nieznaczną część zasobów przeznaczają na rozmnażanie generatywne, a ponadto nie tworzą trwałego banku nasion. Można traktować je zatem za wskaźnikowe dla starych lasów, gdyż ich występowanie w lasach wtórnego pochodzenia jest bardzo ograniczone. Wymienione cechy gatunków leśnych powodują, iż rekolonizacja lasów o charakterze porolnym przez tę grupę jest bardzo wolna, a jej warunkiem jest bezpośrednio sąsiedztwo starych lasów. Poszerzenie wiedzy z zakresu warunków ekologicznych, które przyczyniają się do rozwoju lasów porolnych o dużym bogactwie i różnorodności gatunkowej może być pomocne w planowaniu przyszłych zalesień na gruntach porolnych. Kraje Unii Europejskiej zobowiązane są bowiem do prowadzenia polityki leśnej, zgodnej w wytycznymi zawartymi w rezolucji przyjętej w Lizbonie, w 1998 roku. Jedno z kryteriów dotyczy konieczności utrzymania, ochrony i umożliwiania wzrostu różnorodności biologicznej w ekosystemach leśnych, zaś jednym z siedmiu wskaźników ilościowych bioróżnorodności jest udział gatunków wskaźnikowych starych lasów we florze leśnej. Wiedza ta może mieć znaczenie nie tylko dla praktyki ochrony przyrody, ale również dla praktyki leśnej, albowiem nadrzędnym celem współczesnej gospodarki leśnej jest umiejętne połączenie funkcji gospodarczej z funkcją ekologiczną i ochronną.

IMPORTANCE OF ANCIENT FORESTS IN THE PROCESS OF RENATURALISATION OF UNDERGROWTH IN THE WOODS OF POST-AGRICUTULURAL ORIGIN*

Abstract

Ancient forests are far richer in stenotopic woodland flora than woods of post-agricultural origin. Thus, ancient forests and woodlands are regarded as refugia for

* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2005-2007 jako projekt badawczy nr 2P04F 059 29. *Research work financed in 2005-2007 as the research project no. 2P04F 059 29*

ancient woodland flora. Ancient woodland plants have very poor dispersal abilities. Their ability to reproduce generatively is attained late in their life cycle and they spend a relatively small proportion of their resources on it. They also lack a persistent seed bank. Species showing such characteristics may be regarded as ancient woodland indicators as their presence in recent woods is very limited. Such features make the process of the herb layer development of those species in recent woods very slow, and possible only in the proximity of ancient woodlands. A knowledge of different trends present in the process of colonisation of alder plantations by typical woodland flora will be useful in planning future afforestation on former agricultural sites. It should assist in the development of forest management policy, which should be in accordance with the resolution accepted by EU countries in Lisbon in 1998. One of the criteria concerns the necessity for maintenance, conservation and enhancement of biological diversity in forests, and one of the seven quantitative indicators of biodiversity is the proportion of ancient woodland indicator species in the forest/woodland flora. Such knowledge will have application in nature conservation practices and in forest management as the aim of the forestry today is to link economic functions with the ecological ones.

Wstęp

Zaniechanie użytkowania łąk, pastwisk i pól uprawnych stale towarzyszyło człowiekowi. Proces ten szczególnie nasilił się w naszym kraju po II wojnie światowej, co spowodowane było zmianami politycznymi i połączonymi z tym masowymi przesiedleniami ludności. Niezależnie od przyczyn powstawania nieużytków (zmiany demograficzne, zmiany w polityce rolnej państwa, strategii zagospodarowania gruntów, etc.) najczęściej odłogowane są grunty ubogie, których uprawa jest trudna i nieopłacalna (Gorzela 1999). Z tego też powodu najszerszej wykorzystywanym do zalesień gatunkiem jest sosna zwyczajna, a na siedliskach wilgotnych i mokrych, nie dających się trwale zmeliorować, olsza czarna.

Zalesienie gruntu inicjuje proces lasotwórczy, jednak powrót lasu na porzucone pola jest długotrwały. Pełne odtworzenie ekosystemu leśnego, ze wszystkimi jego komponentami, w tym właściwie ukształtowanym runem leśnym, o ile w ogóle jest możliwe, liczone jest w dziesiątkach, a nawet setkach lat. Kluczową rolę w tym procesie odgrywają tzw. stare lasy, których obecność/bezpośrednie sąsiedztwo, jest warunkiem renaturalizacji runa leśnego w lasach wtórnego, porolnego pochodzenia. Stare lasy (ang. ancient woodlands), definiowane są przez autorów tego podejścia (Peterken 1977, Rackham 1980), jako pozostałości lasu naturalnego lub też jako lasy wtórne, trwające w krajobrazie przez długi okres czasu, przynajmniej od 200 lat. Warto podkreślić, aby uniknąć nieporozumień w sposobie interpretacji tego terminu, że pojęcie starego lasu nie jest tożsame i ograniczone jedynie do lasu o cechach pierwotnych lub naturalnych. Autorzy tej koncepcji podkreślają bowiem przede wszystkim wagę ciągłości siedliska leśnego w czasie i stosunkowo słaby stopień

degeneracji leśnych zbiorowisk, a nie sam aktualny wiek drzewostanu. Ów wspomniany wcześniej próg czasowy, który przyjmuje się jako graniczny dla starych lasów, jest uzależniony od daty pierwszych, dostępnych dla danego obszaru źródeł kartograficznych, ilustrujących rozmieszczenie arealów leśnych. Dla terenów kontynentalnej części Europy źródła te pochodzą najczęściej sprzed 200-250 lat. Dla Polski południowej jest to mapa Miega z lat 1779-1783 (Dzwonko i Loster 2001) a dla Śląska mapa Wielanda-Schubartha, pochodząca z lat 1722-1750 (Orczewska 2003). Dzięki źródłom tego typu można odtworzyć historię pokrywy leśnej, a tym samym dokładnie zlokalizować położenie starych lasów, mających kluczowe znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej w krajobrazie.

Celem badań było sprawdzenie w jakim stopniu różna historia użytkowania dziesiętnych lasów Równiny Oleśnickiej wpłynęła na charakter ich runa leśnego. Porównano zatem skład gatunkowy i stosunki ilościowe warstwy zielnej w lasach posadzonych na gruntach porolnych, na żyznych siedliskach lasowych (nasadzenia olchy czarnej) i w przylegających do nich starych lasach. Ponadto przeprowadzono badania florystyczne, których celem było sprawdzenie czy izolowane przestrzennie lasy o charakterze porolnym mają szansę na to, aby ich runo upodobniło się do tego, typowego dla starych lasów, rosnących na analogicznych typach siedlisk. To ostatnie zadanie badawcze realizowano na siedliskach borowych z sosną zwyczajną.

Metodyka

W terenie wykonano kilkaset spisów florystycznych roślinności zielnej, w tym ponad 100 w starych lasach liściastych, w zbiorowiskach grądu *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*, łągu *Fraxino-Alnetum* oraz olsu *Ribeso nigri-Alnetum*, ponad 120 w kontaktujących się z nimi lasach z olszą czarną, pochodzących z nasadzeń na gruntach porolnych (Orczewska, nie opubl.), blisko 70 spisów w nasadzeniach sosny zwyczajnej na odłogowanych polach, przylegających do starych zbiorowisk borowych, na siedlisku boru sosnowego świeżego *Leucobryo-Pinetum* lub boru mieszanego *Quercu roboris-Pinetum* i tyle samo w izolowanych przestrzennie od starych lasów nasadzeniach sosny na gruntach porolnych (Góras, Orczewska, nie opubl.). W płatach wymienionych zbiorowisk spisano gatunki runa i określono ich projektywne pokrycie procentowe. Następnie policzono frekwencję (test Fischera lub chi kwadrat) i średnie pokrycie procentowe gatunków (test Manna-Whitneya) w porównywanych typach lasu. Na tej podstawie wyróżniono grupy gatunków związanych ze starym lasem liściastym lub olchowym lasem porolnym oraz charakterystycznych dla lasów sosnowych izolowanych przestrzennie lub przylegających do starych zbiorowisk borowych.

Wyniki

Z badań wynika, że niezależnie od typu siedliska, skład gatunkowy i stosunki ilościowe runa starych lasów liściastych i przylegających do nich nasadzeń

olszy czarnej na gruntach porolnych kształtują się odmiennie. W starych lasach dominują przedstawiciele eutroficznych i mezotroficznych siedlisk leśnych z klas *Quercus-Fageteta* i *Alnetea glutinosae*, a w sąsiadujących z nimi lasach porolnych gatunki siedlisk łąkowych, nitrofilnych i ruderalnych. Przedstawiciele flory typowo leśnej w bardzo niewielkim stopniu pojawiają się w lasach porolnych, gdzie ich występowanie ograniczone jest najczęściej, w zależności od wieku lasu porolnego, do odcinka od kilku do kilkunastu metrów od strefy kontaktowej ze starym lasem. Ich pokrycie procentowe jest przy tym niewielkie i drastycznie maleje wraz z rosnącą odległością od starego lasu. Gatunki wyraźnie częściej odnotowywane w lasach starych bądź porolnych przedstawiają poniższe listy 1 i 2.

Lista 1. Gatunki o frekwencji istotnie wyższej w starych lasach liściastych (*Tilio cordatae*-*Carpinetum betuli*, *Fraxino-Alnetum* i *Ribeso nigri*-*Alnetum*)

*Adoxa moschatellina*** (Piżmaczek wiosenny), *Aegopodium podagraria***** (Podagrycznik pospolity), *Anemone nemorosa**** (Zawilec gajowy), *Anemone ranunculoides**** (Zawilec żółty), *Asarum europaeum***** (Kopytnik pospolity), *Athyrium filix-femina** (Wietlica samicza), *Brachypodium sylvaticum***** (Kłosownica leśna), *Calamagrostis epigejos** (Trzcinnik piaskowy), *Carex sylvatica*** (Turzyca leśna), *Carpinus betulus**** (Grab pospolity), *Chelidonium majus** (Glistnik jaskółcze ziele), *Cornus sanguinea** (Dereń świdwa), *Corylus avellana*** (Leszczyna pospolita), *Crataegus monogyna*** (Głóg jednoszyjkowy), *Equisetum sylvaticum***** (Skrzyp leśny), *Euonymus europaea***** (Trzmielina pospolita), *Fallopia convolvulus** (Rdestówka powojowata), *Gagea lutea**** (Ziółc żółta), *Galeobdolon luteum***** (Gajowiec żółty), *Galium odoratum** (Marzanka wonna), *Geranium robertianum**** (Bodziszek cuchnący), *Glechoma hederacea*** (Bluszcz kurdybanek), *Hepatica nobilis**** (Przylaszczka pospolita), *Humulus lupulus***** (Chmiel zwyczajny), *Impatiens noli-tangere** (Niecierpek pospolity), *Lycopus europaeus** (Karbieniec pospolity), *Lysimachia vulgaris*** (Tojeść pospolita), *Maianthemum bifolium***** (Konwalijka dwulistna), *Melampyrum nemorosum** (Pszeniec gajowy), *Melica nutans*** (Perłówka zwisła), *Melica uniflora** (Perłówka jednokwiatowa), *Oxalis acetosella***** (Szcawik zajęczy), *Oxalis fontana** (Szcawik żółty), *Paris quadrifolia***** (Czworolist pospolity), *Polygonatum multiflorum** (Kokoryczka wielokwiatowa), *Pulmonaria obscura*** (Miodunka ćma), *Ranunculus lanuginosus** (Jaskier kosmaty), *Ribes nigrum** (Porzeczka czarna), *Rubus caesius**** (Jeżyna popielica), *Rubus hirtus***** (Jeżyna gruczołowata), *Rubus idaeus***** (Malina właściwa), *Sorbus aucuparia*** (Jarząb pospolity), *Stachys palustris*** (Czyściec błotny), *Stachys sylvatica***** (Czyściec leśny), *Stellaria holostea***** (Gwiazdnica wielokwiatowa), *Ulmus minor***** (Wiąz pospolity), *Viburnum opulus** (Kalina koralowa), *Viola reichenbachiana***** (Fiołek leśny).

Test χ^2 bądź dokładny test Fischera: **** $p < 0,00001$; *** $0,0001 < p < 0,001$; ** $0,001 < p < 0,01$; * $0,01 < p < 0,05$

Tab. 1. Gatunki o średnim pokryciu procentowym wyższym w starym lesie liściastym lub w lesie o charakterze porolnym

Table 1. Species of average percentage coverage higher in old deciduous forest or forest of post-agricultural origin

Gatunek	Las stary	Las porolny
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Klon jawor)	2,7*	1,5
<i>Anemone nemorosa</i> (Zawilec gajowy)	28****	10,2
<i>Athyrium filix-femina</i> (Wietlica samicza)	7,3(*)	1
<i>Carex acutiformis</i> (Turzycza błotna)	12,3*	9,07
<i>Carpinus betulus</i> (Grab pospolity)	16,8(*)	1
<i>Ficaria verna</i> (Ziarnopłon wiosenny)	31,3*	25,9
<i>Mercurialis perennis</i> (Szczyr trwały)	13,8(*)	5,1
<i>Rubus caesius</i> (Jeżyna popielica)	15,4**	7,0
<i>Filipendula ulmaria</i> (Wiązówka błotna)	1,3	3,6(*)
<i>Galium aparine</i> (Przytulia czepna)	16,2	27,1*
<i>Geum rivale</i> (Kuklik zwisyły)	7,6	11,6*
<i>Holcus lanatus</i> (Kłosówka wełnista)	1	7,5(*)
<i>Lysimachia nummularia</i> (Tojeść rozesłana)	4,5	7,0(*)
<i>Milium effusum</i> (Prosownica rozpiezchła)	2,2	6,2*
<i>Poa trivialis</i> (Wiechlinia zwyczajna)	7,6	18,6****
<i>Stellaria media</i> (Gwiazdnica pospolita)	4,6	11,9*
<i>Urtica dioica</i> (Pokrzywa zwyczajna)	10,9	27,2****

Test t lub Manna-Whitney'a: **** $p < 0,0001$; *** $0,0001 < p < 0,001$; ** $0,001 < p < 0,01$; * $0,01 < p < 0,05$; (*) $0,05 < p < 0,1$

Tab. 2. Wybrane gatunki o frekwencji istotnie wyższej w lesie porolnym izolowanym przestrzennie lub przylegającym do starego lasu (lasy z *Pinus sylvestris*) (Góras, Orczewska, nie opubl.)

*Table 2. Chosen species of significantly higher presence in forest of post-agricultural origin that was spacially isolated or neighbouring the old forest (forests with *Pinus sylvestris*) (Góras, Orczewska, not published)*

Las porolny przylegający do starego lasu	Las porolny izolowany przestrzennie od starego lasu
<i>Deschampsia flexuosa</i> *** (Śmiałek pogięty)	<i>Galeopsis pubescens</i> **** (Poziewnik miękkowłosy)
<i>Maianthemum bifolium</i> ** (Konwalijka dwulistna)	<i>Padus serotina</i> * (Czeremcha amerykańska)
<i>Melampyrum pratense</i> **** (Pszeniec zwyczajny)	<i>Quercus rubra</i> *** (Dąb czerwony)
<i>Pteridium aquilinum</i> ** (Orlica pospolita)	<i>Robinia pseudoacacia</i> * (Robinia akacja)
<i>Trientalis europaea</i> *** (Siódmaczek leśny)	<i>Sambucus nigra</i> *** (Bez czarny)
<i>Vaccinium myrtillus</i> **** (Borówka czarna)	<i>Sambucus racemosa</i> **** (Bez koralowy)
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> *** (Borówka brusznica)	<i>Stellaria media</i> * (Gwiazdnica pospolita)
	<i>Quercus rubra</i> *** (Dąb czerwony)

Test χ^2 bądź dokładny test Fischera: **** $p < 0,00001$; *** $0,0001 < p < 0,001$; ** $0,001 < p < 0,01$; * $0,01 < p < 0,05$

Lista 2. Gatunki o frekwencji istotnie wyższej w lesie porolnym (lasy z *Alnus glutinosa*)

*Achillea millefolium** (Krwawnik pospolity), *Ajuga reptans** (Dąbrówka rozłogowa), *Alopecurus pratensis** (Wyczyniec łąkowy), *Anthoxanthum odoratum*** (Tomka wonna), *Anthriscus nitida** (Trybuła lśniąca), *Campanula patula** (Dzwonek rozpięzchły), *Cardamine pratensis**** (Rzeżucha łąkowa), *Festuca pratensis** (Kostrzewa łąkowa), *Festuca rubra**** (Kostrzewa czerwona), *Filipendula ulmaria***** (Wiązówka błotna), *Galeopsis tetrahit*** (Poziewnik szorstki), *Galium aparine**** (Przytulia czepna), *Geum rivale**** (Kuklik zwisły), *Holcus lanatus*** (Kłosówka wełnista), *Lotus uliginosus** (Komonica błotna), *Lychnis flos-cuculi***** (Firletka poszarpana), *Lysimachia nummularia**** (Tojeść rozesełana), *Lythrum salicaria*** (Krwawnica pospolita), *Myosotis palustris** (Niezapominajka błotna), *Plantago lanceolata** (Babka lancetowata), *Poa trivialis***** (Wiechlina zwyczajna), *Potentilla anserina** (Pięciornik geśli), *Ranunculus acris**** (Jaskier ostry), *Ranunculus auricomus***** (Jaskier różnolistny), *Ranunculus repens*** (Jaskier rozłogowy), *Rumex acetosa**** (Szczaw zwyczajny), *Selinum carvifolia** (Olszewnik kminkolistny), *Solidago gigantea** (Nawłoc późna), *Trifolium repens*** (Koniczyna biała), *Urtica dioica*** (Pokrzywa zwyczajna), *Veronica chamaedrys***** (Przetacznik ożankowy).

Lista roślin runa, których pokrycie procentowe było wyraźnie wyższe w jednym z typów lasów, jest znacznie krótsza (tab. 1), choć charakterystyka ekologiczna gatunków, które te listy tworzą jest podobna do tych, o frekwencji procentowej większej w jednym z porównywanych typów lasów. Badania nad wpływem izolacji przestrzennej lasów na gruntach porolnych na ich runo, pomimo że są dopiero w fazie

Tab. 3. Wybrane gatunki o średnim pokryciu procentowym istotnie wyższym w lesie porolnym izolowanym przestrzennie lub przylegającym do starego lasu (lasy z *Pinus sylvestris*) (Góras, Orcewska, nie opubl.)

Table 3. Chosen species of significantly higher presence in forest of post-agricultural origin that was spacially isolated or neighbouring the old forest (forests with *Pinus sylvestris*)

Gatunek	Las porolny przylegający do starego lasu	Las porolny izolowany przestrzennie od starego lasu
<i>Frangula alnus</i> (Kruszyna pospolita)	1,9****	0,68
<i>Melampyrum pratense</i> (Pszeniec zwyczajny)	0,3**	0
<i>Oxalis acetosella</i> (Szczawik zajęczy)	1,21**	0,65
<i>Trientalis europaea</i> (Siódmaczek leśny)	1,21**	0,65
<i>Vaccinium myrtillus</i> (Borówka czarna)	10,2****	0,02
<i>Galeopsis pubescens</i> (Poziewnik miękkowłosy)	0	0,25**
<i>Quercus rubra</i> (Dąb czerwony)	0,41	0,77*
<i>Sambucus racemosa</i> (Bez koralowy)	0	0,38**

Test χ^2 bądź dokładny test Fischera: **** $p < 0,00001$; *** $0,0001 < p < 0,001$; ** $0,001 < p < 0,01$; * $0,01 < p < 0,05$

wstępnej, już teraz wskazują jednoznacznie, że izolacja w znaczący sposób wpływa na skład gatunkowy warstwy zielnej. Obecność gatunków leśnych, charakterystycznych dla siedlisk borowych tego typu, stwierdzono bowiem jedynie w przypadku, gdy lasy porolne kontaktowały się ze starymi lasami, stanowiącymi źródło, z którego miała miejsce wędrowka gatunków leśnych. Analogicznie do porównywanych lasów liściastych, w tym przypadku także wyróżniono gatunki, których frekwencja lub/i pokrycie procentowe były wyraźnie wyższe w jednym z badanych typów lasów porolnych (różnice potwierdzone statystycznie). Listę przykładowych gatunków reprezentujących te grupy ilustrują poniższe tabele (tab. 2, 3).

Dyskusja, podsumowanie i wnioski praktyczne

Z przedstawionych danych jednoznacznie wynika, że zarówno stare lasy, jak i lasy porolne mają charakterystyczną dla siebie grupę gatunków wskaźnikowych. Najlepszymi indykatorami są te gatunki, których zarówno frekwencja jak i pokrycie procentowe są wyższe w jednym z typów lasu. W przypadku starego lasu liściastego są to m. in.: *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Galeobdolon luteum* i *Mercurialis perennis*, zaś dla lasów porolnych *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Poa trivialis*, *Geum rivale*, *Lysimachia nummularia* oraz *Filipendula ulmaria*. W przypadku borów są to odpowiednio: *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum*, a w lasach porolnych na tym siedlisku: *Agrostis capillaris*, *Stellaria media*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana* i *Rumex acetosella*.

Powyższe wyniki skłaniają do sformułowania kilku pytań. Pierwsze z nich dotyczy przyczyn tak odmiennej kompozycji gatunkowej w lasach rosnących przecież w swoim bezpośrednim sąsiedztwie, na analogicznych lub przynajmniej bardzo zbliżonych typach siedlisk, a kolejne pytanie tego dłaczego rekolonizacja lasów o charakterze porolnym przez gatunki runa leśnego jest bardzo wolna i odbywa się pod warunkiem bezpośredniego sąsiedztwa starego lasu? Nad kwestią tą warto zastanowić się tym bardziej, że w opracowaniach zaadresowanych do osób odpowiedzialnych za gospodarkę leśną, a dotyczących zalesiania gruntów porolnych i związanych z tym zadaniem zjawisk oraz procesów, jakie im towarzyszą, pomija się aspekt różnorodności biologicznej runa leśnego. Przyczyny tego wydają się być oczywiste, gdyż zalesienie terenów rolniczych jest z punktu widzenia praktyki leśnej przedsięwzięciem bardzo trudnym i najeżonym wieloma problemami, m. in. koniecznością właściwego przygotowania gruntu pod zalesienia oraz skupianiem swych wysiłków na walce z patogenami niszczącymi drzewostan. Warto jednak pamiętać o aspekcie ekologicznym tego zagadnienia, w tym na ułatwieniu i przyspieszeniu, jeśli to możliwe, renaturalizacji runa leśnego charakterystycznego dla lasu. Celem zalesień bowiem, no co zwraca uwagę Gorzelak (1999), jest obok niekwestionowanego aspektu ekonomicznego, także restytucja całych ekosystemów leśnych, a zalesienia są również narzędziem ochrony przyrody i krajobrazu, podnoszenia walorów

estetycznych środowiska, czy wreszcie dostarczającym korzyści duchowych, wynikających z wielofunkcyjności lasu, podnoszących jakość życia.

Z przedstawionych powyżej danych bez wątpienia widać, że odmienna historia użytkowania gruntów, na których rosną badane typy lasów, miała kluczowe znaczenie dla charakteru ekologicznego ich runa leśnego. Wszystkie, znane z literatury badania w tym zakresie wskazują na istnienie wyraźnych różnic w ekologii gatunków budujących runo w tego typu układach. Wyrzucić je można za pomocą prostych charakterystyk, takich jak spektrum form życiowych Raunkiaera, strategii życiowych Grime'a oraz typów rozsiewania diaspor.

W starych lasach w spektrum form życiowych obserwuje się znaczny udział chamefitów (zielnych lub zdrewniałych krzewinek) i geofitów (bylin o kłączach, cebulach lub bulwach ukrytych w ziemi), a mało terofitów (roślin jednorocznych), podczas gdy w lasach na gruntach porolnych proporcje te są odwrotne. Nieobecność geofitów i chamefitów w lasach porolnych tłumaczy się wąską amplitudą ekologiczną tych gatunków, ich brakiem odporności na konkurencję oraz zabiegami rolniczymi, w tym głównie orką. O dużym udziale terofitów w lasach wtórnego pochodzenia decydują zaburzenia, na które gatunki z tej grupy są odporne (Peterken & Game 1984, Petersen 1994, McIntyre et al. 1995, Wulf 1997, Dupré & Diekmann 2003, Wulf 2003b, Orczewska & Fernes 2006, Góras & Orczewska, wysłane do druku).

W spektrum strategii życiowych (*sensu* Grime 1977) w starych lasach duży udział procentowy mają rośliny odporne na stres (strategia S), rozumiany w tym znaczeniu jako zewnętrzne ograniczenie fotosyntezy (niedobór światła, wody, składników pokarmowych), limitujące ilość masy roślin, a mało jest roślin odpornych na zaburzenia (strategia R), które Grime definiuje jako czynniki ograniczające biomasę roślin przez częściową lub całkowitą destrukcję środowiska (np. orka, pożar, zrzęby, wypas, itp.). Dla odmiany dominacja strategów typu R, C (zdolnych do konkurencji), CR lub SR, połączona ze znikomym udziałem lub brakiem roślin odpornych na stres, jest typową cechą lasów porolnych (Wulf 1997, Hermy et al. 1999, Wulf 2003b, Orczewska & Fernes 2006, Góras & Orczewska, wysłane do druku).

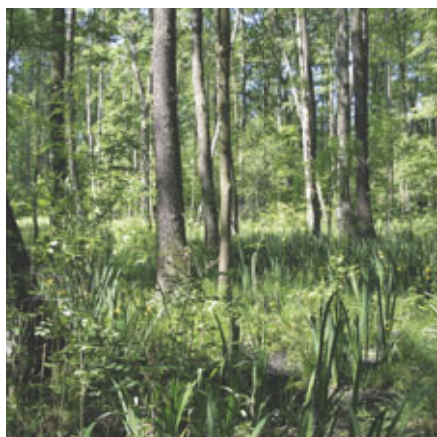
Znaczący udział gatunków myrmeko- baro- i autochorycznych, czyli rozsiewanych odpowiednio przez mrówki, z pomocą sił grawitacji lub własnych sposobów rozsiewania, jest charakterystyczną cechą runa starych lasów (Dzwonko i Loster 2001). Z kolei w lasach porolnych dominują gatunki rozsiewane przez wiatr (anemochoryczne), przez zwierzęta (na ich zewnętrznych powłokach – epizoochoryczne, lub w przewodzie pokarmowym – endozoochoryczne) oraz takie, których rozprzestrzenianie ułatwiane jest przez zabiegi rolnicze. Rośliny te dysponują zatem efektywnymi sposobami rozsiewania diaspor, wędrujących na znaczne odległości od osobników macierzystych (Matlack 1994, Brunet & von Oheimb 1998, Hermy et al. 1999, Wulf 2003b, Orczewska & Fernes 2006).

Runo starego lasu tworzą zatem gatunki, które uznać można za **wskaźnikowe dla starych lasów** (ang. ancient woodland indicator species – *sensu* Peterken 1977), gdyż ich występowanie poza lasem jest ograniczone (Peterken & Game 1984,



Fot. 1. Runo lasu porolnego na siedlisku olsu – Nadleśnictwo Brzeg, leśnictwo Wójcie (fot. A. Orczewska)

Photo 1. Undergrowth of post-agricultural forest on site of alder forest – Brzeg Forest Inspectorate, Wójcie



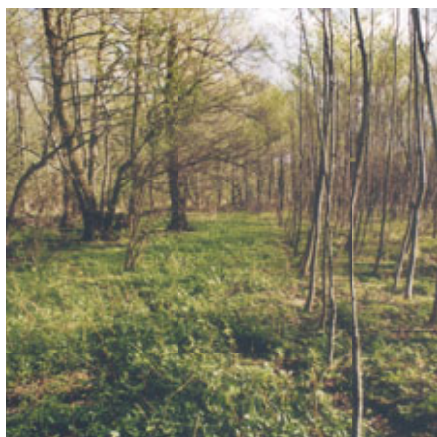
Fot. 2. Stary las olsowy – Nadleśnictwo Oborniki Śląskie, leśnictwo Prusice (fot. A. Orczewska)

Photo 2. Old alder forest – Oborniki Śląskie Forest Inspectorate, Prusice



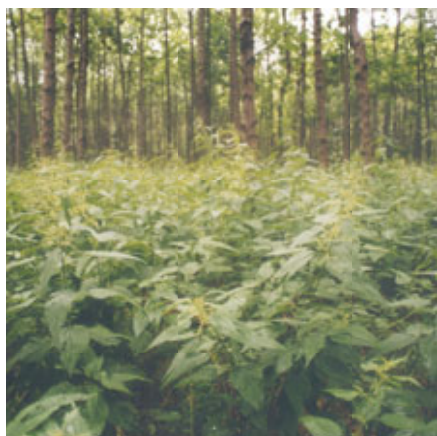
Fot. 3. Stary las olsowy – Nadleśnictwo Żmigród, leśnictwo Niezgoda (fot. A. Orczewska)

Photo 3. Old alder forest – Żmigród Forest Inspectorate, Niezgoda



Fot. 4. Granica między lasem starym (lewo) i porolnym (prawo), na siedlisku grądowym –Nadleśnictwo Namysłów, leśnictwo Siemysłów (fot. A. Orczewska)

Photo 4. Border between the old forest (left) and the post-agricultural forest (right), on site of lime-hornbeam forest – Namysłów Forest Inspectorate (FI), Siemysłów



Fot. 5. Runo lasu porolnego, zdominowane przez pokrzywę – Nadleśnictwo Namysłów, leśnictwo Gola (fot. A. Orczewska)

Photo 5. Undregrowth of post-agricultural forest dominated by nettle – Namysłów FI, Gola



Fot. 6. Granica między starym lasem (prawo) a lasem porolnym (lewo), na siedlisku olsowym – Nadleśnictwo Namysłów, leśnictwo Świty (fot. A. Orczewska)

Photo 6. Border between the old forest (right) and the post-agricultural forest (left), on site of alder forest –Namysłów FI, Świty

Hermy et al. 1999, Dzwonko i Loster 2001). Gatunki te posiadają następujące cechy:

- tolerancja znacznego zacienienia, a w konsekwencji:
- przewaga rozmnażania wegetatywnego nad generatywnym (Bierzychudek 1982);
- późne wejście w okres reprodukcji generatywnej i przeznaczanie na nią nieznaczącej części zasobów (Bierzychudek 1982), produkcja niewielkiej ilości nasion;
- słabe zdolności do rozprzestrzeniania swoich diaspor i słaba mobilność poza środowiskiem leśnym (Dzwonko i Loster 1989, 1992, Bossuyt et al. 1999);
- brak trwałego banku nasion (Jankowska-Błaszczuk & Grubb 1997);
- brak zdolności do konkurencji o zasoby z ekspansywnymi gatunkami siedlisk nieleśnych (Peterken & Game 1984, Wulf 2003b).

Listę roślin wskaźnikowych dla starych lasów Polski podali Dzwonko i Loster (2001), choć należy mieć na uwadze, co podkreślają wyraźnie autorzy tej listy, że nie jest ona kompletna i że nie wszystkie z wymienionych na niej gatunków są równie dobrymi wskaźnikami we wszystkich regionach Polski. Dlatego też Dzwonko i Loster (2001) sugerują, aby listy tego typu weryfikować dla lokalnych warunków, gdyż stopień przywiązania gatunków do starych lasów zależy od podłoża geologicznego, warunków glebowych i klimatycznych, stopnia zachowania starych lasów i wreszcie od ich położenia w obrębie zasięgu danego gatunku.

Należy odpowiedzieć na jeszcze jedno pytanie, a mianowicie czy izolowane przestrzennie od starych lasów lasy o charakterze porolnym mają szansę na to, aby ich runo upodobniło się do runa charakterystycznego dla starych lasów? Badania w tym zakresie wyraźnie dowodzą, że odpowiedź brzmi *nie* lub w *minimalnym stopniu* i *przy znacznych nakładach finansowych*, np. na drodze pozyskiwania nasion roślin runa leśnego i ich wysiewu w takich lasach lub przy zastosowaniu metody tzw. metatransplantacji, czyli wycinania i przenoszenia fragmentów darni wraz z gatunkami leśnymi



Fot. 7. Las porolny na siedlisku grądu niskiego z runem zdominowanym przez *Urtica dioica* i *Poa trivialis*

Photo 7. Post-agricultural forest on site of low lime-hornbeam forest with undregrowth dominated by “*Urtica dioica*” i “*Poa trivialis*”

z runa starego lasu do lasu porolnego. W praktyce działania tego typu, z powodu ich ogromnej pracochłonności i wysokich kosztów, są nierealne. Szacuje się, że potrzeba setek lat na to aby runo wtórnego lasu pozostającego w przestrzennej izolacji od starego lasu odtworzyło się i upodobniło do runa tego ostatniego na drodze naturalnej sukcesji. Faliński (1986) oszacował ten okres na 350 lat, a Peterken (1977) dla lasów Anglii na 800 lat. Tak długi okres czasu sprawia, że jest to proces praktycznie niemożliwy (Brunet & von Oheimb 1998, Dzwonko 2001).

Dla odmiany tempo rekolonizacji runa lasów wtórnych, przylegających do starych lasów (traktowanych jako źródła diaspor gatunków leśnych), przez leśne gatunki szacuje się, w zależności od siedliska, na 100 do 200 lat (Bossuyt & Hermy 2000, i wiele innych prac). W praktyce zatem wykształcenie się runa leśnego na tej drodze jest realne i możliwe. Wart podkreślenia jest fakt, że proces ten, choć długotrwały, odbywa się w sposób naturalny, siłami przyrody i nie wymaga nakładów finansowych, lecz jedynie:

- planowania zalesień w miejscach przylegających do starych, dobrze zachowanych lasów oraz
- zrównoważonej gospodarki leśnej, polegającej w tym przypadku, jeśli to możliwe, na unikaniu zabiegów gospodarczych prowadzących do zniszczenia rezerwuarów gatunków leśnych, jakimi są stare, dobrze zachowane i bogate w te gatunki lasy.

Na koniec warto dodać, że do prowadzenia gospodarki zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju zobowiązuje nasz kraj rezolucja L2, którą przyjęto podczas III Ministerialnej Konferencji dotyczącej Ochrony Lasów w Europie, w Lizbonie w 1998 r., a którą podpisała także Polska. Rezolucja ta obliguje kraje Unii Europejskiej do prowadzenia polityki leśnej zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju, zawartymi w wytycznych *Pan-European Criteria, Indicators and Guidelines for Sustainable Forest Management on Operational Level*. Obejmuje ona 6 kryteriów, a mianowicie:

Kryterium 1 – Utrzymanie i właściwe podnoszenie/zwiększanie zasobów leśnych oraz ich wkładu do globalnego obiegu węgla (Maintenance and Appropriate Enhancement of Forest Resources and their Contribution to Global Carbon Cycles);

Kryterium 2 – Utrzymanie zdrowotności i witalności ekosystemów leśnych (Maintenance of Forest Ecosystem Health and Vitality);

Kryterium 3 – Utrzymanie oraz zwiększanie produkcyjnych funkcji lasów (Maintenance and Encouragement of Productive Functions of Forests – wood and non-wood);

Kryterium 4 – Utrzymanie, ochrona i właściwe umożliwianie wzrostu różnorodności biologicznej w ekosystemach leśnych (Maintenance, Conservation and Appropriate Enhancement of Biological Diversity in Forest Ecosystems);

Kryterium 5 – Utrzymanie i właściwe wzmacnianie funkcji ochronnych w gospodarce leśnej (szczególnie glebo- i wodochronnych) (Maintenance and Appropriate Enhancement of Protective Functions in Forest Management (notably soil and water));

Kryterium 6 – Utrzymanie innych socjo-ekonomicznych funkcji i warunków (Maintenance of other Socio-Economic Functions and Conditions) (www.mcpfe.org/resolutions/lisbon; www.fao.org). Kryterium 4 dotyczy właśnie konieczności utrzymania, ochrony i umożliwiania wzrostu różnorodności biologicznej w ekosystemach leśnych, zaś jednym z siedmiu wskaźników ilościowych bioróżnorodności jest udział gatunków wskaźnikowych starych lasów we florze leśnej, na co zwraca uwagę Wulf (2003a).

Podziękowania

Pragnę wyrazić moją wdzięczność drowi Johnomi Parkerowi, za wierne dostrzymywanie mi kroku na wszystkich etapach pracy, poświęcenie, udzielone rady i okazaną pomoc oraz pracownikom inżynieryjnym LP, panom: Janowi Kolarczykowi – emerytowanemu dziś nadleśniczemu Nadleśnictwa Namysłów oraz Edwardowi Grzebinodze i Krzysztofowi Schweigerowi z Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach – za okazane zainteresowanie, udostępnione materiały i pomoc w doborze powierzchni badawczych.

Literatura

- Bierzychudek P. 1982. Life histories and demography of shade-tolerant temperate forest herbs: a review. *New Phytol.* 90: 757–776.
- Bossuyt B. & Hermy M. 2000. Restoration of the understorey laer of recent forest bordering ancient forest. *Appl. Veg. Sci.* 3: 43–50.
- Bossuyt B., Herrmy M. & Deckers J. 1999. Migration of herbaceous plant species across ancient-recent forest ecotones in central Belgium. *J. Ecol.* 87: 628–638.
- Brunet J. & von Oheimb G. 1998. Migration of vascular plants to secondary woodlands in southern Sweden. *J. Ecol.* 86: 429–438.
- Dupré C. & Diekmann M. 2003. Differences in species richness and life-history traits between grazed and abandoned grasslands in southern Sweden. *Ecography* 24: 275–286.
- Dzwonko Z. 2001. Effect of proximity of ancient deciduous woodland on restoration of the field layer vegetation in a pine plantation. *Ecography* 24: 198–204.
- Dzwonko Z. & Loster S. 1989. Distribution of vascular plant species in small woodlands on the Western Carpathian foothills. *Oikos* 56: 77–86.
- Dzwonko Z. & Loster S. 1992. Species richness and seed dispersal to secondary woods in southern Poland. *J. Biogeogr.* 19: 195–204.
- Dzwonko Z., Loster S. 2001. Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności. Typologia zbiorowisk i kartografia roślinności w Polsce. *Prace Geogr.* 178: 119–132.
- Faliński J.B. 1986. Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forests. *Geobotany*. 8.
- Gorzela A. 1999. *Zalesianie terenów porolnych*. IBL. Warszawa: 174.

- Góras P., Orczewska A. *Species composition of the herb layer of spatially isolated post-agricultural pine plantations* (w druku).
- Grime J.P. 1977. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Am. Nat.* 111: 1169–1194.
- Hermly M., Honnay O., Firbank L., Grashof-Bokdam C. & Lawesson J. 1999. An ecological comparison between ancient and recent riverine woodlands to the south of Burges (Flanders, Belgium). *Vegetatio* 44: 43–49.
- Jankowska-Błaszczuk M. & Grubb P.J. 1997. Soil seed banks in primary and secondary deciduous forest in Białowieża, Poland. *Seed Sci. Res.* 7: 281–292.
- Matlack R. 1994. Plant species migration in mixed-history forest landscape in Eastern North America. *Ecology* 75: 1491–1502.
- McIntyre S., Lavorel S. & Tremont R.M. 1995. Plant life-history attributes: their relationship to disturbance response in herbaceous vegetation. *J. Ecol.* 83: 31–44.
- Orczewska A. 2003. Postglacialna historia lasów południowej Opolszczyzny. *Natura Silesiae Superioris* 7: 79–88.
- Orczewska A., Fernes M. 2006. Life history traits as tools in understanding the distribution patterns of herb layer plants in forests of different history (continuity of habitat) and disturbance level. *Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis*: 21–27.
- Peterken G. 1977. Habitat conservation priorities in British and European woodlands. *Biological Conservation* 11: 223–236.
- Peterken G. & Game M. 1984. Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of Central Lincolnshire. *J. Ecol.* 72: 155–182.
- Petersen P.M. 1994. Flora, vegetation, and soil in broadleaved ancient and planted woodland, and scrub on Røsnæs, Denmark. *Nord. J. Bot.* 14: 693–709.
- Rackham O. 1980. *Ancient woodland, its history, vegetation and uses in England*. Edward Arnold, London: 406.
- Wulf M. 1997. Plant species as indicators of ancient woodland in northwestern Germany. *J. Veg. Sci.* 8: 635–642.
- Wulf M. 2003a. Forest policy in the EU and its influence on the plant diversity of woodlands. *J. Environ. Manag.* 67: 15–25.
- Wulf M. 2003b. Preference of plant species for woodlands with different habitat continuities. *Flora* 198: 444–460.
- www.fao.org
www.mcpfe.org/resolutions/lisbon

Anna Orczewska
Uniwersytet Śląski
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Katedra Ekologii
aorczevs@u.edu.pl