



Miłosz Owieśny, Andrzej Grzywacz

WYSTĘPOWANIE CARABIDAE (COL.) I LEPIDOPTERA W ODNOWIENIACH NATURALNYCH I SZTUCZNYCH TERENÓW POROLNYCH KAMPINOSKIEGO PARKU NARODOWEGO

**The occurrence of *Carabidae* (Col.) and *Lepidoptera* in the natural
and artificial regeneration on former agricultural land
in Kampinos National Park, Central Poland**

Abstract:

Occurrences of the *Carabidae* (Coleoptera) and the *Lepidoptera* in the afforested area of the Kampinos National Park were studied. A total of 27 species of *Lepidoptera* and 34 species of *Carabidae* were recorded. Quantitative and qualitative differences between natural and artificial regeneration were shown.

KEY WORDS: Carabidae, Lepidoptera, forest restitution, spontaneous succession, afforestation, Kampinos National Park

Wstęp

Obecnie coraz częściej zalesianiu podlegają nie tylko tereny przejmowane przez Lasy Państwowe, ale również ziemie należące do rolników, którzy decydują się na zalesienie w celu uzyskania dopłat bezpośrednich. Sposób zalesiania terenów porolnych stanowi w ostatnim czasie przedmiot wielu dyskusji wśród specjalistów. Interesującą alternatywę dla powszechnie stosowanych sztucznych zalesień stanowi pozostawienie gruntu naturalnym procesom ekologicznym, na drodze których w przyszłości wykształci się ekosystem leśny - w początkowych etapach sukcesji stanowią one bogate siedliska życia i rozwoju wielu gatunków flory i fauny. Różnorodność zespołu roślin kwiatowych stanowi podstawę do rozwoju ekosystemu bogatego w związane z nimi gatunki (np. *Lepidoptera*, *Diptera*). We wcześniej prowadzonych pracach udowodniono, że zgrupowania biegaczowatych powstałe na obszarach planowanego zalesiania oraz spontanicznej sukcesji nie różnią się od siebie znacząco (SKŁODOWSKI, SŁAWSKI 2003).

Celem niniejszych badań było porównanie zespołów chrząszczy i motyli zasiedlających tereny zalesiane poprzez sztuczne nasadzenia oraz poddanych naturalnej sukcesji. Uzyskane wyniki stanowią podstawę do przyszłego porównania w szerokiej skali czasowej, który rodzaj odnowień jest korzystniejszy dla różnorodności biologicznej.

Metodyka

Badania prowadzono na terenach odnowień naturalnych i sztucznych we wsi Wierze w Kampinoskim Parku Narodowym. Badane obszary różnią się pod względem wieku: tereny odnowień sztucznych poddane zostały zalesieniu około dwudziestu lat temu w latach 1977 -1981, natomiast odnowienia naturalne poddano procesom sukcesji w roku 1998 i drugą część w roku 2006. Oba rodzaje odnowień położone były w bezpośrednim sąsiedztwie. W celu przeprowadzenia badań, teren podzielono na dziesięć stanowisk (każde stanowisko zawierało teren odnowienia naturalnego oraz przyległego do niego odnowienia sztucznego) przestrzennie zawierających się w całym pasie analizowanego terenu. Stanowiska wykazują między sobą różnice w składzie gatunkowym roślinności, zawierając takie struktury jak: związek *Magnocaricion*, *Calthion palustris* i *Alnion glutinosae* murawa napiaskowa *Spergulo-Corynephoretum* zbiorowiska klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

W celu porównania różnorodności biologicznej wybrano dwie grupy owadów: *Lepidoptera* (motyle) oraz *Carabidae* (biegaczowate). Wybór grup taksonomicznych owadów uwarunkowany był ich potencjalną obecnością na badanym obszarze, zróżnicowaniem gatunkowym, stopniem trudności poboru materiału oraz reprezentatywnością uzyskanych wyników dla różnorodnych terenów.

Metody zbierania materiału dobrano tak, aby były w jak największym stopniu porównywalne i pozwalały na uzyskanie wyników, obrazujących w najlepszy możliwy sposób rzeczywiste warunki. Badania prowadzono na dziesięciu powierzchniach próbnych zebranych w pary: odnowienie naturalne – odnowienie sztuczne. Kontrole przeprowadzono w dwóch powtórzeniach: w terminie 07.26-07.30 oraz 08.13-08.16.

Chrząszcze zostały pozyskane przy pomocy pułapek Barbera. Na każdej powierzchni próbnej w odnowieniu sztucznym i naturalnym umieszczono w losowych punktach po 2 pułapki Barbera, co daje łącznie liczbę 40 pułapek w 10 parach stanowisk. Pułapki pozostawiono na 48 godzin. Motyle zbierano za pomocą siatki entomologicznej – na każdej z analizowanych powierzchni wykonywano około 50 ruchów, czerpakując kwiaty, trawy, zarośla itp. do wysokości 3 metrów. W trakcie pobierania materiału starano się nie faworyzować żadnych gatunków. Po oznaczeniu okazy zostały wypuszczone z wyjątkiem okazów wymagających szczegółowego porównania, które odpowiednio zabezpieczono.

Wyniki

Tab. 1. Wykaz gatunków *Lepidoptera* na poszczególnych stanowiskach wraz z udziałem procentowym w całym materiale w różnych odnowieniach.
 Tab. 1. Specification of *Lepidoptera* species in individual sites and their percentage share in entire material of various forms of regeneration materiale w różnych odnowieniach.

Gatunek	Odnowienie naturalne		Odnowienie sztuczne		Łącznie	
	Liczba osobników	Udział procentowy	Liczba osobników	Udział procentowy	Liczba osobników	Udział procentowy
<i>Aphantopus hyperantus</i>	2	1,28%			2	1,20%
<i>Ataschnia levana f. prorsa</i>	1	0,64%			1	0,60%
<i>Autographa gamma</i>	1	0,64%			1	0,60%
<i>Baloria dia</i>	1	0,64%			1	0,60%
<i>Coenonympha pamphilus</i>	45	28,85%	1	9,09%	46	27,54%
<i>Ematurga atomaria</i>	3	1,92%			3	1,80%
<i>Hesperia comma</i>	1	0,64%			1	0,60%
<i>Hyles galii</i>	1	0,64%			1	0,60%
<i>Inachis io</i>	3	1,92%			3	1,80%
<i>Lycæna dispar</i>	2	1,28%			2	1,20%
<i>Lycæna phlaeas</i>	6	3,85%			6	3,59%
<i>Lycæna tityrus</i>	7	4,49%			7	4,19%
<i>Maniola jurtina</i>	19	12,18%			19	11,38%

<i>Nomophila noctuella</i>	2	1,28%				2	1,20%
<i>Pararge aegeria</i>	1	0,64%	1	9,09%		2	1,20%
<i>Pieris bryoniae</i>	3	1,92%	2	18,18%		5	2,99%
<i>Pieris napi</i>	2	1,28%				2	1,20%
<i>Pieris rapae</i>	14	8,97%				14	8,38%
<i>Pleuroptya ruralis</i>	7	4,49%	7	63,64%		14	8,38%
<i>Polygonia c-album</i>	12	7,69%				12	7,19%
<i>Polyommatus icarus</i>	3	1,92%				3	1,80%
<i>Polyommatus eroides</i>	2	1,28%				2	1,20%
<i>Scophula immulata</i>	1	0,64%				1	0,60%
<i>Synaphe punctalis</i>	8	5,13%				8	4,79%
<i>Thecla betulae</i>	3	1,92%				3	1,80%
<i>Thymelicus linolea</i>	1	0,64%				1	0,60%
<i>Vanessa atalanta</i>	5	3,21%				5	2,99%
Suma	156		11			167	

Tab. 2. Wykaz gatunków *Carabidae* na poszczególnych stanowiskach wraz z udziałem procentowym w całym materiale w różnych odnowieniach.

Tab. 2. Specification of *Carabidae* species in individual sites and their percentage share in entire material of various forms of regeneration.

Gatunek	Odnowienie naturalne			Odnowienie sztuczne			Całość	
	Liczba osobników	Udział procentowy		Liczba osobników	Udział procentowy		Liczba osobników	Udział procentowy
<i>Agonum atrum</i>	1		0,98%				1	0,47%
<i>Agonum dufschmiedi</i>				1		0,88%	1	0,47%
<i>Agonum fuliginosum</i>	1		0,98%				1	0,47%
<i>Agonum viduum</i>	2		1,96%				2	0,93%
<i>Amara brunnea</i>				3		2,65%	3	1,40%
<i>Amara fulva</i>	1		0,98%				1	0,47%
<i>Amara lunicollis</i>	2		1,96%				2	0,93%
<i>Amara communis</i>	2		1,96%				2	0,93%
<i>Calathus erratus</i>	6		5,88%				6	2,79%
<i>Calathus fuscipes</i>	11		10,78%				11	5,12%
<i>Calathus melanocephalus</i>	1		0,98%				1	0,47%
<i>Calathus microiterus</i>	1		0,98%	5		4,42%	6	2,79%
<i>Carabus arvensis</i>	7		6,86%	26		23,01%	33	15,35%
<i>Carabus coriaceus</i>	4		3,92%	3		2,65%	7	3,26%
<i>Carabus granulatus</i>	2		1,96%	3		2,65%	5	2,33%
<i>Carabus hortensis</i>				3		2,65%	3	1,40%
<i>Carabus nemoralis</i>	5		4,90%	34		30,09%	39	18,14%
<i>Cychrus caraboides</i>	1		0,98%	1		0,88%	2	0,93%
<i>Dischirius globosus</i>	1		0,98%	1		0,88%	2	0,93%
<i>Harpalus latus</i>	2		1,96%				2	0,93%
<i>Harpalus serripes</i>	1		0,98%				1	0,47%

<i>Harpalus smaragdinus</i>	1	0,98%				1	0,47%
<i>Leistus terminatus</i>			1		0,88%	1	0,47%
<i>Oodes helopioides</i>			1		0,88%	1	0,47%
<i>Oxyselephus obscurus</i>	5	4,90%				5	2,33%
<i>Poecilus lepidus</i>	1	0,98%				1	0,47%
<i>Poecilus versicolor</i>	6	5,88%				6	2,79%
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	21	20,59%				21	9,77%
<i>Pterostichus anthracinus</i>	1	0,98%	1		0,88%	2	0,93%
<i>Pterostichus melanarius</i>	1	0,98%				1	0,47%
<i>Pterostichus niger</i>	16	15,69%	18		15,93%	34	15,81%
<i>Pterostichus nigrita</i>			4		3,54%	4	1,86%
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>			8		7,08%	8	3,72%
<i>Pterostichus vernalis</i>	1	0,98%				1	0,47%
Suma	104		113			217	

Wśród *Lepidoptera* stwierdzono obecność 27 gatunków – wszystkie z nich występowały na terenie odnowień naturalnych. W odnowieniach sztucznych stwierdzono jedynie 4 gatunki, reprezentowane przez 11 osobników. Ze względu na wielkość uzyskanych prób wyniki uzyskane dla *Lepidoptera* należy traktować jako uzupełnienie wyników lub jako przyczynek dla szerszych badań.

Na dwóch stanowiskach w odnowieniu naturalnym stwierdzono obecność gatunku z Dyrektywy Siedliskowej Natura 2000: *Lycaena dispar* (samiec i samica).

Wśród *Carabidae* ogółem stwierdzono obecność 34 gatunków, z czego 9 obecnych było w obu odnowieniach, 18 jedynie w odnowieniach naturalnych oraz 7 wyłącznie w odnowieniach sztucznych.

Wyniki uzyskane z dwóch powierzchni w przypadku *Carabidae* są bardziej zbliżone do siebie niż w przypadku *Lepidoptera*. Podobieństwo współdominacji dla obu rodzajów odnowień określone za pomocą liczby Renkonena wynosi dla *Lepidoptera* 0,16 oraz 0,36 dla *Carabidae*. W przypadku motyli różnica we współdominacji gatunkowej wynika prawdopodobnie, głównie ze znacznej różnicy w atrakcyjności porównywanych stanowisk dla tej grupy owadów, a przez to wyraźnej dysproporcji w ilości pozyskanego materiału.

W odnowieniach sztucznych zaobserwować można wyraźną dominację trzech gatunków biegaczowatych (*Carabus nemoralis*, *C. arvensis*, *Pterostichus niger*), które łącznie stanowią aż 67% ogólnej liczby stwierdzonych osobników. Na terenie odnowień naturalnych pod względem ilościowym wyróżniają się trzy inne gatunki (*Pseudoophonus rufipes*, *Pterostichus niger*, *Calathus fuscipes*), stanowiące łącznie 47% całej liczby osobników pobranych na tych powierzchniach.

W odnowieniach naturalnych stwierdza się znacznie większą różnorodność gatunkową. Wskaźnik różnorodności Shannona-Wienera ($H = -\sum p_i \log p_i$) wynosi dla *Lepidoptera*: 1,13 (*decit*) dla odnowień naturalnych oraz 0,45 (*decit*) dla odnowień sztucznych. W przypadku *Carabidae* wartość ta wynosi: 1,18 (*decit*) dla odnowień naturalnych oraz 0,90 (*decit*) dla odnowień sztucznych.

Stwierdzono obecność gatunków, podawanych w literaturze jako typowo leśne, także na terenach odnowień naturalnych (*Carabus coriaceus*, *C. nemoralis*, *C. arvensis*, *Calathus micropterus*, *Cychrus caraboides*, *Dyschirius globosus*). Niektóre gatunki preferujące siedliska leśne występowały wyłącznie w odnowieniach naturalnych (*Oxypselaphus obscurus*, *Agonum afrum*, *A. fuliginosum*). Stwierdzono również obecność *Oodes helopioides* - gatunek terenów otwartych.

Wynikać to może z różnej aktywności gatunków i zmiennego stopnia penetracji najbliższego otoczenia. Jednakże prawdopodobne jest także, że odnowienia sztuczne, w różnym etapie sukcesji, stanowią siedlisko atrakcyjne zarówno dla gatunków typowo leśnych, jak i terenów otwartych.

Wnioski

Odnowienia naturalne w początkowej fazie powstawania i rozwoju, o zachowanym charakterze łąkowym były znacznie bardziej atrakcyjne dla motyli. Odnowienia sztuczne oraz starsze odnowienia naturalne, prawdopodobnie ze względu na brak obecności roślin żywicielskich nie były dla *Lepidoptera* atrakcyjne. Występujące na dwóch stanowiskach sztucznych gatunki motyli zostały odnotowane na małych polanach. Na obszarze odnowień sztucznych nie stwierdzono gatunków powszechnie obecnych w odnowieniach naturalnych. Motyle, zatem pod względem ilościowym oraz jakościowym przeważają w odnowieniach naturalnych.

Stwierdzono większą różnorodność gatunkową dla obu grup na terenie naturalnych odnowień obszarów porolnych. Potwierdzeniem tego są wyższe wartości wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera dla terenów poddanych spontanicznej sukcesji. W przypadku motyli różnica w uzyskanych wynikach jest bardzo duża. Biegaczowate nieznacznie liczniej występują w odnowieniach sztucznych, jednak ich zróżnicowanie gatunkowe jest na tym terenie wyraźnie mniejsze.

Analiza wniosków – porównanie z innymi pracami

„Biegaczowate w trakcie spontanicznej sukcesji drzewostanu na gruntach porolnych tworzą zgrupowania podobne do tych obserwowanych podczas planowego odtwarzania drzewostanów, co wskazuje na duże możliwości wykorzystania samosiewów naturalnych w trakcie zalesiania gruntów porolnych”, a także „rozwój biegaczowatych, a tym samym odtwarzanie systemu, zachodzi tak samo w przypadku planowego zalesiania gruntu, jak i pozostawienia go spontanicznej sukcesji” (SKŁODOWSKI, SŁAWSKI 2003). Wyniki naszej pracy niejako uzupełniają to stwierdzenie, sugerując, że atutem odnowień naturalnych, ze względu na dłuższy cykl rozwojowy, jest ciągłość sukcesji, w której kolejne etapy są wyraźniej zaznaczone. Pozwala to na rozwój większej ilości grup owadów, związanych z poszczególnymi etapami sukcesji.

Praca SZYSZKO (2003) skupiała się przede wszystkim na analizie biomasy i wykorzystaniu średniej biomasy osobniczej (SBO). Wskazuje ona jedynie na różnice w wartościach SBO dla różnego rodzaju terenów (np. podaje, że wartość SBO jest mniejsza na terenach zdegradowanych) oraz sugeruje, że im większa wartość SBO, tym sukcesja bardziej zaawansowana. Analizowane przez nas powierzchnie różniły się pod względem stadium sukcesji w widoczny sposób, zatem analiza SBO nie dałaby wiarygodnych wyników. Wykonane przez nas badania skupiły się przede wszystkim na analizie jakościowej i ilościowej różnorodności biologicznej, związanej z występującymi gatunkami biegaczowatych. Celem pracy było określenie atrakcyjności różnego rodzaju odnowień dla wybranych grup owadów.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki sugerują, że odnowienia naturalne są nie mniej, a często nawet bardziej atrakcyjne dla *Carabidae* i *Lepidoptera*. W odnowieniu naturalnym stwierdzono większą różnorodność gatunkową *Carabidae* oraz *Lepidoptera*. W zebranych materiale różnorodność gatunkowa jest znacząco większa dla odnowienia naturalnego.

Lycaena dispar jest gatunkiem związanym z łąkami terenów podmokłych. Jego obecność w odnowieniach naturalnych i jednocześnie brak w odnowieniach sztucznych (m.in. z powodu braku obecności roślin żywicielskich) wskazuje na prawdopodobne znaczenie takiego typu odnowień dla gatunków objętych programami ochronnymi. Obszary takie objęte szczególnym nadzorem odpowiednich służb i organizacji oraz brakiem ingerencji człowieka stają się potencjalnie atrakcyjne dla wielu gatunków.

Odnowienia naturalne rozwijają się wprawdzie wolniej, jednak wymagają mniejszych nakładów pracy, a z punktu ekologicznego wydają się nie mniej wartościowe od sztucznych odpowiedników. Co więcej, w przypadku muraw i łąk, jakie powstają przed pełnym rozwinięciem drzewostanu, mówić możemy także o ciekawych przyrodniczo siedliskach.

Ostatecznie odnowienie naturalne prowadzi do wykształcenia biocenozy w pełni wartościowej i równocennej odnowieniu sztucznemu. Stwierdzenie to potwierdza także m.in. praca Skłodowskiego i Sławskiego (2003).

Uzyskane różnice w różnorodności gatunkowej omówionych obszarów zachęcają do dalszych badań, które dokładnie porównają na podstawie większej próby materiału skład gatunkowy odnowień naturalnych i sztucznych, także w skali czasowej.

Podziękowania:

Dziękujemy prof. dr hab. Jarosławowi Buszko oraz mgr Bartłomiejowi Pacukowi za pomoc w oznaczeniu materiału.

LITERATURA

- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1973a. Chrząszcze — *Coleoptera*, Biegaczowate — *Carabidae* 2. Katalog Fauny Polski, PWN, Warszawa, 23, 3.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1973. Chrząszcze — *Coleoptera*, Biegaczowate — *Carabidae* 1. Katalog Fauny Polski, PWN, Warszawa, 23, 2.
- BUSZKO J. 1995. Atlas motyli Polski. Grupa Image, Warszawa.
- CIEŚLAK R. 2001. Zgrupowania biegaczowatych w produkcyjnym cyklu drzewostanów borów świeżych i borów mieszanych świeżych. Sylwan 3: 53-80.
- GUTIERREZ D., MENENDEZ R. 1997. Patterns in the distribution, abundance and body size of carabid beetles (*Coleoptera*: *Caraboidea*) in relation to dispersal ability. Journal of Biogeography 24: 903-914.

- HURKA K. 1996. Carabidae of the Czech and Slovak republics. Kabourek, Zlin.
- ŁOMNICKI A. 2006. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa.
- SKŁODOWSKI J. 1999. Znaczenie wielkości biogrupy pozostawionej na zrębie w ochronie gatunkowej na przykładzie biegaczowatych Col. Carabidae. Katedra Ochrony Lasu i Ekologii Warszawa Fundacja „Rozwój SGGW”.
- SKŁODOWSKI J., POROWSKI J. 2000. Skład i struktura zgrupowań biegaczowatych (*Col.*, *Carabidae*) zamieszkujących małe śródpolne drzewostany sosnowe. Sylwan 3: 45-63.
- SKŁODOWSKI J., POROWSKI J. 2000. Skład i struktura zgrupowań biegaczowatych zamieszkujących małe śródpolne drzewostany sosnowe. Sylwan 3: 45-63.
- SKŁODOWSKI J., SŁAWSKI M. 2003. Sukcesja biegaczowatych w procesie spontanicznej restytucji lasu na gruntach porolnych. Sylwan 5: 47-57.
- SKŁODOWSKI J., SŁAWSKI M. 2005. Sukcesja biegaczowatych w procesie spontanicznej restytucji lasu na gruntach porolnych. Sylwan 5: 47-57.
- SZUJECKI A. 1980. Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa.
- SZYSZKO J. 2002. Możliwości wykorzystania biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*) do oceny zaawansowania procesów sukcesyjnych w środowisku leśnym – aspekty gospodarcze, Sylwan 12: 45-59.
- SZYSZKO J. 2003. Metoda szacowania zaawansowania procesów sukcesyjnych za pomocą biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*) – aspekty gospodarcze. Sylwan 12: 53-57.

Adresy autorów:

Andrzej Grzywacz
Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
ul. Gagarina 9
87-100 Toruń
e-mail: hydrotaca@gmail.com

Miłosz Owieśny
Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
ul. Gagarina 9
87-100 Toruń
e-mail: milosz83@gmail.com