

Marzena Stańska^{*}, Małgorzata Łydowska¹

Pająki (Araneae) dąbrowy świetlistej w rezerwacie Dębniak

Spiders (Araneae) of oak forest in Dębniak nature reserve

Abstract. Spiders in the oak forest and two forest associations (lime forest and lime-hornbeam forest) in the Dębniak nature reserve were studied. Epigeic spiders were collected using pitfall traps and epiphytic spiders were caught using sweep net. Dominance structure, species composition of spider assemblages and species diversity were analyzed.

Spider fauna of studied oak forest did not stand out from spiders of the other studied plant associations in the Dębniak nature reserve. The similarity of species composition and dominance structure of analyzed spider assemblages was probably caused by homogeneous forest structure and no great area of this nature reserve. In the oak forest the greatest diversity of epigeic spider species was noticed.

Natural succession changes resulting in shading of the bottom of the forest caused that araneofauna of studied oak forest became similar to the spider species composition of lime-hornbeam forests. Moreover, lack of spiders with southern ranges typical for warm oak forests was observed.

It is suggested that active form of protection is necessary in order to preserve the oak forests.

Key words: spiders, oak forest, nature reserve, diversity, dominance structure.

1. Wstęp

Rezerwat Dębniak został utworzony w 1978 r., na wschodzie Polski, w miejscowości Korczew, w celu ochrony naturalnego starodrzewu dębowego. Dąbrowy świetliste (*Potentillo albae-Quercetum*), chronione także w tym rezerwacie, to ciepłolubne, bogate florystycznie lasy o luźnym zwarciu drzewostanu, umiarkowanie rozwiniętej warstwie krzewów oraz bujnym runie, z dużym udziałem światłolubnych gatunków roślin. Drzewostan tworzą wyłącznie lub jako dominanty dąb szypułkowy (*Quercus robur*) i dąb bezszypułkowy (*Quercus petraea*). Wyjątkowo bogata i bardzo zróżnicowana pod względem ekologicznym flora dąbrów świetlistych decyduje o tym, że obecność nawet małych fragmentów tych zbiorowisk w kompleksach leśnych wpływa w dużym stopniu na różnorodność biologiczną na poziomie ekosystemów, a także na poziomie gatunków, zarówno w skali regionu, jak i kraju. Najwięcej stanowisk z tym zbiorowiskiem roślinnym znanych jest ze środkowej i wschodniej Polski. Jednak w

całym zasięgu tych fitocenoz w Polsce charakteryzuje je duże rozproszenie i mała powierzchnia (Jakubowska-Gabara i in. 2004).

Zbiorowiska dąbrowy świetlistej ulegają redukcji na obszarze całego kraju. Płaty tego zbiorowiska zanikają w wyniku spontanicznej sukcesji na skutek wielu przyczyn: zaniechania tradycyjnych metod gospodarowania (wypasu zwierząt w lasach), eutrofizacji siedlisk, ocieplenia klimatu oraz wprowadzania do lasów upraw sosnowych. Prowadzi to do ekspansji drzew i krzewów liściastych nadmiernie zaciemniających dno lasu, a w konsekwencji do eliminacji licznych gatunków światłolubnych. Następstwem tych zmian jest przekształcenie fitocenoz dąbrowy świetlistej w inny typ lasu liściastego lub zbiorowiska o charakterze boru mieszanego (Jakubowska-Gabara i in. 2004).

Takim przekształceniom sukcesyjnym podlegała również dąbrowa świetlista chroniona w rezerwacie Dębniak, której skład florystyczny nawiązuje obecnie do grądu.

Istnieje niewiele prac na temat araneofauny dąbrów świetlistych w Polsce (Dziabaszevska 1977, Starega

¹ Akademia Podlaska, Instytut Biologii, Katedra Zoologii, ul. B. Prusa 12, 08-110 Siedlce, Fax +48 256431338; e-mail: stanska@ap.siedlce.pl

1988, 2003), które z powodu różnic w metodyce trudno jest wykorzystywać do porównań.

W niniejszej pracy postanowiono zbadać, czy:

– araneofauna dąbrowy świetlistej znacznie różni się od zgrupowań pająków w innych typach lasu w rezerwacie Dębniak,

– zmiany sukcesyjne w dąbrowie świetlistej spowodowały upodobnienie się występującej w niej araneofauny do charakterystycznej dla lasów grądowych i zanik gatunków ciepłolubnych o zasięgach południowych.

2. Teren badań

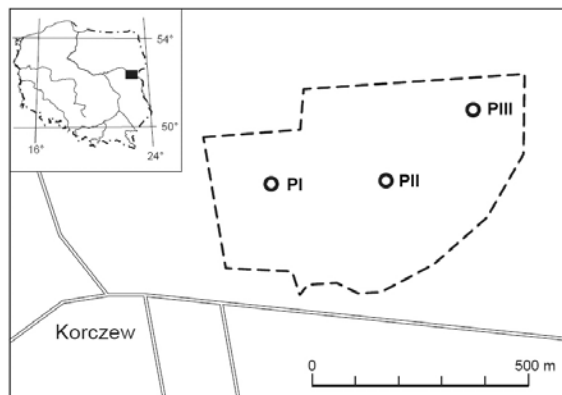
Rezerwat Dębniak o powierzchni 21 ha położony jest w północno-wschodniej części miejscowości Korczew (N 52°21'13,7", E 22°36'45,9"), w powiecie siedleckim województwa mazowieckiego (siatka UTM – FD10). Od strony południowej i zachodniej rezerwat graniczy z zabudową wiejską i parkiem przypałacowym, natomiast od strony północnej i wschodniej z fragmentami młodników sosnowych i polami uprawnymi. Na terenie rezerwatu znajdują się dwa zbiorniki wodne.

Flora rezerwatu charakteryzuje się małym stopniem zróżnicowania fitosocjologicznego, a dominującym zbiorowiskiem jest tutaj wielogatunkowy las liściasty lipowo-dębowy (przejściowy między dąbrową świetlistą – *Potentillo albae-Quercetum* a grądem – *Tilio-Carpinetum*). Najstarsze egzemplarze lip i dębów liczą ponad 200 lat. W skład drzewostanu oprócz dębu i lipy wchodzi także: klon pospolity (*Acer platanoides*), klon jawor (*Acer pseudoplatanus*), robinia akacja (*Robinia pseudoacacia*), topola osika (*Populus tremula*), wiąz szypułkowy (*Ulmus laevis*), świerk pospolity (*Picea abies*), jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*) i olsza czarna (*Alnus glutinosa*). Najbardziej dynamicznym gatunkiem jest lipa, tworząca zbiorowisko *Tilio-Carpinetum typicum*.

Powierzchnie badawcze

Badania prowadzono na trzech powierzchniach (ryc. 1), różniących się między sobą składem fitosocjologicznym oraz stosunkami wodnymi.

Powierzchnia I znajdowała się w północno-zachodniej części rezerwatu, której roślinność składem gatunkowym nawiązuje do dąbrowy świetlistej. Zbiorowisko to zostało opisane jako dąbrowa świetlista (Muranowicz 1978, Ciosek et al. 1995), ale obecnie, w związku z zaniechaniem wypasu i brakiem ochrony aktywnej, zbiorowisko to nabrało charakteru lasu grądowego. Drzewostan w 50% składa się z dębu szypułkowego o obwodzie często przekraczającym 200 cm. W jego skład



Rycina 1. Lokalizacja powierzchni badawczych: PI – powierzchnia I, PII – powierzchnia II i PIII – powierzchnia III
Figure 1. Location of studied plots: PI – plot I, PII – plot II and PIII – plot III

wchodzi także gatunki grądowe – lipa i klon. Podszyt, obok podrostu dębu, tworzą m.in.: jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia*), kruszyna pospolita (*Frangula alnus*) i głóg (*Crataegus* sp.). Runo jest dobrze rozwinięte, z udziałem m.in.: przytulii Schultesa (*Galium schultesii*), kopytnika pospolitego (*Asarum europaeum*), gajowca żółtego (*Lamium galeobdolon*), miodownika melisowego (*Melittis melissophyllum*) i pięciornika białego (*Potentilla alba*).

Powierzchnia II, najwilgotniejsza spośród badanych, położona była wzdłuż rowu nawadniającego i miała charakter grądu *Tilio-Carpinetum*. Wyróżniały ją jednak gatunki charakterystyczne dla wilgotnych zbiorowisk leśnych: jesion wyniosły, olsza czarna i porzeczka czarna (*Ribes spicatum*).

Powierzchnia III znajdowała się w grądzie, którego drzewostan składał się prawie w 100% z lipy. Zwarcie podszytu było tutaj niewielkie, ale warstwa zielna była silnie rozwinięta i zdominowana m.in. przez przytulię Schultesa, gajowca żółtego i gwiazdnicę wielkokwiatową (*Stellaria holostea*). Była to najbardziej sucha powierzchnia spośród badanych.

3. Metody

Materiał zbierano w czasie dwóch sezonów wegetacyjnych od maja 2001 r. do października 2002 r. Pająki epigeiczne łowiono za pomocą pułapek Barbera. Na każdej powierzchni badawczej umieszczono w linii prostej 10 pułapek w odległości 2 m od siebie. Jako płyn konserwujący zastosowano glikol etylenowy z dodatkiem detergentu w celu zmniejszenia napięcia powierzchniowego i uniknięcia ucieczki pająków. Wszystkie pułapki pozostawiano na okres zimowy. Pająki naroślinne zbierano przy użyciu czerpaka entomologicznego. Próbie stanowiło 100 uderzeń czerpaka.

W materiale z pułapek Barbera i czerpaka analizowano tylko osobniki oznaczone do gatunku.

Do analizy składu gatunkowego i struktury dominacji zastosowano:

1) wskaźnik Sørensen Sc , będący binarną miarą opartą na uwzględnieniu obecności lub braku cechy w próbie, np. gatunków (Kovach 1999). Wskaźnik ten został użyty do analizy podobieństwa składu gatunkowego zgrupowań pająków:

$$Sc_{ij} = \frac{2a}{(2a + b + c)}$$

gdzie:

a – gatunki wspólne,

b – gatunki obecne w pierwszym zgrupowaniu a nieobecne w drugim,

c – gatunki obecne w drugim zgrupowaniu a nieobecne w pierwszym,

ij – kolejne rzędy w macierzy danych.

2) odległość Euklidesowa Ed , która jest miarą odległości między zmiennymi charakteryzującymi próby. Uwzględnia ona zarówno ich obecność jak i wartość, a także podkreśla różnice między nimi (van der Maarel 1998, Kovach 1999). Wskaźnik ten zastosowano do porównania struktur dominacji zgrupowań pająków:

$$Ed_{ij}^n = \sqrt{\sum (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

gdzie:

n – liczba zmiennych (gatunków),

i, j – kolejne rzędy (próby) w macierzy danych,

k – kolumna zmiennej ($k=1$),

x_{ik} – dane w k -tej kolumnie i -tego rzędu.

Do oceny różnorodności gatunkowej zgrupowań pająków wykorzystano wskaźnik Shannona-Wienera H . Wskaźnik ten oprócz liczby gatunków uwzględnia także ich liczebności. Zawiera on dwie składowe różnorodności: liczbę gatunków S i równomierność gatunków w próbie E . Różnorodność gatunkowa wzrasta wraz ze wzrostem liczby gatunków i wyrównywaniem się ich udziałów w zgrupowaniu (Krebs 1997). Dane zostały przetransformowane przy użyciu logarytmu naturalnego (\log_e).

$$H_{i=1}^S = -\sum (p_i)(\log_2 p_i)$$

gdzie:

H – wskaźnik różnorodności gatunkowej,

S – liczba gatunków,

p_i – udział gatunku w próbie;

$$E = \frac{H}{H_{\max}}$$

gdzie:

E – równomierność (wartości od 0 do 1),

H – faktyczna różnorodność gatunkowa,

H_{\max} – maksymalna różnorodność gatunkowa = $\log_2 S$.

Powyższe wskaźniki obliczono i wykonano dendrogramy za pomocą programu MVSP (MultiVariate Statistical Package) (Kovach 1999).

Do analizy zgrupowań pająków użyto wskaźnika dominacji D . Oznacza on stosunek liczby osobników gatunku do liczby wszystkich osobników badanej grupy i wyrażony jest w procentach.

Do opisu struktury dominacji przyjęto za Staręgą (1988) następujące kategorie:

E – eudominanty (>10%),

D – dominanty (5,01–10%),

I – influenty (2,01–5%),

R – recedenty (1,01–2%),

S – subrecedenty (<1%).

Za gatunki wyłączne uznano te, które stwierdzono tylko na danej powierzchni badawczej.

Dane o rozmieszczeniu geograficznym gatunków i przynależność do poszczególnych elementów chorologicznych zaczerpnięto z prac: Prószyńskiego i Staręgi (1971), Mikhailova (1996, 1998, 1999, 2000), Marusika i in. (2000) oraz Platnicka (2008). Przyjęto następujący podział elementów zoogeograficznych (EZ):

1) gatunki szeroko rozmieszczone: Ho – holarktyczny, Pa – palearktyczny, ES – eurosyberyjski, EK – eurokaukaski, EA – europejsko-środkowo-azjatycki, Eu – europejski;

2) gatunki „północne”: SA – subatlantycki, Bo – borealny, BG – borealno-górski;

3) gatunki „południowe”: PE – południowoeuropejski, SM – submedyteranejski, SP – subpontyjski.

Układ systematyczny i nazewnictwo przyjęto za „The world spider catalog ver.8.5” (Platnick 2008).

4. Wyniki

W trakcie prowadzonych badań złowiono 7400 osobników (pułapki Barbera – 4548, czerpak – 2852), z czego 95% oznaczono do gatunku. Na terenie rezerwatu stwierdzono 130 gatunków pająków. W pułapki Barbera złowiono 93 gatunki, natomiast w czerpak – 77 gatunków (tab. 1).

Tabela 1. Gatunki pajaków stwierdzone w rezerwacie Dębniak

Table 1. Spider species from Dębniak nature reserve

Gatunki Species	EZ	Numer powierzchni Plot no.					
		I		II		III	
		pB	cz	pB	cz	pB	cz
1. <i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus, 1758)	Eu	S				S	
2. <i>Ero furcata</i> (Villiers, 1789)	Pa	S	R	S	R	S	S
3. <i>Achaearanea lunata</i> (Clerck, 1758)***	Pa						S
4. <i>Achaearanea simulans</i> (Thorell, 1875)*	Pa		S				
5. <i>Anelosimus pulchellus</i> (Walckenaer, 1802)	Pa		S				S
6. <i>Anelosimus vittatus</i> (C. L. Koch, 1836)***	Pa						S
7. <i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck, 1758)	Ho		E		E	S	E
8. <i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus, 1767)	Ho	S	S		S	S	R
9. <i>Paidiscura pallens</i> (BLACKWALL, 1834)***	ES						S
10. <i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	Ho	R		S			
11. <i>Robertus neglectus</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	ES	S	S	S	S	S	S
12. <i>Theridion mystaceum</i> L. Koch, 1870	Pa				S		S
13. <i>Theridion sisyphium</i> (Clerck, 1758)*	Pa		S				
14. <i>Theridion tinctum</i> (Walckenaer, 1802)***	Ho						S
15. <i>Theridion varians</i> (Hahn, 1833)	Ho		S		S		S
16. <i>Abacoproeces saltuum</i> (L. Koch, 1872)**	ES			S			
17. <i>Agynera ramosa</i> (Jackson, 1912)	ES	S		S		S	
18. <i>Anguliphantes angulipalpis</i> (Westring, 1851)	Eu	D		S		S	
19. <i>Araeoncus humilis</i> (Blackwall, 1841)**	Eu				S		
20. <i>Bathyphantes gracilis</i> (Blackwall, 1841)	Ho				S	S	S
21. <i>Bathyphantes nigrinus</i> (Westring, 1851)	ES	S	S	I	I		I
22. <i>Bolyphantes luteolus</i> (Blackwall, 1833)	BG		S			S	S
23. <i>Centromerita bicolor</i> (Blackwall, 1833)**	Eu			S			
24. <i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)	Ho	I		D		D	
25. <i>Ceratinella brevipes</i> (Westring, 1851)**	ES			S			
26. <i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	Pa	R		I		I	S
27. <i>Diplocentria bidentata</i> (Emerton, 1882)*	BG	S					
28. <i>Diplocephalus latifrons</i> (O. P.-Cambridge, 1863)	EK			S		S	
29. <i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841)	Eu	R		R	S	S	
30. <i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	Ho	D		E		E	
31. <i>Drapetisca socialis</i> (Sundevall, 1833)	Pa			S		S	
32. <i>Entelecara congenera</i> (O. P.-Cambridge, 1879)*	ES		S				
33. <i>Erigone atra</i> (Blackwall, 1833)***	Ho						S
34. <i>Floronia bucculenta</i> (Clerck, 1758)**	Pa			S			
35. <i>Gongylidium rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	Pa	S	S	S	R		S
36. <i>Helophora insignis</i> (Blackwall, 1841)	Ho	R	E	I	D	R	D
37. <i>Lepthyphantes minutus</i> (Blackwall, 1833)	Ho			S		S	
38. <i>Linyphia hortensis</i> (Sundevall, 1830)	Pa	R	I	S	D	S	I
39. <i>Linyphia triangularis</i> (Clerck, 1758)	Pa	S	I	S	D	S	R
40. <i>Macrargus rufus</i> (Wider, 1834)	ES	D		I		D	
41. <i>Maso sundevalli</i> (Westring, 1851)	Ho			S		S	
42. <i>Meioneta rurestris</i> (C. L. Koch, 1836)*	Pa		S				
43. <i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL, 1854)*	Pa	S					
44. <i>Microlinyphia pusilla</i> (Sundevall, 1830)	Ho		S	S	S	S	S
45. <i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	Ho	E		E		E	S
46. <i>Neriene clathrata</i> (Sundevall, 1830)	Ho	S		S	S	S	
47. <i>Neriene emphana</i> (Walckenaer, 1842)	Pa	S		S		S	
48. <i>Neriene montana</i> (Clerck, 1758)	Pa	S	S		S	S	S
49. <i>Neriene peltata</i> (Wider, 1834)	Eu	S	S	S		S	S
50. <i>Oedothorax fuscus</i> (Blackwall, 1834)**	Pa			S			
51. <i>Oedothorax retusus</i> (Westring, 1851)**	Pa			S			

Tabela 1 c.d.
Table 1 cont.

Gatunki Species	EZ	Numer powierzchni					
		Plot no.					
		I		II		III	
pB	cz	pB	cz	pB	cz		
52. <i>Palliduphantes alutacius</i> (Simon, 1884)	Eu	S		S		S	
53. <i>Porrhomma pygmaeum</i> (Blackwall, 1834)	Pa			S	S		
54. <i>Tapinocyba insecta</i> (L. Koch, 1869)	Eu	S				S	
55. <i>Tapinopa longidens</i> (Wider, 1834)***	Pa					S	
56. <i>Tenuiphantes alacris</i> (Blackwall, 1853)*	Pa	S					
57. <i>Tenuiphantes cristatus</i> (Menge, 1866)	ES	I		D	S	I	S
58. <i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	Eu	S				S	S
59. <i>Tenuiphantes tenebricola</i> (Wider, 1834)	ES	D		I		E	
60. <i>Tenuiphantes zimmermanni</i> (Bertkau, 1890)**	Eu			S			
61. <i>Thyreosthenius parasiticus</i> (Westring, 1851)**	Eu			S			
62. <i>Trematocephalus cristatus</i> (Wider, 1834)**	Pa				S		
63. <i>Walckenaeria acuminata</i> Blackwall, 1833	EK	S		S		R	
64. <i>Walckenaeria alticeps</i> (Denis, 1952)*	Eu	S					
65. <i>Walckenaeria antica</i> (Wider, 1834)	Pa	S		S			
66. <i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. P.-Cambridge, 1878)	Ho	I		R		S	
67. <i>Walckenaeria cucullata</i> (C. L. Koch, 1836)*	Pa	R					
68. <i>Walckenaeria cuspidata</i> (Blackwall, 1833)**	Ho			S			
69. <i>Walckenaeria dysderoides</i> (Wider, 1834)***	Pa					S	
70. <i>Walckenaeria obtusa</i> Blackwall, 1836	Pa	S		S		S	
71. <i>Metellina mendei</i> (Blackwall, 1870)	ES	S	D	S	E		I
72. <i>Metellina segmentata</i> (Clerck, 1758)	ES		D	S	E		I
73. <i>Pachygnatha clercki</i> (Sundevall, 1823)**	Ho			S			
74. <i>Pachygnatha degeeri</i> (Sundevall, 1830)**	Pa			S			
75. <i>Pachygnatha listeri</i> (Sundevall, 1830)	Pa	D	S	D	D	S	R
76. <i>Tetragnatha montana</i> (Simon, 1874)	Pa		S		I		S
77. <i>Tetragnatha pinicola</i> (L. Koch, 1870)	Pa	S	I		R		I
78. <i>Araneus angulatus</i> (Clerck, 1758)***	Pa					S	
79. <i>Araneus diadematus</i> (Clerck, 1758)***	Ho						S
80. <i>Araneus quadratus</i> (Clerck, 1758)***	Pa						S
81. <i>Araneus triguttatus</i> (Fabricius, 1793)***	Pa						S
82. <i>Araniella cucurbitina</i> (Clerck, 1758)	Pa	S		S		S	
83. <i>Araniella opisthographa</i> (Kulczyński, 1905)***	EA						S
84. <i>Cyclosa conica</i> (Pallas, 1772)	Ho	S	S	S	S		S
85. <i>Cyclosa oculata</i> (Walckenaer, 1802)	Pa		S				S
86. <i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	Pa	S	D		R	S	E
87. <i>Zilla diodia</i> (C. L. Koch, 1834)	ES				S		S
88. <i>Alopecosa aculeata</i> (Clerck, 1758)**	Ho			S			
89. <i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)***	Pa					S	
90. <i>Pardosa amentata</i> (Clerck, 1758)	ES	S		S		S	
91. <i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	Pa	S		S		S	
92. <i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870)**	Pa			S			
93. <i>Pirata hygrophilus</i> (Thorell, 1872)	Pa	E		E	S	S	
94. <i>Pirata latitans</i> (Blackwall, 1841)**	Eu			S			
95. <i>Trochosa terricola</i> (Thorell, 1856)	Ho	S		S		S	
96. <i>Pisaura mirabilis</i> (CLERCK, 1758)**	Pa				S		
97. <i>Cicurina cicurea</i> (Fabricius, 1793)	ES	S		S		R	
98. <i>Nigma flavescens</i> (Walckenaer, 1830)	EK		S	S	S		I
99. <i>Nigma walckenaeri</i> (Roewer, 1951)	Pa	S	S		S	S	
100. <i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)	Eu		S	S	S	S	S
101. <i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	ES	S		S		S	
102. <i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)**	Pa			S			

Tabela 1 c.d.
Table 1 cont.

Gatunki Species	EZ	Numer powierzchni Plot no.					
		I		II		III	
		pB	cz	pB	cz	pB	cz
103. <i>Clubiona lutescens</i> (Westring, 1851)	Ho		S		S		
104. <i>Clubiona pallidula</i> (Clerck, 1758)***	Ho					S	
105. <i>Clubiona terrestris</i> (Westring, 1851)	Eu	I	S	S		I	S
106. <i>Haplodrassus sylvestris</i> (BLACKWALL, 1833)	Eu	I				S	
107. <i>Haplodrassus soerenseni</i> (Strand, 1900)	Bo	S				S	
108. <i>Scotophaeus quadripunctatus</i> (Linnaeus, 1758)***	Eu					S	
109. <i>Zora nemoralis</i> (Blackwall, 1861)	Pa			S		S	
110. <i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	Pa	S	S	S		S	
111. <i>Philodromus albidus</i> (Kulczyński, 1911)	Eu		S		S		S
112. <i>Philodromus aureolus</i> (Clerck, 1758)	Pa		S		S		S
113. <i>Philodromus collinus</i> (C. L. Koch, 1835)	EK		R		S		I
114. <i>Philodromus dispar</i> (Walckenaer, 1826)	EA	S	S	S	S		D
115. <i>Philodromus poecilus</i> (Thorell, 1872)***	Pa						S
116. <i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer, 1802)**	Ho				S		
117. <i>Diaea dorsata</i> (Fabricius, 1777)	ES	S	I		I		D
118. <i>Misumenops tricuspoidatus</i> (Fabricius, 1775)***	Pa						S
119. <i>Ozyptila brevipes</i> (Hahn, 1826)	Pa		S				S
120. <i>Ozyptila praticola</i> (C. L. Koch, 1837)	Ho	S		S	S	S	
121. <i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)	Pa				S		S
122. <i>Tmarus piger</i> (WALCKENAER, 1802)***	ES						S
123. <i>Xysticus acerbus</i> (Thorell, 1872)***	ES						S
124. <i>Xysticus bifasciatus</i> (C. L. Koch, 1837)**	Pa				S		
125. <i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1758)	Pa	S					S
126. <i>Xysticus kochi</i> (Thorell, 1872)	ES		R		R		S
127. <i>Xysticus luctuosus</i> (Blackwall, 1836)*	Ho		S				
128. <i>Xysticus ulmi</i> (Hahn, 1831)	Pa		S		S		S
129. <i>Ballus chalybeius</i> (Walckenaer, 1802)	EA	S	S	S	S	S	R
130. <i>Pseudeuophrys erratica</i> (Walckenaer, 1826)	Pa	S		S			
Liczba osobników oznaczonych do gatunku Number of specimens identified to the species level		1512	806	1323	750	1576	1038
Liczba gatunków Number of species		59	44	67	46	58	58

Skróty: pB – pułapki Barbera, cz – czerpakowanie, EZ – elementy zoogeograficzne: Ho – holarktyczny, Pa – palearktyczny, ES – euroszyberyjski, EK – eurokaukaski, EA – europejsko-środkowo-azjatycki, Eu – europejski, Bo – borealny, BG – borealno-górski. Struktura dominacji: E – eudominantny, D – dominantny, I – influenty, R – recedenty, S – subrecedenty.

Gatunki wyłączone: *powierzchnia I, **powierzchnia II, ***powierzchnia III

Abbreviations: pB – pitfall traps, cz – sweep netting, EZ – zoogeographical elements: Ho – Holarctic, Pa – Palearctic, ES – Euro-Siberian, EK – Euro-Caucasian, EA – Euro-Middle-Asian, Eu – European, Bo – boreal, BG – boreal-mountain. Dominance structure: E – eudominant, D – dominant, I – influent, R – recedent, S – subrecedent. Exclusive species: *plot I, **plot II, ***plot III

Pająki epigeiczne

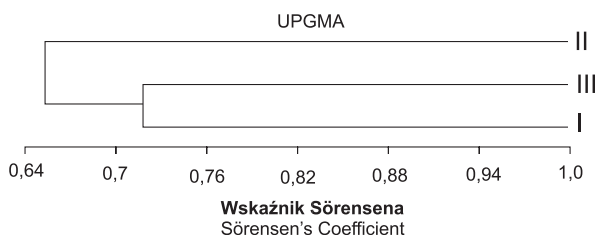
Na powierzchni I z pułapek oznaczono 1512 osobników, które zaliczono do 59 gatunków. Do grupy eudominantów należały: *Microneta viaria* i *Pirata hygrophilus*, natomiast do dominantów: *Diplostyla concolor*, *Anguliphantes angulipalpis*, *Tenuiphantes tenebricola*, *Macrargus rufus* i *Pachygnatha listeri* (tab. 1, ryc. 2). Na powierzchni II oznaczono 1323 osobniki z 67

gatunków. Grupę eudominantów stanowiły: *Diplostyla concolor*, *Pirata hygrophilus* i *Microneta viaria*, a dominantów: *Pachygnatha listeri*, *Centromerus sylvaticus* i *Tenuiphantes cristatus* (tab. 1, ryc. 2). Na powierzchni III oznaczono 1576 osobników z 58 gatunków (tab. 1). Do eudominantów należały: *Diplostyla concolor*, *Microneta viaria* oraz *Tenuiphantes tenebricola*, natomiast grupę dominantów stanowiły: *Centromerus sylvaticus* i *Macrargus rufus* (tab. 1, ryc. 2).



Rycina 2. Udział najliczniejszych epigeicznych gatunków pajaków (>5%) na poszczególnych powierzchniach badawczych

Figure 2. The contribution of the most numerous epigeic spider species (>5%) in the study plots



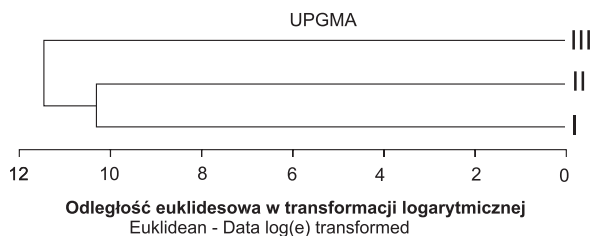
Rycina 3. Podobieństwo składu gatunkowego pajaków epigeicznych na powierzchniach badawczych I, II i III

Figure 3. The similarity of species composition of epigeic spider assemblages in the study plots I, II and III

Tabela 2. Podobieństwo składu gatunkowego pajaków epigeicznych

Table 2. Species composition similarity for epigeic spiders

Powierzchnie Plots	I	II	III
I	1,00		
II	0,67	1,00	
III	0,72	0,64	1,00



Rycina 4. Podobieństwo struktury dominacji pajaków epigeicznych na powierzchniach badawczych I, II i III

Figure 4. The similarity of dominance structure of epigeic spider assemblages in the study plots I, II and III

Table 3. Podobieństwo struktury dominacji pajaków epigeicznych

Table 3. Dominance structure similarity for epigeic spiders

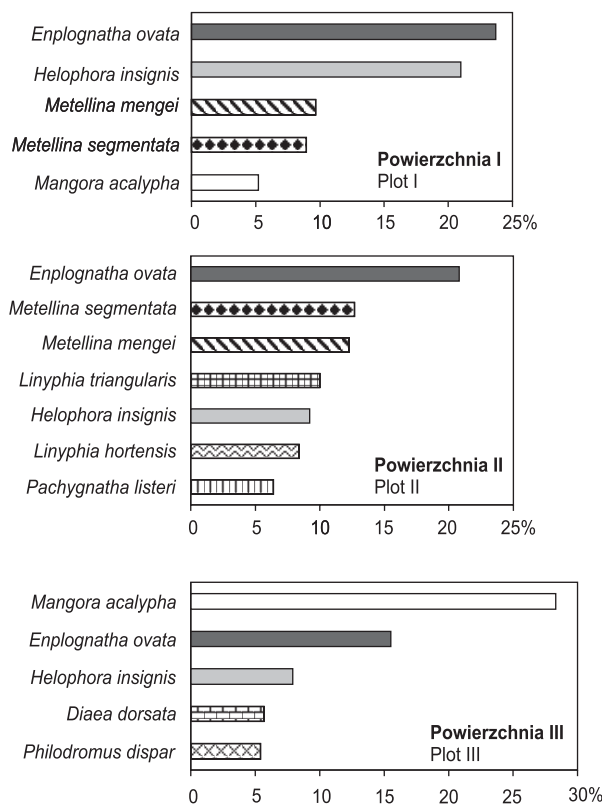
Powierzchnie Plots	I	II	III
I	0,00		
II	10,30	0,00	
III	10,98	11,87	0,00

Podobną liczbę gatunków wyłącznych stwierdzono na powierzchniach I i III, odpowiednio – 5 i 6. Najwięcej, tj. 15 gatunków wyłącznych wykazano na powierzchni II (tab. 1). Wszystkie gatunki wyłączne były reprezentowane przez pojedyncze osobniki.

Zarówno skład gatunkowy jak i struktura dominacji na badanych powierzchniach były podobne, przy czym największe podobieństwo pod względem składu gatunkowego wystąpiło na powierzchni I i III, a najmniej podobne były powierzchnie II i III (ryc. 3, tab. 2). Struktury dominacji wykazywały największe podobieństwo (najmniejsze różnice) na powierzchniach I i II, a najmniejsze – na powierzchniach II i III (ryc. 4, tab. 3).

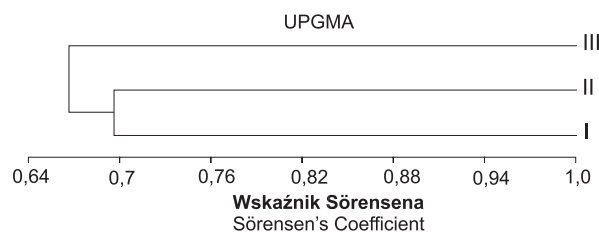
Pajaki epifityczne

Na powierzchni I z czerpakowania oznaczono do gatunku 806 osobników należących do 44 gatunków. W grupie eudominantów znalazły się: *Enoplognatha ovata* i *Helophora insignis*, a wśród dominantów: *Metellina menzei*, *M. segmentata* i *Mangora acalypha*. Na powierzchni II z czerpakowania oznaczono do gatunku 750 osobników z 46 gatunków. Do eudominantów należały: *Enoplognatha ovata*, *Metellina segmentata*, *M. menzei*, *Linyphia triangularis*, a do dominantów: *Helophora insignis*, *Linyphia hortensis* i *Pachygnatha listeri* (tab. 1, ryc. 5). Na powierzchni III z czerpakowania do gatunku oznaczono 1038 osobników z 58 gatunków. Do grupy eudominantów należała *Mangora acalypha* i *Enoplognatha ovata*; a do dominantów: *Helophora insignis*, *Diaea dorsata* i *Philodromus dispar* (tab. 1, ryc. 5).



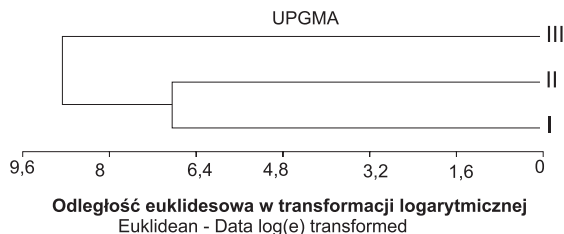
Rycina 5. Udział najliczniejszych epifitycznych gatunków pająków (>5%) na poszczególnych powierzchniach badawczych

Figure 5. The contribution of the most numerous epiphytic spider species (>5%) in the study plots



Rycina 6. Podobieństwo składu gatunkowego pająków epifitycznych na powierzchniach badawczych I, II i III

Figure 6. The similarity of species composition of epiphytic spider assemblages in the study plots I, II and III



Rycina 7. Podobieństwo struktury dominacji pająków epifitycznych na powierzchniach badawczych I, II i III

Figure 7. The similarity of dominance structure of epiphytic spider assemblages in the study plots I, II and III

Tabela 4. Podobieństwo składu gatunkowego pająków epifitycznych

Table 4. Species composition similarity for epiphytic spiders

Powierzchnie Plots	I	II	III
I	1,00		
II	0,70	1,00	
III	0,69	0,65	1,00

Tabela 5. Podobieństwo struktury dominacji pająków epifitycznych

Table 5. Dominance structure similarity for epiphytic spiders

Powierzchnie Plots	I	II	III
I	0,00		
II	6,82	0,00	
III	8,05	9,69	0,00

Na powierzchni I i II stwierdzono tylko kilka gatunków wyłącznych, odpowiednio – 3 i 5, a na powierzchni III – 13 (tab. 1).

Wszystkie gatunki wyłączne były reprezentowane przez pojedyncze osobniki.

Skład gatunkowy i struktura dominacji pająków epifitycznych wykazują znaczne podobieństwo. Najbardziej podobne były na powierzchni I i II, a najmniej na powierzchni II i III (tab. 4 i 5; ryc. 6 i 7).

Różnorodność gatunkowa

W przypadku pająków epigeicznych zarówno różnorodność gatunkowa, jak i równomierność gatunków w próbie były najwyższe na powierzchni I, a najniższe na powierzchni III. Wskaźniki H i E na wszystkich powierzchniach jednak osiągały podobne wartości (tab. 6).

Wśród pająków epifitycznych najwyższą różnorodność gatunkową odnotowano na powierzchni III, dla której zarówno wskaźnik różnorodności Shannona-Wienera jak i wskaźnik równomierności osiągnęły najwyższe wartości (tab. 7).

Tabela 6. Wartości wskaźnika Shannon-Wienera (H) i wskaźnika równomierności (E) dla pająków epigeicznych

Table 6. Values of Shannon-Wiener index (H) and evenness index (E) for epigeic spider species

Powierzchnie Plots	H	E	N
I	2,89	0,71	59
II	2,70	0,64	67
III	2,55	0,63	58

Tabela 7. Wartości wskaźnika Shannon-Wienera (H) i wskaźnika równomierności (E) dla pajaków epifitycznych
Table 7. Values of Shannon-Wiener index (H) and evenness index (E) for epiphytic spider species

Powierzchnie Plots	H	E	N
I	2,52	0,67	43
II	2,62	0,68	46
III	2,77	0,68	59

Uwagi zoogeograficzne

Araneofauna rezerwatu Dębniak zdominowana była przez gatunki szeroko rozmieszczone, przy całkowitym braku gatunków południowych (tab. 1). Wśród pajaków epigeicznych na powierzchni I i III odnotowano po dwa gatunki należące do grupy gatunków północnych, odpowiednio *Diplocentria bidentata* i *Haplodrassus soerenseni* oraz *Bolyphanthes luteolus* i *Haplodrassus soerenseni*. Spośród pajaków epifitycznych na powierzchni I i III stwierdzono po jednym gatunku północnym, w obu przypadkach był to *Bolyphanthes luteolus*. Natomiast na powierzchni II odnotowano wyłącznie gatunki z grupy szeroko rozmieszczonej.

5. Dyskusja

Araneofauna badanej dąbrowy świetlistej nie wyróżnia się na tle innych badanych zbiorowisk w rezerwacie Dębniak. Podobieństwo składu gatunkowego i struktury dominacji zgrupowań pajaków epigeicznych i epifitycznych spowodowane było zapewne dość jednorodną strukturą lasu w badanym rezerwacie oraz niewielką jego powierzchnią.

Skład gatunkowy zgrupowań pajaków epigeicznych na badanych powierzchniach wykazywał znaczne podobieństwo (wskaźnik Sorensena w każdym przypadku wynosił ponad 0,6) (tab. 2). Najwyższe podobieństwo składu gatunkowego odnotowanego na powierzchni I i III było zapewne spowodowane podobnymi warunkami wilgotnościowymi – w obu przypadkach były to dość suche lasy liściaste. Również gatunki wyłączone wykazane z powierzchni I i III są najliczniej odnotowywane w suchych lasach iglastych i liściastych i nie mogą być postrzegane jako gatunki charakterystyczne dla tych zbiorowisk (Prószyński et Staręga 1971, Hänggi et al. 1995).

Skład gatunkowy zgrupowania pajaków na powierzchni II różni się nieco od pozostałych. Powierzchnia ta, zlokalizowana wzdłuż cieką wodnego, była najwilgotniejsza. Stwierdzono tutaj 15 gatunków wyłącznych, najwięcej w stosunku do innych powierzchni. Gatunki te, co prawda reprezentowane tylko przez pojedyncze

osobniki, preferują przeważnie wilgotne środowiska, zarówno otwarte (np. torfowiska, turzycowiska), jak i leśne (Hänggi et al. 1995, Hajdamowicz 2002).

Zaskakuje nieco podobieństwo struktury dominacji zgrupowań pajaków na powierzchni I, będącej przekształconą dąbrową świetlistą i powierzchni II, na której znajduje się grąd nawiązujący do łągu. Było to zapewne związane z wysoką liczebnością *Pirata hygrophilus* (ryc. 2). Na powierzchni I i II gatunek ten był liczny i należał do klasy eudominantów, a na powierzchni III złowiono tylko 2 osobniki.

Pirata hygrophilus jest gatunkiem należącym do rodziny *Lycosidae*, licznie występującym zarówno w wilgotnych lasach, jak i na otwartych terenach podmokłych. Wprawdzie powierzchnia I nie była zbyt wilgotna, ale znajdowała się stosunkowo niedaleko powierzchni II i *Pirata hygrophilus*, będąca bardzo mobilnym gatunkiem, odławiała się na niej licznie w pułapki Barbera. Należy pamiętać, że wyniki uzyskane tą metodą nie obrazują rzeczywistej struktury zgrupowania, a są wypadkową zagęszczenia gatunków i ich ruchliwości. Gatunek bardzo aktywny, ale nieliczny, może być znacznie częściej łowiony niż gatunek bardzo liczny, ale mało ruchliwy (Zalewski 1999).

O podobieństwie struktury dominacji zgrupowań zdecydowały również trzy inne gatunki, liczne na powierzchniach I i II: *Microneta viaria*, *Diplostyla concolor* i *Pachygnatha listeri*. Są one typowymi mieszkańcami umiarkowanie wilgotnych lasów liściastych i mieszanych, przy czym *Diplostyla concolor* i *Pachygnatha listeri* preferują nieco wilgotniejsze siedliska.

Powierzchnię III wyróżniała dominacja *Tenuiphantes tenebricola*, *Centromerus sylvaticus* i *Macrargus rufus*. Są to gatunki zamieszkujące ściółkę świeżych i suchych lasów liściastych i iglastych (Prószyński et Staręga 1971, Hänggi et al. 1995).

Skład araneofauny dąbrowy świetlistej w rezerwacie Dębniak jest bardziej zbliżony do fauny pajaków w lasach grądowych niż w dąbrowie świetlistej. Staręga (1988) na podstawie badań przeprowadzonych w Górach Świętokrzyskich stwierdził, że za gatunki charakterystyczne dla dąbrowy świetlistej można by uznać: *Micrommata roseum*, *Zodarion germanicum*, *Xysticus robustus*, *Clubiona marmorata*, *Pholcomma gibbum*, *Araneus angulatus* i *Episinus angulatus*. Niestety, żaden z tych gatunków nie został stwierdzony w badanej dąbrowie w rezerwacie Dębniak. Spośród najliczniejszych gatunków tylko *Microneta varia* była eudominantem, zarówno w rezerwacie Dębniak, jak i w Górach Świętokrzyskich. Dominantami były tam: *Tapinocyba insecta*, *Enoplognatha ovata*, *Robertus lividus* i *Ceratinella brevis*. Te różnice w strukturze dominacji mogą wynikać z różnic w zbieraniu materiału – w rezerwacie Dębniak stosowano pułapki Barbera, natomiast w Gó-

rach Świętokrzyskich przede wszystkim przesiewanie sitem entomologicznym.

Araneofauna badanej dąbrowy świetlistej jest natomiast bardzo podobna do fauny pajaków lasów grądowych wschodniej Polski, co przeanalizowano na przykładzie grądów z trzech puszczy – Knyszyńskiej, Białowieskiej i Augustowskiej.

W dwóch badanych grądach (*Tilio-Carpinetum*) w Puszczy Knyszyńskiej wykazano dużo więcej gatunków niż w rezerwacie Dębniak (173 i 170), jednak badania prowadzono tam dłużej – przez cztery lata (Starega 2003). Ciekawe jednak jest, że prawie 90% gatunków stwierdzonych w dąbrowie w rezerwacie Dębniak wykazano także w grądach Puszczy Knyszyńskiej. Spośród gatunków dominujących w tej Puszczy *Diplostyla concolor* i *Tenuiphantes tenebricola* były także liczne w rezerwacie Dębniak. Do dominantów w Puszczy Knyszyńskiej należały także: *Centromerus sylvaticus*, *Paradosa lugubris*, *Trochosa terricola*, *Tapinocyba insecta* i *Walckenaeria atrotibialis*. Gatunki te należą do typowych mieszkańców lasów liściastych o umiarkowanej wilgotności (Prószyński et Starega 1971).

W grądzie w Puszczy Augustowskiej w trakcie trzyletnich badań wykazano więcej gatunków niż w dąbrowie w rezerwacie Dębniak, ale 68% to gatunki wspólne (Stankiewicz 1999). Bardzo liczne, podobnie jak w rezerwacie Dębniak, były tu *Tenuiphantes tenebricola* i *Microneta viaria*. Jednak grupę eudominatów tworzyły *Centromerus sylvaticus* i *Helophora insignis*, co wskazywałoby na nieco wilgotniejszy typ lasu w Puszczy Augustowskiej.

W Puszczy Białowieskiej badano przez trzy lata pięć grądów różniących się wilgotnością podłoża i fazami rozwoju drzewostanu (Stańska 2003). W poszczególnych grądach złowiono dużo więcej gatunków pajaków, bo od 99 do 130. Liczba gatunków wspólnych z badaną dąbrową była dość duża – od 36 do 41 gatunków (61–70%). Grądy w Puszczy Białowieskiej były jednak znacznie bardziej wilgotne, w związku z czym dominantami były tam *Pirata hygrophilus*, *Pachygnatha listeri* i *Tenuiphantes cristatus*, a nawet typowo wilgociolubne gatunki, do których należą *Antistea elegans* i *Oedothorax gibbosus*. W suchszym grądzie obok *Pirata hygrophilus* bardzo liczne były *Macrargus rufus* i *Coeolotes atropos*, znane z mniej wilgotnych środowisk (Prószyński et Starega 1971, Hänggi et al. 1995).

W przypadku zgrupowań pajaków epifitycznych podobieństwo składu gatunkowego i struktury dominacji na powierzchniach I i II było zapewne związane z niewielką odległością między badanymi powierzchniami, a pająki naroślinne to przede wszystkim pająki sieciowe, które często przemieszczają się na niciach „babiego lata”.

Ponadto podobieństwo składu gatunkowego wynikało także z dominacji na powierzchni I i II trzech licznych gatunków, typowych mieszkańców warstwy

zielnej w lasach: *Enoplognatha ovata*, *Helophora insignis* i *Metellina mengei*. Na powierzchni III najliczniejszym gatunkiem była *Mangora acalypha* (jej udział w zgrupowaniu stanowił prawie 30%), zasiedlająca również warstwę zielną w lasach, ale preferująca wyraźnie tereny bardziej nasłonecznione. Różnice w strukturze dominacji pomiędzy poszczególnymi powierzchniami były spowodowane strukturą roślinności, która dla pajaków epifitycznych ma decydujące znaczenie (Maelfait 1993). Struktura roślinności na powierzchni I i II była dość zbliżona, natomiast powierzchnia III była bardziej prześwietlona i nasłoneczniona. Niestety, brakuje regularnie zbieranych danych dotyczących pajaków epifitycznych w dąbrowach w Polsce, które można by było wykorzystać do porównania ze zgromadzonym materiałem.

Jednak dane pochodzące z lasów grądowych wschodniej Polski wskazują na podobieństwo fauny pajaków. Badania prowadzone w Puszczy Augustowskiej w grądzie wykazały, że podobnie jak w dąbrowie w rezerwacie Dębniak, do bardzo licznych gatunków należały *Enoplognatha ovata* i *Helophora insignis*, choć tylko 32% wszystkich gatunków stwierdzonych w badanej dąbrowie to gatunki wspólne.

W grądach Puszczy Białowieskiej dominowały inne gatunki niż w badanej dąbrowie (Stańska 2003). Należały do nich: *Bathyphanthes nigrinus*, *Trematocephalus cristatus*, *Linyphia triangularis* i *Pachygnatha listeri*, których występowanie wiąże się z większą wilgotnością podłoża, a co za tym idzie – z inną strukturą roślinności. Tylko w nieco suchszych grądach licznie występowały *Enoplognatha ovata*, *Helophora insignis* i *Metellina mengei*, podobnie jak w badanej dąbrowie. W badanych typach grądów w Puszczy Białowieskiej wykazano od 36 do 50% gatunków wspólnych z dąbrową w rezerwacie Dębniak. Różnice w araneofaunie dąbrowy w rezerwacie Dębniak i porównywanych puszczech mogły wynikać stąd, iż prowadzenie badań we wnętrzu kompleksów leśnych eliminuje możliwość chwytania gatunków preferujących tereny otwarte, obrzeża lasów czy gatunki synantropijne, co miało miejsce w przypadku badanego rezerwatu.

O wyjątkowości przekształconej dąbrowy świetlistej może świadczyć najwyższa różnorodność gatunkowa pajaków epigeicznych w tym zbiorowisku. Liczba stwierdzonych gatunków nie była największa, jednak wskaźnik Shannona-Wienera osiągnął tu najwyższą wartość. Zdecydowała o tym zapewne wysoka wartość wskaźnika równomierności gatunków w próbie.

W przypadku araneofauny naroślinnej najwyższą różnorodność gatunkową odnotowano na powierzchni III, o czym zdecydowała liczba gatunków znacznie wyższa niż na pozostałych powierzchniach (tab. 7). Oprócz gatunków typowo leśnych odnotowano tu także gatunki preferujące obrzeża lasów (np. *Araneus angulatus*, A.

quadratus i *A. triguttatus*) i gatunki synantropijne (np. *Achaearanea lunata*).

W zebranych materiale badawczym zwraca uwagę całkowity brak w araneofaunie rezerwatu Dębniak gatunków o charakterze południowym. Jest to tym dziwniejsze, że nawet w położonych w północno-wschodniej części Polski puszczech: Augustowskiej, Knyszyńskiej i Białowieskiej gatunki takie występowały (Stankiewicz 1999, Stańska 2003, Starega 2003).

W badanej dąbrowie nie stwierdzono gatunków o zasięgu południowym przypuszczalnie z dwóch powodów. Po pierwsze, gatunki takie przy granicy zasięgu stają się rzadkie i okres badań mógł być zbyt krótki, by je wychwytać. Po drugie, gatunki południowe to gatunki ciepłolubne, dla których zacieniona dąbrowa nie była optymalnym habitatem i mogły przenieść się na lepiej nasłonecznione i cieplejsze tereny otaczające rezerwat.

Prezentowane badania wskazują więc, że zmiany sukcesyjne w dąbrowie świetlistej spowodowały upodobnienie się jej araneofauny do typowej dla lasów grądowych i przyczyniły się do eliminacji gatunków ciepłolubnych o zasięgach południowych.

Niestety proces „zarastania” dąbrów świetlistych jest powszechny w naszym kraju. Przyczynia się do tego niewątpliwie rezygnacja z tradycyjnych metod gospodarowania (np.: wypas bydła, wykaszanie trawy). W celu zachowania tego zbiorowiska roślinnego wydaje się, że najlepszą formą ochrony byłaby ochrona czynna, polegająca głównie na usuwaniu roślin zacieniających dno lasu i uniemożliwiających rozwój gatunkom światłolubnym.

6. Wnioski

Przeprowadzone badania wykazały, że:

1) araneofana badanej dąbrowy świetlistej nie wyróżniała się na tle innych badanych zbiorowisk w rezerwacie Dębniak. Jednorodna struktura lasu oraz niewielka powierzchnia tego rezerwatu były przyczyną znacznego podobieństwa składu gatunkowego i struktury dominacji analizowanych zgrupowań pająków epigeicznych i epifitycznych;

2) araneofauna dąbrowy świetlistej w rezerwacie Dębniak jest podobna do fauny pająków lasów grądowych wschodniej Polski, co przeanalizowano na przykładzie grądów z trzech puszczy: Knyszyńskiej, Białowieskiej i Augustowskiej;

3) o wyjątkowości przekształconej dąbrowy świetlistej w badanym rezerwacie może świadczyć najwyższa różnorodność gatunkowa pająków epigeicznych w tym zbiorowisku;

4) zaawansowane zmiany sukcesyjne prowadzące do zacienienia dna lasu przyczyniły się do eliminacji z araneofauny badanego rezerwatu gatunków ciepłolubnych o zasięgach południowych;

5) z uwagi na powszechny proces „zarastania” dąbrów świetlistych wydaje się, że najlepszą formą ochrony tego zbiorowiska jest ochrona czynna, polegająca głównie na usuwaniu roślin zacieniających dno lasu i uniemożliwiających rozwój gatunkom światłolubnym.

Podziękowania

Autorki dziękują prof. dr hab. Wojciechowi Starędze oraz dr Izabeli Hajdamowicz za cenne rady i wskazówki w trakcie przygotowywania niniejszej pracy.

Literatura

- Ciosek M., Kot H., Kaszuba Z. 1995. Obszary i obiekty prawnie chronione. Rezerваты przyrody. [W:] Przyroda województwa Siedleckiego (red. H. Kot). Zakład Badań Ekologicznych „EKOS”, Siedlce.
- Dziabaszevska J. 1977. Pająki (Aranei) z rodzin Araneidae i Thomisidae rezerwatu „Dębina” pod Wągrowcem. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, C, 30: 135-148.
- Hajdamowicz I. 2002 (ms.). Fauna pająków (Araneae) wybranych środowisk w Poleskim Parku Narodowym, z uwzględnieniem skutków antropopresji. Praca doktorska, Akademia Podlaska, Siedlce.
- Hänggi A., Stöckli E., Nentwig W. 1995. Habitats of Central European spiders. *Miscellanea Faunistica Helvetica*, 4.
- Jakubowska-Gabara J., Kwiatkowski P., Pawlaczyk P. 2004. Ciepłolubne dąbrowy (*Quercetalia pubescenti petraeae*). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 4. Min. Środowiska, Warszawa, 259-273.
- Kovach W. L. 1999. MVSP – A MultiVariate Statistical Package for IBM-PC's, ver.3.1. Kovach Computing Services, Pentreath, Wales, U. K.
- Krebs C. J. 1997. Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. PWN, Warszawa.
- Maarel van der E. 1998. Multivariate analysis in plant ecology. [W:] Metody numeryczne w badaniach struktury i funkcjonowania szaty roślinnej (red.: E. Kazimierzczak, A. Nienartowicz, A. Piernik, J. Wilkoń-Michalska). Materiały pokonferencyjne V Szkoły i XLVI Seminarium Geobotanicznego PTB, 1994, Toruń, 65-108.
- Maelfait J.-P. 1993. Hydrology, vegetation structure and spider fauna of the Buitengoor, a small wet heathland area in the northern part of Belgium. *Bollettino delle sedute della Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, 26: 237-244.
- Marusik Y. M., Logunov D. V., Koponen S. 2000. Spiders of Tuva, South Siberia. IBPN FEB RAS, Magadan.

- Mikhailov K. G. 1996. A checklist of the spiders of Russia and other territories of the former USSR. *Arthropoda Selecta*, 5: 75-137.
- Mikhailov K. G. 1998. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of territories of the former Soviet Union. Addendum 1. KMK Scientific Press Ltd., Moscow.
- Mikhailov K. G. 1999. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of territories of the former Soviet Union. Addendum 2. Zoological Museum, Moscow State University, Moscow.
- Mikhailov K. G. 2000. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of territories of the former Soviet Union. Addendum 3. Zoological Museum, Moscow State University, Moscow.
- Muranowicz E. 1978 (ms.). Leśne zbiorowiska roślinne rezerwatu Dębniak i projektowanego rezerwatu Kaliniak. Praca magisterska, Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna, Siedlce.
- Platnick N. I. 2008. The world spider catalog, version 8.5. American Museum of Natural History, <http://research.amnh.org/entomology/spiders/index.html> (dostęp z dnia 10.04.2008 r.)
- Prószyński J., Staręga W. 1971. Pająki – Aranei. Katalog fauny Polski, 33. PWN, Warszawa.
- Stankiewicz A. 1999 (ms.). Pająki (Araneae) zbiorowisk leśnych Wigierskiego Parku Narodowego. Praca doktorska, Uniwersytet w Białymstoku.
- Stańska M. 2003 (ms.). Pająki (Araneae) wybranych typów lasów liściastych w Puszczy Białowieskiej. Praca doktorska, UAM, Poznań.
- Staręga W. 1988. Pająki (Aranei) Gór Świetokrzyskich. *Fragmenta Faunistica*, 31: 185-359.
- Staręga W. 2003. Pająki (Araneae) Puszczy Knyszyńskiej. *Nowy Pamiętnik Fizjograficzny* 1: 95-206.
- Zalewski M. 1999. Dziwna fauna pułapek Barbera. *Wiadomości Ekologiczne*, 45: 127-145.