

PIOTR JASTRZĘBSKI¹, MARZENA STAŃSKA²

*Katedra Zoologii, Instytut Biologii, Akademia Podlaska,
08-110 Siedlce, ul. Prusa 12
e-mail: ¹pjast@ap.siedlce.pl., ²stanska@ap.siedlce.pl.*

Krocionogi (Diplopoda) rezerwatu „Dębniak”

Wstęp

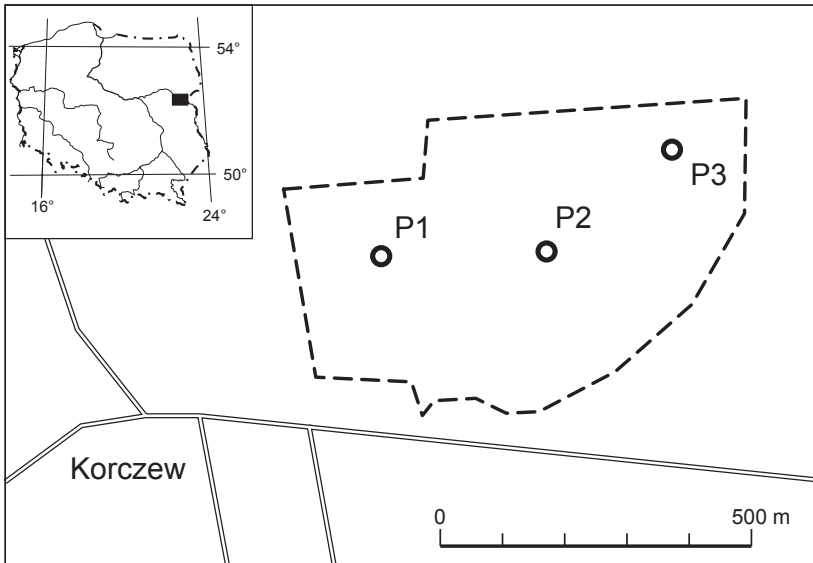
Rezerwat „Dębniak” położony w miejscowości Korczew (52°21'14" N, 22°36'46" E) został utworzony w 1978 r., po wyodrębnieniu go z parku przypałacowego, w celu ochrony starodrzewu dębowo-lipowego. Położony jest on na wyniosłości terenu na obrzeżu doliny Bugu, na terenie Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. Najcenniejszym zespołem roślinnym tego rezerwatu jest dąbrowa świetlista *Potentillo albae-Quercetum*. Świetlista dąbrowa występuje w naszym kraju rzadko i podlega recesji, najczęściej na skutek naturalnej sukcesji (Jakubowska-Gabara i in. 2004). Zaprzestanie wypasu bydła w lasach czy koszenia, prowadzi do zacieniania dna lasu i przekształcania w lasy innego typu, np. w grąd. Nie ma żadnych danych dotyczących krocionogów z rezerwatu „Dębniak”. Również dane z Doliny Bugu oraz z Wysoczyzny Siedleckiej są bardzo skąpe (Dziadosz 1966, Kopacz 1998). Dziadosz (1966) wykazał 11 gatunków z Wysoczyzny Siedleckiej oraz trzy z doliny Bugu. Kopacz (1998) natomiast badając projektowany rezerwat Głogi koło Mielnika zловиła tylko trzy gatunki. Celem niniejszej pracy było opisanie składu gatunkowego i struktury dominacji grupowań krocionogów w rezerwacie przyrody „Dębniak”.

Teren badań

Powierzchnia rezerwatu „Dębniak” wynosi 21 ha. Jest on położony w północno-wschodniej części wsi Korczew, w woje-

wództwie mazowieckim (siatka UTM FD10). Graniczy on z zabudowaniami pałacowymi, polami uprawnymi i młodym lasem sosnowym. Badania w rezerwacie prowadzono na trzech powierzchniach (ryc. 1), różniących się między sobą charakterem roślinności oraz wiekiem drzewostanu, nasłonecznieniem i wilgotnością.

Powierzchnia nr 1 (P1) położona była w północno-zachodniej części rezerwatu (20–30 m od cieków wodnych), jej roślinność nawiązywała do dąbrowy świetlistej. Drzewostan budował przede wszystkim dąb szypułkowy *Quercus robur*. Charakterystyczne było tu występowanie dużej liczby starych drzew o obwodzie przekraczającym 200 cm. Powierzchnie P2 i P3 znajdowały się w części rezerwatu mającej charakter ładu *Tilio-Carpinetum*. Na powierzchni P2 (leżącej w centrum rezerwatu wzdłuż rowu nawadniającego) występowały gatunki charakterystyczne dla wilgotnych siedlisk leśnych: jesion *Fraxinus excelsior*, olsza *Alnus glutinosa* i porzeczka czerwona *Rubus spicatum*. Na powierzchni P3, leżącej w najsuchszej północno-



Ryc. 1. Położenie powierzchni badawczych w rezerwacie “Dębniak”.
Fig. 1. Location of the sampling sites in the “Dębniak” nature reserve.

-wschodniej części rezerwatu, w drzewostanie dominowała lipa *Tilia cordata*, podszyt i runo były słabo rozwinięte. Było to siedlisko stosunkowo najsuchsze i najsilniej nasłonecznione.

Materiał i metody

Krocionogi zbierano w latach 2001–2002 w okresie od maja do października przy użyciu pułapek Barbera opróżnianych w odstępach dwutygodniowych. Pułapki funkcjonowały także w miesiącach zimowych, jednak ze względu na warunki atmosferyczne nie były wtedy opróżniane. Krocionogi łowiono w plastikowe pojemniki o średnicy 7 cm, wypełnione płynem konserwującym (glikol etylenowy) z dodatkiem detergentu, który obniżał napięcie powierzchniowe płynu, co zapobiegało ucieczce zwierząt. Pułapki Barbera są powszechnie stosowaną ilościową metodą połowu bezkręgowców naziemnych i ściółkowych (przeгляд: Zalewski 1999).

Łącznie zebrano 487 osobników reprezentujących 8 gatunków należących do 3 rzędów (tab. 1). Do identyfikacji okazów wykorzystano następujące publikacje: Schubart (1934), Stojałowska (1961), Bielak-Oleksy, Stojałowska (1968), Lokšina (1969) i Blower (1985). W opisie struktury zgrupowania krocionogów zastosowano następujące klasy dominacji (Górny, Grüm 1981): superdominanty (>30,0%), eudominanty (10,1–30,0%), dominanty (5,1–10,0%), subdominanty (2,1–5,0%), recedenty (1,1–2,0%) i subrecedenty (<1,0%). Do porównania składu gatunkowego użyto wskaźnika podobieństwa gatunkowego Sørensen (So) (Trojan 1978, Górny, Grüm 1981):

$$So = 2c/(a+b) * 100\%$$

gdzie: a, b – liczby gatunków w porównywanych zgrupowaniach;
c – liczba gatunków wspólnych dla obu zgrupowań.

Do porównania podobieństwa struktury dominacji wykorzystano wskaźnik Renkonena (Re) (Trojan 1978, Górny, Grüm 1981):

$$Re = \sum D_{\min.}$$

gdzie: D_{\min} – najmniejsza wartość dominacji danego gatunku w porównywanych zgrupowaniach (wartość wskaźnika waha się od 0, czyli braku podobieństwa, do 1, czyli pełnego podobieństwa).

Przegląd gatunków

Glomeris connexa – gatunek europejski, stwierdzany prawie w całym kraju (Stojałowska, Staręga 1974, Jędrzyckowski 1992). Uważany jest za gatunek leśny, występujący w różnych typach lasów (Dziadosz 1966, Stojałowska, Staręga 1974, Jędrzyckowski 1992). Jednakże w Poleskim PN (Jastrzębski i in. 2006) *G. connexa* został znaleziony także na torfowiskach i łące świeżej. W zgrupowaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę superdominanta (P3), eudominanta (P2) i dominanta (P1).

Strongylosoma stigmatosum – gatunek wschodnioeuropejski, występujący w całym kraju oprócz wysokich gór (Stojałowska, Staręga 1974). Jest pospolity szczególnie na południu kraju (Dziadosz 1966). *S. stigmatosum* chętnie zamieszkuje liściaste i mieszane lasy, czasem parki, ruiny itd. W zgrupowaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę eudominanta (P2 i P3) oraz subrecedenta (P1).

Polydesmus complanatus – gatunek wschodnioeuropejski (Stojałowska, Staręga 1974) – najpospolitszy gatunek krocionoga w Polsce. *P. complanatus* jest gatunkiem eurytopowym znajdowanym w różnych środowiskach (Dziadosz 1966, Stojałowska, Staręga 1974, Jędrzyckowski 1992, Wytwer 1997, 1999, Jastrzębski i in. 2006). W zgrupowaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę eudominanta (P3) oraz dominanta (P1 i P2).

Leptoiulus proximus – gatunek europejski, pospolity w nizinnej części Polski, a rzadszy na wyżynach (Stojałowska, Staręga 1974). Znajdowany jest w różnych środowiskach: lasach (liściastych, mieszanych, a także iglastych) i otwartych środowiskach, wilgotnych i suchszych (Stojałowska, Staręga 1974, Jędrzyckowski 1995, Wytwer 1997, 1999, Kopacz 1998, Jastrzębski i in. 2006). W zgrupowaniach krocionogów

Tab. 1. Liczba krocionogów zebranych w rezerwacie „Dębniak” na powierzchniach badawczych w świetlistej dąbrowie (P1), grądzie wilgotnym (P2) i grądzie suchym (P1).

Table 1. Number of millipedes collected in the “Dębniak” nature reserve at sampling sites in oak forest (P1), humid lime-hornbeam forest (P2) and lime forest (P3).

	Gatunki Species	P1	P2	P3	Razem Total
Glomerida	<i>Glomeris connexa</i> C.L. Koch, 1847	22	17	29	68
Polydesmida	<i>Strongylosoma</i> <i>stigmatosum</i> (Eichwald, 1830)	1	14	6	21
	<i>Polydesmus</i> <i>complanatus</i> (Linnaeus, 1761)	23	7	9	39
Julida	<i>Leptoiulus proximus</i> (Nemec, 1896)	194	27	5	226
	<i>Unciger foetidus</i> (C.L. Koch, 1847)	6	24	4	34
	<i>Megaphyllum projectum</i> <i>kochi</i> (Verhoeff, 1907)	62	1	3	66
	<i>M. sjaelandicum</i> (Meinert, 1868)	27			27
	<i>Ommatoiulus sabulosus</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	1	6
Razem Total		338	92	57	487

w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę superdominanta (P1), eu-dominanta (P2) i dominanta (P3).

Unciger foetidus – gatunek europejski występujący w całej Polsce, szczególnie na obszarach bogatych w wapń (Dziadosz 1966, Stojałowska, Staręga 1974, Wytwer 1999). Zamieszkuje zarówno naturalne, jak i synantropijne środowiska (np. ogrody, parki) (Dziadosz 1966, Stojałowska, Staręga 1974, Jędrzycki 1992, Wytwer 1999). W zgru-

powaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę eudominanta (P2), dominanta (P3) i recedenta (P1).

Megaphyllum projectum kochi – gatunek europejski, pospolity w całej Polsce, szczególnie na nizinach (Dziadosz 1966, Stojalowska, Staręga 1974, Wytwer 1999). Często występuje w lasach, ale nie unika także otwartych (np. leśnych polan i dróg, torfowisk, łąk) i synantropijnych środowisk (np. parków, cmentarzy) (Dziadosz 1966, Jędrzykowski 1995, Kopacz 1998, Jastrzębski i in. 2006). W zgrupowaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę dominanta (P1), subdominanta (P3) i subrecedenta (P2).

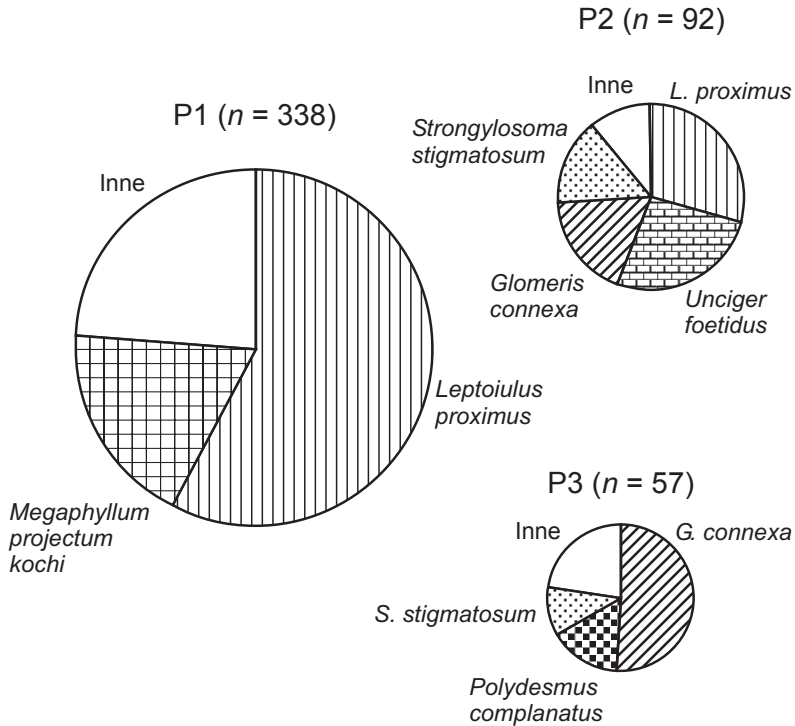
Megaphyllum sjaelandicum – gatunek północnoeuropejski, którego południowo-wschodnia granica zasięgu przebiega prawdopodobnie przez środkową Polskę (Wytwer 1999, Jędrzykowski 1992). Jest gatunkiem wilgociolubnym, żyje w wilgotnych liściastych lasach (Stojalowska 1968, Dziadosz 1966, Jędrzykowski 1982, Wytwer 1997, 1999, Kopacz 1998, Wytwer, Tracz 2003). W zgrupowaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę dominanta (P1).

Ommatoiulus sabulosus – gatunek europejski (Wytwer 1999), występujący w całym kraju lecz bardziej pospolity w części nizinnej (Dziadosz 1966, Stojalowska, Staręga 1974). Jest gatunkiem eurytopowym odpornym na wahania wilgotności. Znajdowany był nawet na silnie nasłonecznionych stanowiskach (Dziadosz 1966, Stojalowska, Staręga 1974). W zgrupowaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” osiąga rangę recedenta (P2 i P3) i subrecedenta (P1).

Struktura dominacji krocionogów

W dąbrowie świetlistej (P1) zebrano największą liczbę krocionogów – 338 osobników. Tylko tu występowały wszystkie gatunki zebrane w rezerwacie. Na powierzchni tej superdominantem był *L. proximus*, a eudominantem *M. projectum kochi*. Pozostałe gatunki zajmowały niższe klasy dominacji (ryc. 2). Wyłącznie na tej powierzchni stwierdzono *M. sjaelandicum*, który jest gatunkiem wilgociolubnym nie tolerującym przesuszenia (Wytwer, Tracz 2003). W wilgotnym grądzie (P2; najwilgotniejsza z badanych powierzchni) złowiono tylko 92 osobniki

należące do siedmiu gatunków. Do grupy eudominantów należały cztery gatunki: *L. proximus*, *U. foetidus*, *G. connexa* oraz *S. stigmatosum* (ryc. 2). W grądzie suchym (P3; powierzchnia najsilniej nasłoneczniona) zebrano najmniejszą liczbę krocionogów – 57 osobników z siedmiu gatunków. Superdominantem był tu *G. connexa*, natomiast eudominantami *P. complanatus* i *S. stigmatosum* (ryc. 2).



Ryc. 2. Gatunki dominujące (superdominanty i eudominanty; >10% udziału) w zgrupowaniach krocionogów w rezerwacie „Dębniak” w świetlistej dąbrowie (P1), grądzie wilgotnym (P2) i grądzie suchym (P3).

Fig. 2. Dominant species (superdominants and eudominants; >10% in the millipede assemblages in the “Dębniak” nature reserve at sampling sites in oak forest (P1), humid lime-hornbeam forest (P2) and lime forest (P3).

Podobieństwo składu gatunkowego i struktury dominacji

Skład gatunkowy na poszczególnych powierzchniach badawczych był bardzo podobny, o czym świadczą wysokie wartości wskaźnika Sörensena (tab. 2). *M. sjaelandicum* stwierdzono tylko w dąbrowie świetlistej, podczas gdy pozostałe gatunki występowały na wszystkich powierzchniach. Również struktury dominacji zgrupowań krocionogów wykazywały podobieństwo, o czym świadczą wartości wskaźnika Renkonena (tab. 2). Stosunkowo duże podobieństwo stwierdzono między dąbrową świetlistą i grądem wilgotnym oraz grądem wilgotnym i suchym, a nieco mniejsze pomiędzy dąbrową świetlistą i grądem suchym.

Dyskusja

Fauna krocionogów w rezerwacie „Dębniak” jest dość jednorodna. Wskazuje na to chociażby skład gatunkowy – na każdej powierzchni występowały te same gatunki. Tylko jeden gatunek – *M. sjaelandicum* stwierdzono wyłącznie na powierzchni P1, którą porastały stare dęby. Gatunek ten uważany jest za element wschodni (Stojałowska 1961).

Nieco inaczej było z podobieństwem struktury dominacji zgrupowań krocionogów. Mniejsze podobieństwo między po-

Tab. 2. Podobieństwo składu gatunkowego (wskaźnik Sörensena – So) i struktury dominacji (wskaźnik Renkonena – Re) zgrupowań krocionogów na poszczególnych powierzchniach badawczych w świetlistej dąbrowie (P1), grądzie wilgotnym (P2) i grądzie suchym (P3).

Table 2. Similarity of species composition (Sörsen index – So) and dominance structure (Renkonen index – Re) of the millipede assemblages in the “Dębniak” nature reserve at sampling sites in oak forest (P1), humid lime-hornbeam forest (P2) and lime forest (P3).

So	Re		
	P1	P2	P3
P1		47%	31%
P2	93%		56%
P3	93%	100%	

wierzchniami P1 i P3 mogło być spowodowane różnicą w wieku drzewostanu, a tym samym odmiennymi warunkami wilgotnościowymi i świetlnymi. Na powierzchni P1 występował starodrzew dębowy, który warunkował stabilne warunki wilgotnościowe i świetlne. Powierzchnia P3 była o wiele suchsza i pokrywał ją znacznie młodszy las z dominacją lipy.

Na powierzchniach P2 i P3 mających charakter grądu stwierdzono 7 gatunków krocionogów, spośród 17, jakie zostały podane przez Jędrzyckowskiego (1992) dla grądów z obszaru Polski. Na podobnych siedliskach w Puszczy Białowieskiej stwierdzano 11–14 gatunków krocionogów (Wytwer 1999, Tracz 2001, Wytwer, Tracz 2003). W rezerwacie Dębniak stwierdzono mniej gatunków typowo leśnych (np. brak tu *Mastigophorophyllon saxonicum*), a ich miejsce zajmują gatunki synantropizujące (np. *U. foetidus*). Mniejszą liczbę gatunków krocionogów zebranych w rezerwacie „Dębniak” tłumaczyć można małą powierzchnią rezerwatu, przez co brak jest wielu dogodnych siedlisk, a także przeszłością rezerwatu. Był on dawniej parkiem dworskim, dzięki czemu z jednej strony zachowały się tu stare drzewa, z drugiej jednak działalność pielęgnacyjna człowieka (usuwanie martwych drzew, koszenie trawy i inne) zubożyła siedliskowo obecny rezerwat.

Również struktura dominacji zgrupowań krocionogów na powierzchniach grądowych w rezerwacie „Dębniak” przedstawia się odmiennie niż w grądach Puszczy Białowieskiej. Tam dominującymi gatunkami były *P. complanatus*, *M. projectum kochi*, *M. saxonicum* i *G. connexa* (Tracz 2001). Podobne gatunki wskazywała także Wytwer (1999) wymieniając jako bezsprzecznego dominanta *M. projectum kochi*. W rezerwacie „Dębniak” każda z grądowych powierzchni (P2 i P3) ma nieco inną strukturę dominacji. W jednym przypadku (P2) większość zgrupowania tworzą cztery gatunki: *L. proximus*, *U. foetidus*, *G. connexa* oraz *S. stigmatosum*, które w sumie stanowią 89% wszystkich złowionych na tej powierzchni osobników. Obecny tu *U. foetidus* nie jest podawany z grądów Puszczy Białowieskiej. Gatunek ten nie unika środowisk synantropijnych, często łowiony jest w parkach (Stojałowska, Staręga 1974). Stąd zapewne jego duża liczebność w rezerwacie, który dawniej był parkiem dworskim. Inaczej przedstawia się struktura dominacji na powierzchni P3,

gdzie zdecydowanie dominuje *G. connexa*, której udział sięga 51%. *G. connexa* występuje gniazdowo, dlatego też dominacja tego gatunku może również wynikać z ustawienia pułapek w pobliżu jego skupisk.

Podziękowania

Autorzy dziękują mgr Małgorzacie Łydkowskiej za czas poświęcony na zbieranie i sortowanie materiału oraz dr Markowi Wierzbie (Zakład Botaniki AP) za konsultacje fitosocjologiczne.

SUMMARY

Jastrzębski P., Stańska M. Millipedes (Diplopoda) of the “Dębniak” nature reserve (E Poland).

Chrońmy Przyrodę Ojczystą **63** (5): 34–45, 2007.

The “Dębniak” reserve (area 21 ha) is located near Korczew village (52°21'14" N, 22°36'46" E). Research on the species composition and the dominance structure of the millipede assemblages was conducted in 2001–2002 on three study plots differing in the age of tree stand, light conditions and soil humidity: the oak forest, humid lime-hornbeam forest and lime forest. Altogether, 487 specimens belonged to 8 species were collected: *Glomeris connexa*, *Strongylosoma stigmatosum*, *Polydesmus complanatus*, *Leptoiulus proximus*, *Unciger foetidus*, *Megaphyllum projectum kochi*, *M. sjaelandicum*, and *Ommatoiulus sabulosus*. Species composition at the particular sampling sites was very similar. Only one species – *M. sjaelandicum* was caught exclusively in oak forest, whereas remaining species were present on the all study plots. However, dominance structure of the millipede assemblages shows less similarity, especially the dominance structure of the assemblages in lime forest and oak forest. The reason of this difference was probably different soil humidity and tree stand age.

PIŚMIENNICTWO

- Bielak-Oleksy T., Stojałowska W. 1968. Wulwy samicy jako cecha taksonomiczna gatunków rodzaju *Cylindroiulus*, *Uncigeri Leptoiiulus* (Diplopoda). Fol. Soc. Sci. Lublin. B. Lublin, 7/8: 19–24.
- Blower J.G. 1985. Millipedes. Synopses Br. Fauna (New Series). No. 35. Linnean Society, London.
- Dziadosz C. 1966. Materiały do znajomości rozmieszczenia krocionogów (Diplopoda) w Polsce. Fragm. Faun., Warszawa, 13: 1–31.
- Górny M., Grüm L. 1981. Metody stosowane w zoologii gleby. PWN Warszawa.
- Jakubowska-Gabara J., Kwiatkowski P., Pawlaczek P. 2004. Ciepłolubne dąbrowy (*Quercetalia pubescenti petraeae*). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – Podręcznik metodyczny, T. 4. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 259–273.
- Jastrzębski P., Hajdamowicz I., Żabka M., Paszko K., Błaszczuk B. 2006. Millipedes (Diplopoda) of selected habitats of the Poleski National Park. Acta Sci. Pol., Biologia 5: 13–25.
- Jędrzycki W. 1982. Millipedes (Diplopoda) of Warsaw and Mazovia. Memorabilia Zool. Warszawa, 36: 253–261.
- Jędrzycki W. 1992. The distribution and ecology of the millipedes in Poland. Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, Suppl. 10: 385–391.
- Jędrzycki W. 1995. Bezkręgowce lądowe (Isopoda, Diplopoda, Pseudoscorpiones, Opiliones) Pojezierza Mazurskiego. Fragm. faun., 37: 505–520.
- Kopacz K. 1998. Krocionogi (Diplopoda) północno-wschodniej Polski. Praca magisterska. Zakład Zoologii, Uniwersytet w Białymstoku.
- Lokšina I.E. 1969. Opredelitel' dwuparnonogih mnogonożek Diplopoda ravninnoj časti evropejskoj territorii SSSR. Moskwa, Izd. „Nauka“.
- Schubart O. 1934. Tausendfüssler oder Myriapoda. I: Diplopoda. Die Tierwelt Deutschlands, 28. Jena.
- Stojałowska W. 1961. Krocionogi (Diplopoda) Polski. Warszawa.
- Stojałowska W. 1968. Materiały do poznania krocionogów (Diplopoda) Wyżyny Lubelskiej. Fol. Soc. Sci. Lublin., B. Lublin, 7/8: 83–93.
- Stojałowska W., Staręga W. 1974. Krocionogi – Diplopoda. Katalog Fauny Polski, PWN.

- Tracz H. 2001. Waloryzacja lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacyjną na podstawie krocionogów (Diplopoda). In: Szujecki A. ed., Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zoindykacyjną. Warszawa, Wydawnictwo SGGW: 235–251.
- Trojan P. 1978. Ekologia ogólna. PWN, Warszawa.
- Wytwer J. 1997. Millipede communities of inundated ash-alder forest in Puszcza Białowieska, Poland (Diplopoda). Ent. scand. Suppl. 51: 235–240.
- Wytwer J. 1999. Stan wiedzy faunistycznej o krocionogach (*Diplopoda*) Puszczy Białowieskiej. Par. Nar.i Rez. Przyr. 18 (Supl.): 67–73.
- Wytwer J., Tracz H. 2003. Diplopoda communities in different forest habitats of Białowieża Primeval Forest, Poland. African Invertebrates 44: 293–311.
- Zalewski M. 1999. Dziwna fauna pułapek Barbera. Wiad. Ekol. 45: 127–145.