

Izabela Hajdamowicz, Marzena Stańska, Anna Król,  
Andreas Hirler, Łukasz Nicewicz

## RZADKIE I ZAGROŻONE GATUNKI PAJĄKÓW W ZBOŻACH W WOJEWÓDZTWIE LUBELSKIM

**Izabela Hajdamowicz, Marzena Stańska, Anna Król, Andreas Hirler, Łukasz Nicewicz. Rare and endangered spider species in cereals in the Lublin Province.**

**Abstract.** The study was conducted in the Lublin Province, mainly in High Nature Value farmlands along the valleys of the rivers Bug, Tyśmienica and Wieprz. Samples were collected during four years (2012-2015) in study plots located in winter cereals of organic (E) and low-input conventional farming systems (K). Epigeic and epiphytic spiders were caught by using pitfall traps and sweep net, respectively. In Total, 167 individuals from 30 rare and endangered species were collected, which accounted for 0.25% of the totally caught specimens and 13% of all species found. Two species belonged to the category 'endangered' (EN) in Poland; 20 species were vulnerable (VU) and seven species with deficient data (DD). The most abundant rare and endangered spider species were by name as follows: *Thanatus arenarius*, *Pardosa maisa* and *Porrhomma microphthalmum*. Statistically significant differences in the number of individuals and the number of rare and endangered spider species, between winter cereals in organic and low-input conventional farming systems were not revealed.

**Key words:** Araneae, winter cereals, organic farming, low-input farming, High Nature Value farmlands.

**Abstrakt.** Badania prowadzono w nizinnej części województwa lubelskiego, głównie na terenach rolniczych o wysokiej wartości przyrodniczej wzdłuż dolin rzek: Bug, Tyśmienica i Wieprz. Próby zbierano w ciągu czterech lat (2012-2015) na powierzchniach badawczych zlokalizowanych w zbożach ozimych (żyto, pszenica lub pszenżyto) w systemach gospodarowania ekologicznym (E) i konwencjonalnym o niskiej intensywności (K). Pająki naziemne (epigeiczne) chwymano przy pomocy pułapek Barbera, natomiast pająki naroślinne (epifityczne) przy pomocy czerpaka entomologicznego. Złowiono 168 osobników z 30 gatunków rzadkich i zagrożonych, co stanowiło 0,25% wszystkich zebranych osobników i 13% wszystkich stwierdzonych gatunków. Dwa gatunki należały do grupy silnie zagrożonych wyginięciem (EN – Endangered); 20 gatunków należało do narażonych na wyginięcie (VU – Vulnerable) i siedem gatunków o nieokreślonym zagrożeniu (DD – Data Deficient). Najliczniejsze spośród gatunków rzadkich i zagrożonych były następujące pająki: *Thanatus arenarius*, *Pardosa maisa* oraz *Porrhomma microphthalmum*. Nie stwierdzono

statystycznie istotnych różnic pomiędzy liczbą osobników i liczbą gatunków rzadkich i zagrożonych pająków w zbożach w systemie ekologicznym i konwencjonalnym o niskiej intensywności.

Rzadko stwierdzane pająki oraz te znajdujące się na „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” (Staręga *et al.* 2002) należą głównie do gatunków, których naturalne siedliska występowania w ostatnich dziesięcioleciach znacznie zmniejszyły swoją powierzchnię w naszym kraju jak i w Europie (Chmielewski i Radwan 1993, Robinson i Sutherland 2002, Tscharrntke *et al.* 2005, Billeter *et al.* 2008). Siedliska takie to przede wszystkim tereny podmokłe, jak torfowiska, ale również naturalne lasy, murawy napiaskowe i ciepłolubne (Głowaciński 2002, Staręga *et al.* 2002). Niektóre gatunki dostosowały się do nowych, stworzonych przez człowieka siedlisk głównie na użytkach rolnych, w tym gruntach ornych, które poddawane są intensywnym zbiegom agrotechnicznym (orka, nawożenie, stosowanie środków ochrony roślin) (Łuczak 1979, Nyffeler i Sunderland 2003, Topa *et al.* 2011, 2014).

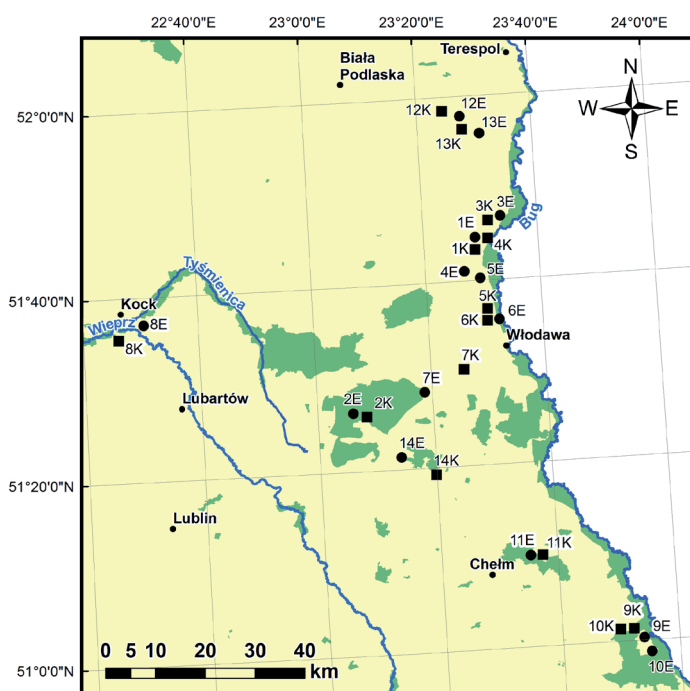
Grunty orne zajmują znaczne obszary w Polsce, około 44% powierzchni kraju, a zboża należą do najczęściej uprawianych roślin w kraju (Dmochowska 2015). Dlatego też tego typu siedliska odgrywają bardzo ważną rolę w kształtowaniu bioróżnorodności w skali regionalnej i globalnej.

Celem pracy jest przedstawienie rzadkich i zagrożonych gatunków pająków, które występują w zbożach, jako siedliskach zastępczych, w systemach gospodarowania ekologicznym i konwencjonalnym o niskiej intensywności.

## Teren

Badania prowadzono we wschodniej Polsce, w nizinnej części województwa lubelskiego. Województwo lubelskie należy jeszcze ciągle do najślabiej rozwiniętych regionów w Polsce, chociaż o relatywnie dużej dynamice rozwoju (SRWL 2013). Jest to region o najmniejszym zaludnieniu w kraju (88 osób na km<sup>2</sup>), a połowa ludności województwa (53%) zamieszkuje tereny wiejskie, z której większość jest związana zawodowo z rolnictwem (SRWL 2013, Dymek 2014, Dmochowska 2015). Użytki rolne w województwie lubelskim zajmują 70% powierzchni, w tym grunty orne aż 52% (Dmochowska 2015). Do najbardziej rozpowszechnionych na gruntach ornych należy uprawa zboża, obejmująca 77% powierzchni wszystkich zasiewów, uprawiana w 85% gospodarstw w województwie. Obszar użytków rolnych przypadający na jedno gospodarstwo w roku 2013 wynosił średnio 7,7 ha, czyli o 25% mniej w stosunku do średniej krajowej (Suszek *et al.* 2014). Liczba gospodarstw ekologicznych – 1703, choć znaczna w województwie lubelskim, stanowi zaledwie 1% wszystkich gospodarstw. Gospodarstwa te charakteryzowały się ponad 2,5-krotnie wyższą średnią powierzchnią użytków rolnych w stosunku do średniej powierzchni gospodarstw. Powierzchnie badawcze zlokalizowane były głównie na Polesiu w powiatach bialskim, włodawskim, chełmskim, wzdłuż dolin rzek: Bug, Tyśmienica i Wieprz. Północna część

województwa odznacza się znacznie słabszym rozwojem rolnictwa w stosunku do części południowej, ze względu na słabszą jakość gleb. Natomiast jest to obszar o wysokim udziale trwałych użytków zielonych i koncentracji gospodarstw hodowlanych i rybackich (SRWL 2013). Obszar ten obejmuje tereny rolnicze o wysokiej wartości przyrodniczej (*High Nature Value Farmland*, HNVF) uwarunkowanej mało intensywną produkcją rolniczą i obecnością wielu cennych obiektów przyrodniczych, w tym Poleskiego Parku Narodowego, włączonych do obszarów Natura 2000 (ryc. 1).



#### Powierzchnie badawcze - zboża ozime: (1)

● ekologiczny system gospodarowania (2)

■ konwencjonalny system gospodarowania (3)

— rzeki (4)

■ Natura 2000 (5)

• miasta (6)

Ryc. 1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych zlokalizowanych w zbożach ozimych w ekologicznym (E) i konwencjonalnym (K) systemie gospodarowania w województwie lubelskim

Fig. 1. Distribution of study plots located in winter cereals in organic (E) and conventional (K) farming systems in Lublin voivodeship. (1) – Study sites – winter cereals, (2) – Organic farming system, (3) – Conventional farming system, (4) – Rivers, (5) – Nature 2000 areas, (6) – Cities

## Metody

Badania prowadzono w latach 2012-2015 na powierzchniach badawczych zlokalizowanych w zbożach ozimych (żyto, pszenica lub pszenżyto) w gospodarstwach ekologicznych (E) i konwencjonalnych (K) głównie o niskiej intensywności użytkowania. Powierzchnia pól uprawianych w systemie ekologicznym, na których zlokalizowane były powierzchnie badawcze, wynosiła średnio 6 ha. Najmniejsze z pól miało powierzchnię 0,4 ha, a największe 64 ha. Jednakże 86% pól miało wielkość poniżej średniej. Natomiast powierzchnia pól uprawianych w systemie konwencjonalnym wynosiła średnio 5 ha. Najmniejsze z pól miało powierzchnię 1 ha, a największe 28 ha, ale 58% pól miało obszar mniejszy niż 5 ha. W gospodarstwach ekologicznych zgodnie z zasadami ich użytkowania nie stosowano żadnych syntetycznych środków chemicznych stosowanych przy nawożeniu i ochronie roślin. W gospodarstwach konwencjonalnych nawożenie mineralne oraz użycie chemicznych środków ochrony roślin było na niskim poziomie. Spośród pestycydów stosowano herbicydy oraz zaledwie na kilku polach fungicydy (Berbeć *et al.* 2013). W ciągu badań nie zastosowano insektycydów, najbardziej niebezpiecznych dla stawonogów (Pekár 2012).

Powierzchnie badawcze lokalizowane były w wyznaczonych, stałych 28 kwadratach o boku 300 m obejmujących grunty orne, w tym głównie pola zbóż. Ze względu na płodozmian corocznie, w miarę dostępności, wybierano w nich jedno pole z oziminą do badań (ryc. 1). W roku 2012 materiał zbierano na 28 powierzchniach badawczych (E – 14 powierzchni, K – 14 powierzchni); w 2013 na 24 powierzchniach (E – 12, K – 12); w 2014 na 27 powierzchniach (E – 13, K – 14); w 2015 na 22 powierzchniach (E – 11, K – 11).

Pająki zbierano w następujących okresach: 2012 r. – od kwietnia do sierpnia; lata 2013 i 2014 – od kwietnia do lipca; 2015 r. – od kwietnia do czerwca.

Pająki naziemne (epigeiczne) chwytało przy pomocy pułapek Barbera, które funkcjonowały około dwóch tygodni w każdym miesiącu badań. Zastosowano pojemniki plastikowe o średnicy 10 cm, wypełnione w 1/3 płynem konserwującym (roztwór glikolu propylenowego) z dodatkiem detergentu obniżającego napięcie powierzchniowe cieczy, co ułatwia chwytanie bezkręgowców. Na każdej powierzchni badawczej ustawione były trzy pułapki w jednej linii, w odległości 5 m od siebie. Pająki naroślinne (epifityczne) odławiano dwa razy w każdym miesiącu badań – w połowie i pod koniec miesiąca przy pomocy czerpaka entomologicznego. Na każdej powierzchni wytyczono dwa transekty o długości ok. 20 m, wzdłuż których wykonywano odłow po 25 uderzeń czerpakiem, w sumie 50 uderzeń. Odłowione w ten sposób bezkręgowce konserwowano w 75% alkoholu etylowym. Gatunki rzadkie i zagrożone zostały wytypowane na podstawie „Czerwonej listy zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” (Staręga *et al.* 2002). Jeden gatunek *Larinia bonneti* Spassky, 1939 nie posiada jeszcze kategorii zagrożenia, ale jest to w Polsce bardzo rzadki gatunek występujący w zagrożonym siedlisku torfowisk

niskich węglanowych (Kupryjanowicz 2008), dlatego został włączony do analizy. Nazewnictwo gatunków pajaków przyjęto za Nentwig *et al.* (2016).

Do porównania liczebności i liczby gatunków rzadkich i zagrożonych pajaków w systemach gospodarowania ekologicznym i konwencjonalnym zastosowano nieparametryczny test Manna-Whitneya w związku z różnym od normalnego rozkładem zmiennych. Do określenia podobieństwa rozkładu zmiennych do rozkładu normalnego użyto testu Shapiro-Wilka. Obliczenia wykonano w programie Statistica Pl. 12.5.192.18.

## Wyniki

W trakcie czteroletnich badań w zbożach ozimych zebrano ponad 68 tysięcy osobników pajaków należących do 225 gatunków. Liczebność gatunków rzadkich i zagrożonych wyniosła 167 i stanowiła 0,25% wszystkich osobników (tab. 1). Natomiast liczba gatunków rzadkich wyniosła 30, co stanowiło 13% wszystkich stwierdzonych gatunków. Blisko 83% osobników pajaków rzadkich i zagrożonych została odłowiona przy pomocy pułapek Barbera. Znacznie mniej, bo około 17% odłowiono przy użyciu czepaka entomologicznego (Trębicki 2013, Wódecki 2013, Lejman 2016). Jednakże w ciągu czterech lat badań obie metody umożliwiły wykrycie podobnej liczby gatunków rzadkich i zagrożonych: pułapki Barbera – 18 i czepak entomologiczny – 17. Tylko pięć z tych gatunków udało się wykryć obiema metodami.

Dwa gatunki *Larinia jeskovi* i *Trichopternoides thorelli* to gatunki bardzo wysokiego ryzyka, silnie zagrożone wyginięciem w kraju (EN – Endangered); 20 gatunków wysokiego ryzyka narażonych na wyginięcie (VU – Vulnerable) i siedem gatunków o nieokreślonym zagrożeniu (DD – Data Deficient) (Głowaciński i Nowacki 2004). Gatunki rzadkie i zagrożone należały do 10 rodzin, a najwięcej – 11, należało do rodziny Linyphiidae. Połowa gatunków – 16, reprezentowana była przez 1 osobnika, a 11 gatunków od 2 do 13 osobników. Najliczniejsze były trzy gatunki *Thanatus arenarius*, *Pardosa maisa* oraz *Porrhomma microphthalmum*, od 27 do 47 osobników, których liczebność razem wyniosła ponad połowę wszystkich osobników gatunków rzadkich i zagrożonych. Rzadkie i zagrożone gatunki pajaków w zbożach reprezentowane były przez podobną liczbę gatunków sucholubnych jak i wilgociolubnych.

Ogólnie w badanych zbożach średnia liczba osobników gatunków rzadkich i zagrożonych na powierzchnię badawczą na rok wyniosła 1,7 a średnia liczba gatunków 1,1. Średnia liczba osobników na powierzchnię badawczą na rok w systemie ekologicznym i konwencjonalnym była podobna i wynosiła odpowiednio – 1,5 i 1,8. Średnia liczba gatunków na powierzchnię badawczą na rok była również podobna w obu systemach uprawy i wynosiła – E – 1,0, K – 1,2.

W systemie ekologicznym stwierdzono 75 osobników pajaków należących do 21 gatunków. Natomiast w konwencjonalnym o niskiej intensywności uprawy stwierdzono 92 osobniki i 20 gatunków rzadkich i zagrożonych. Nie wykazano

statystycznie istotnych różnic pomiędzy liczbą osobników (test Manna-Whitneya;  $Z=0,57$ ,  $p=0,571$ ) i liczbą gatunków (test Manna-Whitneya;  $Z=0,78$ ,  $p=0,437$ ) rzadkich i zagrożonych pająków w zbożach użytkowanych w systemie ekologicznym i konwencjonalnym o niskiej intensywności.

Tab. 1. Występowanie i liczebność rzadkich i zagrożonych gatunków pająków w zbożach ozimych w ekologicznym (E) i konwencjonalnym (K) systemie gospodarowania w województwie lubelskim. Kategorie zagrożenia (\* gatunek bardzo rzadki bez kategorii zagrożenia, EN – silnie zagrożony wyginięciem, VU – narażony na wyginięcie, DD – o nieokreślonym zagrożeniu); preferowane siedliska (S – suche, Św – świeże, W – wilgotne; li – las iglasty, ll – las liściasty, łm – łąka mokra, łś – łąka świeża, łw – łąka wilgotna, mc – murawa ciepłolubna, mp – murawa piaskowa, p – pola uprawne, sł – solniska, tn – torfowisko niskie, tp – torfowisko przejściowe, tw – torfowisko wysokie, wrz – wrzosowisko, zw – brzeg zbiorników wodnych, zwp – piaszczysty brzeg zbiorników wodnych)

Table 1. The occurrence and abundance of rare and endangered species of spiders in winter cereals in organic (E) and conventional (K) farming systems in Lublin voivodeship. Categories of threat (\* very rare species without category of threat, EN – endangered, VU – vulnerable, DD – data deficient); preferred habitat (S – dry, Św – mesic, W – wet; li – coniferous forest, ll – deciduous forest, łm – wet meadow, łś – mesic meadow, łw – moist meadow, mc – thermophilous grassland, mp – sandy grassland, p – farmlands, sł – saline areas, tn – fen, tp – transitional mire, tw – peat bog, wrz – heathland, zw – water shores, zwp – sandy water shores). (1) – Species in families, (2) – Category of threat, (3) – Preferred habitat, (4) – Abundance, (5) – Study plots, (6) Number of specimens, (7) – Number of species

Gatunki w rodzinach (1)	Kategoria zagrożenia (2)	Preferowane siedlisko (3)	Liczba osobników (4)			Numer powierzchni badawczej (5)
			E	K	E+K	
<b>Araneidae</b>						
<i>Larinia bonneti</i> Spassky, 1939	*	W-tn,zw	1	1		11K
<i>Larinia jeskovi</i> Marusik, 1986	EN	W-tn,zw	1	1	2	11E; 11K
<b>Clubionidae</b>						
<i>Clubiona diversa</i> O. P.-Cambridge, 1862	VU	W-łw,łm	1	1	2	7E; 9K
<b>Dictynidae</b>						
<i>Mastigusa arietina</i> (Thorell, 1871)	VU	S-mp,mc	1	1		1E
<b>Gnaphosidae</b>						
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	VU	S-mp,mc	3	4	7	E:2,5; K:4,6,7,13
<b>Linyphiidae</b>						

cd. tabeli na następnej stronie

cd. tabeli

<i>Centromerus semiater</i> (L. Koch, 1879)	VU	W-tw,tp,zw	1	1	14E	
<i>Centromerus serratus</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	DD	Św-ll	1	1	14E	
<i>Diplocephalus dentatus</i> Tullgren, 1955	DD	W-tw,tp,zw	1	1	2K	
<i>Mecynargus foveatus</i> (Dahl, 1912)	VU	S-mp,mc	2	6	8	E:3,11; K:1,4,8,9
<i>Micrargus apertus</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	VU	Św-ll	1	1	K:9	
<i>Porrhomma errans</i> (Blackwall, 1841)	DD	S-ll,li	1	1	2	11K; 3E
<i>Porrhomma microphthalmum</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	VU	S-p,sł	18	29	47	E:1,3,6,7,8; K:2,4,9,10, 11,12,14
<i>Porrhomma oblitum</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	DD	W-tn,zw	1	1	13E	
<i>Taranucnus setosus</i> (O. P.-Cambridge, 1863)	VU	W-tw,tp,zw	1	1	11K	
<i>Trichopterna cito</i> (O. P.-Cambridge, 1872)	VU	S-mp,mc	3	3	K:7,8,14	
<i>Trichopternoides thorelli</i> (Westring, 1861)	EN	W-łw,łm	1	1	1E	
<b>Lycosidae</b>						
<i>Arctosa lutetiana</i> (Simon, 1876)	VU	S-mp,mc,łś	2	2	K:13,14	
<i>Arctosa stigmosa</i> (Thorell, 1875)	DD	W-zwp	1	1	10E	
<i>Hygrolycosa rubrofasciata</i> (Ohlert, 1865)	VU	W-tw,tp,zw	2	3	5	3E; K:1,5
<i>Pardosa maisa</i> Hippa & Mannila, 1982	VU	W-tw,tn,sł	16	11	27	E:3,6,12,13,14; K:3,4,12,13
<b>Philodromidae</b>						
<i>Philodromus albidus</i> Kulczyński, 1911	DD	S-ll,li	1	1	11K	
<i>Thanatus arenarius</i> L. Koch, 1872	VU	S-mp,mc	14	13	27	E:2,4,6,7, 9,10,12; K:1,2,8,14
<i>Thanatus striatus</i> C. L. Koch, 1845	VU	W-tw,tp, tn,zw,łw	7	6	13	E:2,4,7,13,14; K:1,2,6,11
<b>Salticidae</b>						
<i>Marpissa radiata</i> (Grube, 1859)	VU	W-tn,zw	1	1	14E	
<b>Theridiosomatidae</b>						
<i>Theridiosoma gemmosum</i> (L. Koch, 1877)	VU	W-łś,łw	1	1	6E	
<b>Thomisidae</b>						
<i>Heriaeus graminicola</i> (Doleschall, 1852)	VU	W-łw,łś	1	1	7E	
<i>Ozyptila scabricula</i> (Westring, 1851)	VU	S-mp,mc	1	4	5	11E; 2K
<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805	VU	S-mp,mc	1	1	6K	
<i>Tmarus piger</i> (Walckenaer, 1802)	VU	S-ll,li	1	1	12E	
<i>Xysticus gallicus</i> Simon, 1875	DD	S-li,wrz	1	1	8K	
<b>Liczba osobników (6)</b>			<b>76</b>	<b>91</b>	<b>167</b>	
<b>Liczba gatunków (7)</b>			<b>21</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	

## Dyskusja

Skład i różnorodność gatunkowa pajaków pól uprawnych zależy od ich położenia geograficznego, rośliny uprawnej, intensywności uprawy, struktury krajobrazu oraz różnorodności otaczających siedlisk, w tym szczególnie siedlisk półnaturalnych i naturalnych (Łuczak 1979, Schmidt *et al.* 2005, Hendrickx *et al.* 2007, Oleszczuk *et al.* 2010, Lüscher *et al.* 2014). W zależności od tych czynników gatunki rzadkie i zagrożone mają różnoraki udział w kształtowaniu różnorodności gatunkowej gruntów ornych. Badania wielu autorów dowodzą, że zgrupowania pajaków na polach uprawnych składają się głównie z gatunków pospolitych i szeroko rozprzestrzenionych, a sporadycznie odnotowywane są gatunki rzadkie (Łuczak 1979, Wolak 2001, 2004, Nyffeler i Sunderland 2003, Topa *et al.* 2011, 2014). Bardzo mała liczebność większości tych gatunków i ich niewielki udział w ogólnej liczebności pajaków na badanych powierzchniach świadczy o nieodpowiednich warunkach siedliskowych do życia i rozwoju tych pajaków w zbożach (Hänggi *et al.* 1995, Platen *et al.* 1999, Nentwig *et al.* 2016). Nasze czteroletnie badania w zbożach na dużej liczbie powierzchni badawczych w województwie lubelskim umożliwiły wykazanie dość znacznej liczby 30 rzadkich i zagrożonych wyginięciem gatunków pajaków, choć o małej liczebności.

Ponadto ich wysoki udział (13%) w ogólnej liczbie odłowionych gatunków świadczy o obecności w krajobrazie badanego regionu mozaiki siedlisk wilgotnych i podmokłych oraz suchych, z których pająki rozprzestrzeniają się wykorzystując nici nośne lub przemieszczając się po powierzchni gleby (Foelix 1996). Połowa odnotowanych gatunków preferuje siedliska wilgotne i podmokłe takie jak torfowiska niskie, przejściowe i wysokie, mokre i wilgotne łąki (Platen *et al.* 1999, Nentwig *et al.* 2016), które są charakterystyczne dla regionu Polesia Lubelskiego (Chmielewski i Radwan 1993, Fijałkowski 1995, Radwan 2002) i nizinnych dolin rzecznych (Dombrowski *et al.* 2002). Druga połowa stwierdzonych gatunków rzadkich i zagrożonych jest związana z suchymi siedliskami muraw napiaskowych i ciepłolubnych (Platen *et al.* 1999, Nentwig *et al.* 2016), występujących na wyniesieniach wśród torfowisk niskich (Chmielewski i Radwan 1993, Fijałkowski 1999, Radwan 2002) i na tarasach zalewowych rzek (Dombrowski *et al.* 2002). Dwa gatunki sucholubne *Thanatus arenarius* i *Porrhomma microphthalmum* oraz wilgociolubny *Pardosa maisa* wyróżniały się dość dużą liczebnością w porównaniu do większości wykazanych gatunków rzadkich i zagrożonych. *Thanatus arenarius* to gatunek preferujący murawy napiaskowe i ciepłolubne (Hänggi *et al.* 1995, Platen *et al.* 1999), który najprawdopodobniej przywędrował na pola zbóż z sąsiednich siedlisk murawowych. Warunki panujące na polach zbóż często przypominają te panujące na suchych murawach i umożliwiają przetrwanie sucholubnym gatunkom. Najliczniejszy gatunek *Porrhomma microphthalmum* odnotowywany jest najczęściej na solniskach i w zbożach (Hänggi *et al.* 1995, Platen *et al.* 1999). Plantacje zbóż stały się dla tego gatunku zbiorowiskiem zastępczym w związku z niewielkim udziałem słonorośli w krajobrazie rolniczym. Z kolei tak liczne



występowanie torfowiskowego *Pardosa maisa* w uprawie zbóż jest najprawdopodobniej związane z przywędrowywaniem tego gatunku z wilgotnych i mokrych siedlisk sąsiadujących z polami. Być może ma to także związek z wylewami rzek i bardziej intensywnym przemieszczaniem się pajaków w poszukiwaniu nowych odpowiednich siedlisk i poszerzaniem swojego areału. Dotychczas gatunek *Pardosa maisa* znany był w Polsce ze sfagnowych torfowisk Biebrzańskiego Parku Narodowego, gdzie był gatunkiem dominującym (Kupryjanowicz *et al.* 1998).

W pracy podjęto także próbę porównania obecności gatunków rzadkich i zagrożonych w dwóch systemach gospodarowania – ekologicznym i konwencjonalnym, ale nie stwierdzono różnic w liczebności i liczbie gatunków pomiędzy oboma systemami gospodarowania. Jednakże badane konwencjonalne uprawy zbóż były użytkowane głównie z małą intensywnością charakterystyczną dla badanego regionu, między innymi bez zastosowania najbardziej niebezpiecznych dla pajaków insektycydów (Berbec *et al.* 2013). Powierzchnie badawcze zlokalizowane były w regionie rolniczym o wysokiej wartości przyrodniczej (*High Nature Value Farmland*, HNVF) z udziałem wielu obszarów Natura 2000, obejmujących cenne obiekty takie jak Poleski Park Narodowy, Park Krajobrazowy Podlaski Przełom Bugu, czy rezerwat Bagno Serebryskie. Badania różnorodności gatunkowej pajaków w uprawie roślin w systemie ekologicznym i konwencjonalnym w Europie, wskazują na zdecydowane różnice pomiędzy oboma systemami, jeśli uprawa prowadzona jest intensywnie w mało zróżnicowanym krajobrazie. Natomiast w krajobrazie heterogenicznym, charakterystycznym także dla naszego terenu badań, obecność siedlisk naturalnych i półnaturalnych ma większy wpływ na różnorodność gatunkową organizmów niż intensywność uprawy (Pffiffner i Luka 2003, Bengtsson *et al.* 2005, Schmidt *et al.* 2005).

Autorzy dziękują wszystkim za udział i pomoc w badaniach terenowych i laboratoryjnych, współpracownikom, wolontariuszom, studentom i magistrantom UPH w Siedlcach, a szczególnie Łukaszowi Trębickiemu, Michałowi Wódeckiemu, Pawłowi Radzikowskiemu, Martynie Pasik, Soni Šebkovej, Annie Lejman i Paulinie Maciejczyk.

Badania były realizowane w ramach projektu „Ochrona różnorodności gatunkowej cennych przyrodniczo siedlisk na użytkach rolnych na obszarach Natura 2000 w woj. lubelskim” współfinansowanego przez Szwajcarię w ramach szwajcarskiego programu współpracy z nowymi krajami członkowskimi Unii Europejskiej. Praca naukowa finansowana ze środków finansowych na naukę w latach 2012-2016 przyznanych na realizację projektu międzynarodowego współfinansowanego (Umowa Nr 2541/SzPPW/2012/2).

## Literatura

Bengtsson J., Ahnström, J., Weibull A.-C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* 42: 261-269.

- Berbec A., Radzikowski P., Stalenga J., Feledyn-Szewczyk B., Hajdamowicz I., Stańska M. 2013. Ocena różnorodności flory segetalnej i owadów prostoskrzydłych w zbożach ozimych uprawianych w systemie ekologicznym i konwencjonalnym. *Woda Śr. Obsz. Wiej.* 13: 5-16.
- Billeter R., Liira J., Bailey D., Bugter R., Arens P., Augenstein I., Aviron S., Baudry J., Bukacek R., Burel F., Cerny M., De Blust G., De Cock R., Diekötter T., Dietz H., Dirksen J., Dormann C., Durka W., Frenzel M., Hamersky R., Hendrickx F., Herzog F., Klotz S., Koolstra B., Lausch A., Le Coeur D., Maelfait J. P., Opdam P., Roubalova M., Schermann A., Schermann N., Schmidt T., Schweiger O., Smulders M. J. M., Speelmans M., Simova P., Verboom J., van Wingerden W. K. R. E., Zobel M., Edwards P. J. 2008. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. *J. Appl. Ecol.* 45: 141-150.
- Chmielewski T. J., Radwan S. 1993. Zmiany stosunków ekologicznych w rejonie Poleskiego Parku Narodowego w ostatnich 75 latach. W: Radwan S., Karbowski Z., Sołtys M. (red.). *Materiały konferencji „Ekosystemy wodne i torfowiskowe w obszarach chronionych” Krasne 1993.* Lublin: 13-25.
- Dmochowska H. (red.). 2015. *Rocznik statystyczny rolnictwa. Roczniki Branżowe, Główny Urząd Statystyczny, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa:* ss. 456.
- Dombrowski A., Głowacki Z., Jakubowski W., Kovalchuk I., Michalczyk Z., Nikiforov M., Szwajgier W., Wojciechowski K. H. (red.). 2002. *Korytarz ekologiczny doliny Bugu, Stan – Zagrożenia – Ochrona.* Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- Dymek Z. 2014. *Aktywność ekonomiczna ludności w województwie lubelskim. Narodowy Spis Powszechny 2011. Urząd Statystyczny w Lublinie, Lublin:* ss. 210.
- Głowaciński Z. (red.). 2002. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce.* Oficyna Wyd. TEXT, Kraków.
- Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) 2004. *Polska Czerwona Księga Zwierząt. Bezkręgowce.* Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.
- Fijałkowski D. 1999. Aktualna waloryzacja i ochrona ekosystemów torfowiskowych w Poleskim Parku Narodowym. W: Radwan S., Kornijów R. (red.). *Problemy aktywnej ochrony ekosystemów wodnych i torfowiskowych w polskich parkach narodowych.* Wyd. UMCS, Lublin: 73-77.
- Foelix R. F. 1996. *Biology of Spiders.* Oxford University Press, Georg Thieme Verlag, New York, Oxford.
- Hänggi A., Stöckli E., Nentwig W. 1995. *Habitats of Central European Spiders.* *Miscellanea Faunistica Helvetiae* 4.
- Hendrickx, F., Maelfait, J.-P., van Wingerden, W., Schweiger O., Speelmans M., Aviron S., Augenstein I., Billeter R., Bailey D., Bukacek R., Burel F., Diekötter T., Dirksen J., Herzog F., Liira J., Roubalova M., Vandomme V., Bugter R. 2007. *How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity*

- affect components of total arthropod diversity in agricultural landscape. *J. Appl. Ecol.* 44: 340-351.
- Kupryjanowicz J. 2008. Pająki Araneae. W: Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (red.). *Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków (Fauna of Poland. Characteristics and checklist of species)*. Muz. i Inst. Zool. PAN, tom 3: 223-259.
- Kupryjanowicz J., Hajdamowicz I., Stankiewicz A., Starega W. 1998. Spiders of some raised peat bogs in Poland. W: Selden A. (red.). *Proc. 17th europ. Coll. Arachnol., Edinburgh: 267-272.*
- Lejman A. 2016 msc. Porównanie zgrupowań bezkręgowców naroślinnych w uprawach ekologicznych i konwencjonalnych zbóż na Lubelszczyźnie ze szczególnym uwzględnieniem pajaków. *Univ. Przyr.-Hum. w Siedlcach, Wydz. Przyr., Kat. Zool.* ss. 47.
- Lüscher G., Jeanneret P., Schneider M. K., Turnbull L. A., Arndorfer M., Balázs K., Báldi A., Bailey D., Bernhardt K. G., Choisis J.-P., Elek Z., Frank T., Friedel J. K., Kainz M., Kovács-Hostyánszki A., Oschatz M. L., Paoletti M. G., Papaja-Hülsbergen S., Sarthou J. -P., Siebrecht N., Wolfrum S., Herzog F. 2014. Responses of plants, earthworms, spiders and bees to geographic location, agricultural management and surrounding landscape in European arable fields. *Agr. Ecosyst. Environ.* 186: 124-134.
- Łuczak J. 1979. Spiders in agrocoenoses. *Pol. Ecol. Stud.* 5: 151-200.
- Nentwig W., Blick T., Gloor D., Hänggi A., Kropf C.: Spiders of Europe. [www.araneae.unibe.ch](http://www.araneae.unibe.ch). dostęp: 09.2016
- Nyffeler M., Sunderland. K. D. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. *Agr. Ecosyst. Environ.* 95: 579-612.
- Oleszczuk M., Ulikowska M., Kujawa K. 2010. Effect of distance from forest edge on the distribution and diversity of spider webs in adjacent maize field. *Pol. J. Ecol.* 58: 759-768.
- Pekár S. 2012. Spiders (Araneae) in the pesticide world: an ecotoxicological review. *Pest Manag. Sci.* 68: 1438-1446.
- Pfiffner L., Luka H. 2003. Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders – a paired farm approach. *Basic Appl. Ecol.* 4: 117-127.
- Platen R., von Broen R. B., Herrmann A., Ratschker U. M., Sacher P. 1999. Gesamtartenliste und Rote Liste der Webspinnen, Weberknechte und Pseudoskorpione des Landes Brandenburg (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) mit Angaben zur Häufigkeit und Ökologie. *Natursch. u. Landschaftspfl. i. Bbg* 8, 2. Supplement, ss. 79.
- Radwan S. (Ed). 2002. *Poleski Park Narodowy. Monografia przyrodnicza*. Wyd. Morpol, Lublin.
- Radwan S., Chmielewski T. J., Harasimiuk M., Kornijów R. 1995. Ochrona ekosystemów wodnych i torfowiskowych w obszarze funkcjonalnym Poleskiego Parku Narodowego. W: Radwan S. (red.). *Ochrona ekosystemów wodnych*

- w Poleskim Parku Narodowym i jego otulinie. Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej, Lublin: 111-119.
- Robinson R. A., Sutherland W. J. 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *J. Appl. Ecol.* 39: 157-176.
- Schmidt M. H., Roschewitz I., Thies C., Tscharrntke T. 2005. Differential effects of landscape and management on diversity and density of ground-dwelling farmland spiders. *J. Appl. Ecol.* 42: 281-287.
- SRWL. 2013. Strategia Rozwoju Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020 (z perspektywą do 2030 r.). Urząd Marszałk. Woj. Lubelskiego w Lublinie, Lublin: ss. 111.
- Suszek H., Duda E., Adamczyk A., Budoran T., Kwiatkowska-Królikowska B., Mularczyk M. 2014. Charakterystyka gospodarstw rolnych w województwie lubelskim w 2013 roku. Urząd Statystyczny w Lublinie, Lublin: 1-107.
- Sutherland W. J., Dicks L. V., Ockendon N., Smith R.K. 2015. *What Works in Conservation*. Cambridge, UK: Open Book Publishers. <http://dx.doi.org/10.11647/OBP.0060>
- Staręga W., Błaszak C., Rafalski J. 2002. Pajęczaki Arachnida. W: Głowaciński Z. (red.). *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. Oficyna Wyd. TEXT, Kraków.
- Topa E., Nicewicz Ł., Hajdamowicz I., Twardowska K., Nijak K. 2014. Zgrupowania pająków Araneae występujących na łące ekstensywnej i w zbożach ozimych. *Zag. Dor. Rol.* 4: 68-77.
- Topa E., Oleszczuk M., Twardowska K. 2011. Ocena zgrupowania pająków naroślinnych Araneae na pszenicy ozimej. *Prog. Plant Prot.* 51(4): 1787-1791.
- Trębicki Ł. 2013 msc. *Różnorodność pająków naroślinnych upraw zbóż w dolinie Bugu*. Uniw. Przyr.-Hum. w Siedlcach, Wydz. Przyr., Kat. Zool. ss. 68.
- Tscharrntke T., Klein A. M., Kruess A., Steffan-Dewenter I., Thies C. 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecol. Lett.* 8: 857-874.
- Wolak M. 2001. Rare spider species (Araneae) in agrocoenose. *Fragm. Faun.*, 44: 357-364.
- Wolak M. 2004. The significance of unmanaged „island” habitats for epigeic spiders in a uniform agricultural landscape. W: Samu F., Szinetár C. (ed.) *European Arachnology 2002. Proceedings of the 20th European Colloquium of Arachnology*, Szombathely. Plant Protection Institute and Berzsenyi College, Budapest: 327-336.
- Wódecki M. 2013 msc. *Pająki naroślinne konwencjonalnych i ekologicznych upraw zbóż w województwie lubelskim*. Uniw. Przyr.-Hum. w Siedlcach, Wydz. Przyr., Kat. Zool. ss. 86.

**Adresy autorów:**

Izabela Hajdamowicz, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy, Instytut Biologii, ul. Prusa 12, 08-110 Siedlce, e-mail: [izabela.hajdamowicz@uph.edu.pl](mailto:izabela.hajdamowicz@uph.edu.pl)

Marzena Stańska, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy, Instytut Biologii, ul. Prusa 12, 08-110 Siedlce, e-mail: [marzena.stanska@uph.edu.pl](mailto:marzena.stanska@uph.edu.pl)

Anna Król, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy, Instytut Agronomii, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, e-mail: [anna.krol@uph.edu.pl](mailto:anna.krol@uph.edu.pl)

Andreas Hirler, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy, Instytut Biologii, ul. Prusa 12, 08-110 Siedlce, e-mail: [andreas.hirler@uph.edu.pl](mailto:andreas.hirler@uph.edu.pl)

Łukasz Nicewicz, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy, Instytut Biologii, ul. Prusa 12, 08-110 Siedlce, e-mail: [lukasz.nicewicz@uph.edu.pl](mailto:lukasz.nicewicz@uph.edu.pl)