

JADWIGA ŁUCZAK

Badania ekologiczne nad pajakami leśnymi w Polsce po 1945 r. *

Badania ekologiczne nad grupą *Araneae* w lasach, poza przedwojennymi badaniami prowadzonymi przez pionierów w dziedzinie ekologii pajaków (Petruszewicz, Pilawski i Mikulska), na większą skalę rozpoczęły się po drugiej wojnie światowej w kilku ośrodkach naukowych w Polsce. Już Petruszewicz podawał wiele cech łączących poszczególne gatunki zwierząt z ich środowiskiem i wiele czynników wpływających na gatunki, stosując skalę np. wilgotności czy nasłonecznienia oraz określając poziom ich występowania. Zauważył również występowanie określonej grupy gatunków w danym, konkretnym siedlisku.

Prace Zakładu Ekologii PAN początkowo poszły również w kierunku określenia i oceny podstawowych cech strukturalnych zespołów w różnego typu środowiskach. Według hipotezy Tarwida (1952), zespoły kształtują się na skutek konkurencji międzygatunkowej gatunków o zbliżonych niszach ekologicznych. Konkurencja ta prowadzi do stanu względnej równowagi między gatunkami, ich liczebnością i rozmieszczeniem w poszczególnych warstwach środowiska. Zespół kształtuje się, trwa jakiś okres w równowadze, a następnie rozpada się ewentualnie zmienia na inny. Według tej hipotezy, gatunki dominujące są gatunkami wygrywającymi w konkurencji z innymi w danej warstwie siedliska. Ustala się charakterystyczna hierarchia poprzez gatunki dominujące, stanowiące duży procent zespołu (często sporo powyżej 10%), gatunki subdominujące i influentne, a więc dość pospolite, do rzadziej lub bardzo rzadko występujących w danym siedlisku. Poza strukturą dominacji podjęto również badania rozmieszczenia pionowego gatunków pajaków w borze mieszanym Puszczy Kampinoskiej (Łuczak 1960). Badania te doprowadziły do poznania składu i struktury całego szeregu zespołów pajaków w lasach i na łąkach, zarówno w roślinności, jak i w ściółce (Łuczak 1953, 1954, 1958, 1959, Kajak 1965, Brey-

* Referat wygłoszony na XXXVII Zjeździe Polskiego Towarzystwa Entomologicznego w Krakowie (22 - 23 IX 1980 r.).

meyer 1966). W latach pięćdziesiątych badania te były nowością zarówno na gruncie ekologii polskiej, jak i światowej, i było ich bardzo mało. Obecnie należą do badań standardowych w synekologii. Stanowią one podstawę do dalszych badań, ciekawszych ekologicznie zagadnień drapieżnictwa pajaków, roli zgrupowania pajaków w ekosystemie lub dostarczają wskaźników zmian środowiskowych.

Rozwinięciem badań struktury zespołu pajaków był kierunek porównawczy dotyczący zagadnień podobieństwa zespołów pajaków sieciowych w różnych siedliskach jednego typu środowiska, młodego boru sosnowego. Zastosowano wiele wskaźników wziętych z badań fitosocjologicznych oraz sprawdzono efektywność wyłowu gatunków ze środowiska zmodyfikowaną metodą mini-arealu. Udowodniono wysoki stopień stałości zgrupowań w badanych środowiskach (Łuczak 1963).

Ten kierunek badawczy rozwijano również we współpracy kilku pracowników Instytutu Ekologii z prof. W. Koehlerem w badaniach nad jego metodą kompleksowej ochrony lasu. Zbadano wtedy faunę pajaków runa leśnego, pni i koron sosen na stanowiskach uboższego boru sosnowego w nadleśnictwie Duninów. Bór ten został wzbogacony remizą podsadzonych krzewów i roślin, zainstalowano budki dla ptaków i zbiornik wody. W najbliższym sąsiedztwie remizy było więcej pajaków niż na stanowiskach kontrolnych (Dąbrowska-Prot i Łuczak 1976, Łuczak 1976 a,b).

Dalszym rozwinięciem są badania porównawcze zespołów pajaków naroślinnych, ekosystemów leśnych i polnych poddanych różnego typu antropopresji o różnej intensywności. Badano ekosystemy pozostające np. pod wpływem przemysłu, zabiegów rolniczych, pestycydów, a więc zanieczyszczone lub wolne od zanieczyszczeń. Użyto wiele wskaźników odnoszących się do struktury i składu zespołu pajaków (gatunki dominujące, gatunki wyłączne, gatunki wspólne, gatunki stałe — ich liczba, liczebność i udział w zespole). Stwierdzono większą różnorodność w zespołach pajaków leśnych w porównaniu z polnymi w danej miejscowości, a jednocześnie większą zmienność składu gatunkowego w zespołach pajaków polnych niż leśnych w różnych regionach Polski (Łuczak 1980).

Jako przykład konkretny i aktualny tego ostatniego kierunku podam nie opublikowane wyniki badań pajaków kilku ekosystemów leśnych na Górnym Śląsku koło Knuruwa, prowadzonych w związku z szeroką kompleksową analizą wpływu przemysłu na biocenozę polne i leśne. Badania trwały trzy lata. Analizowano: liczbę gatunków — ogólną, w każdym lesie i w każdym roku; gatunki dominujące (od 5% zespołu pajaków i więcej); gatunki influentne (1 - 5%); udziały tych dwóch grup w zespołach pajaków; ogólny poziom liczebności pajaków w poszczególnych

nych lasach i latach; gatunki wspólne dla badanych stanowisk leśnych oraz ich udziały w zespołach pajaków wreszcie gatunki stałe dla poszczególnych lasów i ich udziały.

Różnice między zespołami pajaków lasu najbardziej zdegradowanego pod względem gleby, składu i kondycji roślinności oraz stanu zanieczyszczenia pyłami przemysłowymi a mniej zdegradowanymi lasami (mniejsze zapylenie, lepszy stan roślinności) są jakościowe i ilościowe.

Jakościowe różnice dotyczą luk w składzie gatunkowym oraz występowania mniejszej lub większej liczby gatunków w określonej i analizowanej grupie gatunków — dominujących, influentnych, wyłącznych, wspólnych i stałych. W zniszczonym lesie brakowało dojrzałych osobników dwóch gatunków pajaków sieciowych — *Tetragnatha montana* Sim. i *Linyphia hortensis* Sund., chociaż jest to właściwe dla nich siedlisko i chociaż występują tam nielicznie osobniki młode tych gatunków. Świadczy to o większej wrażliwości na niekorzystne zmiany środowiska tych gatunków, które na tym stanowisku leśnym już nie mogą się rozwijać. W najbardziej zniszczonym lesie występuje również mniejsza liczba dominantów, influentów, gatunków wyłącznych dla danego stanowiska z grupy gatunków pospolitych. Wszystkie gatunki dominujące zespołu pajaków najbardziej zniszczonego przez przemysł lasu dominują również w innych, zdrowszych ekosystemach leśnych, gdzie występują jednak i inne gatunki dominujące.

Ilościowe różnice dotyczą udziału w zespole osobników z gatunków należących do różnych analizowanych grup ekologicznych. W najbardziej zdegradowanym lesie gatunek dominujący stanowi z reguły większą część zespołu pajaków niż w zespołach innych lasów. Grupa gatunków dominujących, aczkolwiek ma podobne udziały ilościowe wszędzie, jednak w zespole najbardziej zniszczonego lasu składa się z mniejszej liczby gatunków. Grupa gatunków pospolitych (gatunki dominujące i influentne), grupa gatunków wspólnych dla badanych ekosystemów leśnych oraz grupa gatunków stałych dla danego lasu w okresie trzech lat — wykazują większy udział procentowy w zespołach pajaków najbardziej zdegradowanego stanowiska niż w innych badanych lasach okolic Knurowa na Śląsku. Różnice te są małe, ale wszędzie i zawsze występują. Świadczą one o zmniejszającej się różnorodności zespołu.

Organizacja zespołu pajaków, mimo zmian jakościowych i niewielkich zmian ilościowych, ich liczebność i bogactwo gatunkowe są w zniszczonym przez przemysł lesie podobne jak w mniej zdegradowanych ekosystemach leśnych, a ich zespoły nie wykazują cech degeneracyjnych; zróżnicowanie zespołu jest jednak mniejsze niż w innych badanych, zdrowszych ekosystemach leśnych Górnego Śląska.

Obecnie nie bada się zespołów dla poznania ich struktury jako takiej.

Jest to wiadome z dawnych badań podstawowych. Cechy struktury zespołu służą jako wskaźniki kondycji zespołu w ramach szerszych kompleksowych badań wpływu np. przemysłu na biocenozy leśne.

Inne kierunki badań reprezentowały cenne ekologiczne (Mikulska 1955, Dziabaszewski 1976) i ekologiczno-faunistyczne prace nad występowaniem pająków w określonych regionach geograficznych Polski, pasmach górskich i rezerwach wykonane przez badaczy ośrodków naukowych z Torunia, Poznania, Wrocławia i Warszawy (Dziabaszewski 1959, Dziabaszewska 1961, Prószyński 1961, Pilawski 1962, 1966, 1967, 1973, Czajka 1966, Staręga 1971, 1976, Woźniak 1973 i in.). Wybrałam do krótkiego scharakteryzowania kilka tego typu badań, które wysoko oceniam, aczkolwiek zastrzegam się, że są one wybrane tylko jako reprezentatywne przykłady z dużego dorobku moich kolegów arachnologów.

Opracowanie pająków masywu Śleży (Czajka 1966), w którym autor podaje 107 gatunków pająków różnych środowisk, w tym lasów sosnowych, świerkowych, mieszanych bukowo-świerkowych, bukowych, dębowych i liściastych wielogatunkowych, jest typem interesującej pracy faunistyczno-ekologicznej. Autor zbierał gatunki z różnych środowisk i warstw roślinności w ciągu całego roku, notując wilgotność siedlisk i ich nasłonecznienie. Stosował różne metody połowu operując seriami prób w większych biotopach. Przy przeglądzie gatunków podaje siedlisko, datę zbioru i dojrzałość pająków. W każdym z piętnastu badanych siedlisk wyróżnia gatunki dominujące. Takie dane wymienia w pracy o pająkach różnych siedlisk Góry Nartowej w Puszczy Kampinoskiej Prószyński (1961), analizując 89 gatunków i uzupełniając ich charakterystykę o dane zoogeograficzne.

Pilawski badał gatunki Dolnego Śląska i wraz z Czajką ogromnie wzbogacili naszą wiedzę na temat gatunków pająków tego regionu (wiele publikacji). Pilawski badał też Góry Świętokrzyskie (1966). Znalazł tam 244 gatunki pająków, które zestawiał według 13 środowisk (w tym bory sosnowe i mieszane — 107 gatunków, jodłowo-sosnowe — 44, jodłowe i jodłowo-bukowe — 128 gatunków) i według rodzin. Obliczył również, jaki procent zbioru stanowią zarówno gatunki, jak i osobniki, oceniając w ten sposób ich względną liczebność. Największą liczbę gatunków wyłącznych dla danego środowiska (29) znalazł autor w lasach jodłowych i jodłowo-bukowych. Pilawski badał również zróżnicowanie składu gatunkowego za pomocą wskaźnika podobieństwa.

Dziabaszewski i Dziabaszewska, poza innymi osiągnięciami, przyczynili się swoimi badaniami do poznania fauny pająków różnych środowisk Wielkopolskiego Parku Narodowego (1959, 1961). Tutaj chciałabym jednak szerzej scharakteryzować inną pracę Dzia-

baszewskiego, a mianowicie studium nad pajakami koron drzew (1976). Ten charakterystyczny biotop był do tej pory słabo poznany. Autor zbadał 200 drzew, w tym głównie sosny, świerki i dęby oraz w mniejszym zakresie topole, wiązy, brzozy, klony i olchy na pięciu stanowiskach leśnych w pięciu miejscowościach. Część drzew podlegała stałej obserwacji sezonowej, która umożliwiała analizę zmian sezonowych jakościowych i ilościowych w koronie drzewa. Próby pobierano od 7,5 do 17 m nad powierzchnią ziemi.

W części biocenotycznej autor analizuje dla każdego stanowiska strukturę dominacji i stałości zgrupowań pajaków, ważniejsze gatunki i liczbę gatunków w klasach dominacji i stałości. Podaje średnią gęstość zasiedlenia korony przez pajaki oraz analizuje bogactwo jakościowe pojedynczego drzewa, wszystkich drzew jednego rodzaju oraz badanych drzewostanów i dynamikę liczebności pajaków pojedynczej korony.

Dla sosen, świerków i dębów stwierdzono inny poziom liczebności pajaków. Wiele gatunków było łowione wyłącznie na jednym rodzaju drzewa. Liczba gatunków zebrana z każdego z trzech rodzajów drzew jest podobna: 70, 64 i 68. Ponad połowa tych gatunków jest dla nich wspólna. Dziabaszewski badał również pajaki żyjące pod korą drzew.

W części autekologicznej pracy autor omówił każdy gatunek, podając jego przynależność zoogeograficzną, charakter rozprzestrzenienia w biotopach, jakie biotopy zamieszkuje i czy jest właściwy dla koron, czy innej warstwy siedliska oraz zmiany sezonowe liczebności, liczbę złowionych osobników, występowanie form dojrzałych.

Fauna pajaków koron drzew ma charakter mieszany. Są tu gatunki charakterystyczne dla liści drzew i kory drzew oraz gatunki obce, zasiedlające w większym stopniu inne warstwy środowiska.

Wspomnę jeszcze o badaniach pajaków Bieszczad i Pienin przez Staręgę (1971, 1976). Poza wykazem 304 gatunków pajaków Pienin (na około 700 gatunków pajaków znanych w Polsce) z uwagami dotyczącymi biotopu, jego warstwy (buczyna karpacka, buczyna ciepłolubna, jedlina ciepłolubna, las świerkowy, olszyna karpacka i in.), autor podaje ekologiczną charakterystykę środowisk, skład gatunkowy pajaków, liczbę gatunków, gatunki wyłączne i charakterystyczne oraz gatunki o najwyższej liczebności. Przeprowadza porównanie fauny Pienin z fauną pajaków innych regionów Polski, zwłaszcza górskich.

W latach sześćdziesiątych rozpoczęły się badania nad drapieżnictwem pajaków w lasach zainicjowane już uprzednio na łąkach przez Kajakową (1965). Ustalono zakres ofiar gatunków pajaków sieciowych *Theridion pictum* Walck. (Łuczak, Dąbrowska-Prot 1970) i *Tetragnatha montana*, żyjących w lesie olehowym Puszczy Kampinoskiej. Stwierdzono, że ten ostatni gatunek dojrzewający wiosną żywi

się głównie komarami (Dąbrowska-Prot, Łuczak 1968). Badano prawidłowości układu drapieżca-ofiara na modelu pająki (*T. montana* i kilka innych gatunków) — komary, w eksperymencie terenowym w izolatorach ustawionych w lesie olchowym. Badano wpływ zagęszczenia ofiar i drapieżców na intensywność drapieżnictwa, a także takich czynników ekologicznych, jak okres sezonu, struktura wiekowa drapieżców, zagęszczenie roślinności, pora dnia w związku z aktywnością dobową zwierząt, pogoda (Dąbrowska-Prot, Łuczak, Tarwid 1968 i inne publikacje).

Stwierdzono różny zakres polifagii u pajaków. Stwierdzono istnienie u nich ograniczonej reakcji funkcjonalnej (wg Hollinga).

Zwrócono uwagę na zachowanie się drapieżcy względem ofiary i jej reakcję na pająki i na zróżnicowanie okresu aktywności dobowej różnych gatunków pajaków oraz wpływ aktywności na intensywność drapieżnictwa mierzoną redukcją populacji komarów (Dąbrowska-Prot 1970, Łuczak 1970).

W zakresie problematyki populacyjnej badano płodność pajaków, którą mierzono liczbą kokonów i jaj w kokonach. Przeprowadzono również eksperymenty nad wpływem niedożywienia i zagęszczenia populacji na płodność, głównie na gatunku *Tetragnatha montana*. Są to badania Tarwida i Tarwidowej (M. Tarwid 1976).

Badano również wpływ konkurencji międzygatunkowej pajaków na rozmieszczanie się gatunków pajaków wędrujących (Łuczak 1966).

Badając eksperymentalnie wpływ konkurencji międzygatunkowej pajaków na ich presję drapieżniczą na ofiary, łączono ekologicznie różne typy pajaków w jednym izolatorze. Stwierdzono, że obecność, i działalność drapieżnicza drugiego gatunku może osłabiać drapieżnictwo np. tak dobrego łowcy komarów, jakim jest *T. montana*. W izolatorze występowała głównie konkurencja w eksploatacji środowiska (exploitation competition) polegająca na czerpaniu z tego samego zasobu ofiar, a nie agresywna konkurencja (interference competition), która może doprowadzić do drapieżnictwa pajaków na pajakach. W izolatorze zżerały się one rzadko (Dąbrowska-Prot, Łuczak 1970, Łuczak, Dąbrowska-Prot 1971).

Badania nad drapieżnictwem pajaków oraz nad organizacją zespołu rozwijano w Polsce w okresie, gdy na świecie rozpoczynały się one kształtować. W latach pięćdziesiątych prac w zakresie badań strukturalnych nad zespołami prawie nie było na świecie. W zakresie drapieżnictwa pajaków działał od początku lat sześćdziesiątych pionier tego typu badań, kanadyjski ekolog Turnbull. Wydał on wiele ciekawych prac. Ustalił skład i zakres ofiar pospolitego w Europie gatunku

Linyphia triangularis Clerck (1960 a) oraz stwierdził wpływ wielkości konsumpcji ofiar na rozwój i wzrost tego pająka (1960 b). Równoległe prace ekologiczne nad pajakami łąk w Polsce przeprowadzała K a j a - k o w a, ustalając również zakres ofiar, wielkość konsumpcji i sposób odżywiania się kilku gatunków dominujących pajaków łąkowych (1971). Autorka ta ma na swoim koncie prace nad produktywnością pajaków (1978) oraz rolą drapieżców w ekosystemach łąkowych (1977).

Żywszy rozwój badań nad drapieżnictwem pajaków na świecie rozpoczął się dopiero od końca lat sześćdziesiątych, a burzliwy rozwój przyniosło dopiero następne dziesięciolecie, głównie w Stanach Zjednoczonych i Japonii (na polach ryżowych), jak również we Francji, Szwajcarii, RFN i innych krajach. Szacuje się liczbę ofiar łowionych i zjadanych przez pajaki, ustala zakres ofiar, ocenia wpływ na populacje szkodników oraz konstruuje modele matematyczne układu drapieżca-ofiara.

Podobnie jest w zakresie analizy składu i struktury zespołów pajaków. Badania rozwijają się obecnie bujnie przy użyciu różnego rodzaju wskaźników różnorodności (diversity) oraz skomplikowanych technik matematycznych. Przykładem mogą być liczne doniesienia na temat zespołów pajaków, wygłoszone na 8 Międzynarodowym Kongresie Arachnologicznym w Wiedniu (1980 r.). To (lub prawie to) co my określamy od dawna jako „zespół konkurencyjny” nazywa się na świecie w kręgu wpływów anglosaskich — guild. Jest to względnie jednorodna jednostka ekologiczna zawierająca wiele podobnych w swych cechach gatunków, należących na ogół do jednego taksocenu.

Jak wynika z przytoczonych wywodów, nie jest to pełna charakterystyka osiągnięć arachnologii leśnej, tylko szkic problematyki i wyników kilku kierunków badań arachnologicznych przeprowadzanych w lasach. Oparłam się w tym opisie na kilku wybranych reprezentatywnych pracach 12 osób. Nie uwzględniłam dorobku młodych arachnologów kilku ośrodków naukowych w Polsce oraz nielicznych arachnologów polskich, przeważnie faunistów, czasu przeszłego (około 20 osób). Do pełnej charakterystyki należałoby uwzględnić wszystkie prace nad pajakami wykonane w lasach Polski, zestawić wszystkie znalezione gatunki, określić jakie zespoły żyją w jakich lasach, określić luki, jakie należy wypełnić badaniami i sformułować zagadnienia, które czekają na rozwiązanie, np. rola pajaków w tępieniu szkodników leśnych. Należałoby również podać zestawienie bibliograficzne prac, a tych jest z grubsza licząc około 200. W moim referacie wskazałam tylko, jakie zagadnienia ekologiczne stawiano i usiłowano rozwiązać w zakresie prac nad pajakami leśnymi.

PIŚMIENNICTWO

- Breymeyer A. 1966. Relations between wandering spiders and other epigeic predatory *Arthropoda*. *Ekol. pol. Ser. A*, 14: 27 - 71.
- Czajka M. 1966. Pająki (*Araneae*) masywu Słęży. *Acta Univ. wratisl. Pr. zool. II*, 51: 71 - 124.
- Dąbrowska-Prot E. 1970. Influence of spiders on the behaviour of mosquito populations. *Ekol. Pol.* 18: 531 - 537.
- Dąbrowska-Prot E., Łuczak J. 1968. Studies on the incidence of mosquitoes in the food of *Tetragnatha montana* Simon and its food activity in the natural habitat. *Ekol. pol. Ser. A*, 16: 843 - 853.
- Dąbrowska-Prot E., Łuczak J. 1970. Interaction between two spider species in prey reduction. *Bull. Acad. pol. Sci. Cl, II*, 18: 383 - 388.
- Dąbrowska-Prot E., Łuczak J. 1976. Wstępna ocena wpływu remiz na mezofaunę stawonogów dna lasu. *Pr. Inst. bad. Leśn.*, 495: 21 - 33.
- Dąbrowska-Prot E., Łuczak J., Tarwid K. 1968. Prey and predator density and their reactions in the process of mosquito reduction by spiders in field experiments. *Ekol. pol. Ser. A*, 16: 773 - 819.
- Dziabaszevska J. 1961. Pająki z rodziny *Thomisidae* Wielkopolskiego Parku Narodowego. *Pr. monogr. Przyr. wielkop. Parku nar.*, 6, 1: 1 - 28.
- Dziabaszevski A. 1959. Krzyżaki (*Argiopidae*) Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem. *Pr. monogr. Przyr. wielkop. Parku nar.*, 3, 5: 1 - 78.
- Dziabaszevski A. 1976. Studium ekologiczno-faunistyczne nad pajęczakami koron drzew. *Uniw. A. Mick. Poznań. Ser. Zool.* 4: 218 ss.
- Kajak A. 1965. An analysis of food relations between the spiders — *Araneus cornutus* Clerck and *Araneus quadratus* Clerck and their prey in meadows. *Ekol. pol. Ser. A*, 13: 717 - 764.
- Kajak A. 1971. Production and consumption of field layer spiders, [w:] Productivity investigations of two types of meadows in the Vistula valey. *IX. Ekol. pol.*, 19: 197 - 211.
- Kajak A. 1977. Drapieżce bezkręgowce w ekosystemach trawiastych. *Wiad. ekol.*, 23: 132 - 178.
- Kajak A. 1978. Analysis of consumption by spiders under laboratory and field conditions. *Ekol. pol.*, 26: 409 - 427.
- Łuczak J. 1953. Zespoły pajaków leśnych. *Ekol. pol.*, 1: 57 - 94.
- Łuczak J. 1954. Dwa zespoły pajaków. *Ekol. pol.*, 2: 447 - 463.
- Łuczak J. 1958. O metodyce badania pajaków runa lasu sosnowego. *Ekol. pol. Ser. A*, 4: 283 - 292.
- Łuczak J. 1959. The community of spiders on the ground flora of pine forest. *Ekol. pol. Ser. A*, 7: 285 - 315.
- Łuczak J. 1960. Rozmieszczenie piętrowe pajaków w lesie. *Ekol. pol. Ser. B*, 6: 39 - 50.
- Łuczak J. 1963. Differences in the structure of communities of web spiders in one type of environment (young pine forest). *Ekol. pol. Ser. A*, 11: 159 - 221.
- Łuczak J. 1966. The distribution of wandering spiders in different layers of the environment as a result of interspecies competition. *Ekol. pol. Ser. A*, 14: 235 - 244.

- Łuczak J. 1970. Behaviour of spider populations in the presence of mosquitoes. *Ekol. pol.*, 18: 625 - 634.
- Łuczak J. 1976 a. Pająki runa leśnego w nadleśnictwie Duninów. *Pr. Inst. bad. Leśn.*, 503: 91 - 95.
- Łuczak J. 1976 b. Pająki pni i koron sosen na terenach doświadczalnych w nadleśnictwie Duninów. *Pr. Inst. bad. Leśn.*, 504: 97 - 105.
- Łuczak J. 1980. Spider communities in crop fields and forests of different landscapes of Poland. *Pol. ecol. Stud.*, 6, 4: 735 - 762.
- Łuczak J., Dąbrowska - Prot 1971. The effect of competition between two of the spider *Theridion pictum* (Walck.) and its predators. *Bull. br. arachn. Soc.*, 17: 109 - 111.
- Łuczak J., Dąbrowska - Prot 1971. The effect of competition between two spider species on the predation intensity and spider reduction under conditions of varying predator density. *Arachn. Congr. int. V, Brno, 1971*: 193 - 200.
- Mikulska I. 1955. Rozmieszczenie pajaków w pasie nadbrzeżnym jeziora Wigry. *Ekol. pol. Ser. A.*, 3: 33 - 64.
- Pilawski S. 1962. Wstępne badania pajaków w Karkonoskim Parku Narodowym. *Acta Univ. wratisl. Pr. Zool. I*, 3: 181 - 188.
- Pilawski S. 1966. Wstępne badania pajaków w Górach Świętokrzyskich. *Acta Univ. wratisl. Pr. Zool. II*, 51: 1 - 70.
- Pilawski S. 1967. Materiały do znajomości pajaków (*Araneae*) Wzgórz Trzebnickich. *Przegl. zool.*, 11, 4: 391 - 404.
- Pilawski S. 1973. Z ekologii trzech mało znanych gatunków pajaków (*Aranei*) z Dolnego Śląska: *Theonoe minutissima* (Cambridge), *Tetragnatha dearmata* Thorell, *Clubiona kulczyńskii* De Lessert. *Acta Univ. wratisl. Pr. Zool. IV*, 183: 33 - 51.
- Prószyński J. 1961. Pająki Góry Nartowej w Puszczy Kampinoskiej. *Fragm. faun.*, 8, 35: 555 - 595.
- Staręga W. 1971. Pająki (*Aranei*) Bieszczadów. *Fragm. faun.*, 17, 5: 53 - 126.
- Staręga W. 1976. Pająki (*Aranei*) Pienin. *Fragm. faun.*, 21, 11: 233 - 330.
- Tarwid K. 1952. Próba charakterystyki zespołu komarów Puszczy Kampinoskiej. *Stud. Soc. Sci. tor. Ser. E*, 3: 1 - 28.
- Tarwid M. 1976. Validity of egg-cocoons of the spider *Tetragnatha montana* Sim. under various ecological conditions. *Bull. Acad. pol. Sci. Cl. II*, 24, 10: 593 - 596.
- Turnbull A. L. 1960 a. The prey of the spider *Linyphia triangularis* (Clerck) (*Araneae: Linyphiidae*). *Can. J. Zool.*, 38: 859 - 873.
- Turnbull A. L. 1960 b. Quantitative studies of the food of *Linyphia triangularis* (Clerck) (*Araneae: Linyphiidae*). *Can. Entomol.*, 94: 1233 - 1249.
- Woźniak M. 1973. Wstępne badania pajaków z rodziny *Linyphiidae* okolic Nysy i Głucholazów (woj. opolskie). *Acta Univ. wratisl. Pr. zool. IV*, 185: 53 - 61.