

Wstępna ocena zgrupowań pszczół (*Hymenoptera, Apoidea*)
w dwóch typach krajobrazu rolniczego

Preliminary estimate of bee communities (*Hymenoptera, Apoidea*) in two types of
agricultural landscape

TOMASZ CIERZNIAK

Zakład Ochrony Środowiska WSP, ul. Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz

ABSTRACT. The different patterns of the density of wild bees in an agricultural landscape of two types - complex landscape and simplified landscape are given. The density of wild bees was almost fourfold higher in the complex landscape. It must have been caused by a greater mean area and by the differentiation of the refuge habitats, which gave *Apoidea* more protection from farming procedures, impact of chemicals and provided rich food basis.

Przedstawione wyniki są rezultatem badań, które mają poszerzyć wiadomości o *Apoidea* krajobrazu rolniczego. Scharakteryzowano zgrupowania *Apoidea* mało poznanych do tej pory środowisk refugialnych. Uzyskane wyniki porównano z danymi pochodzącymi ze środowisk o charakterze naturalnym w celu oceny badanych refugiów jako miejsc życia *Apoidea*.

Środowiska refugialne krajobrazu rolniczego były do niedawna pomijane przy ocenie zagęszczenia owadów zapylających. W Polsce i innych krajach badania koncentrowały się na różnego rodzaju uprawach (MÓCZAR, 1962; DYLEWSKA i in., 1970; LECOMTE, 1973; Mc GREGOR, 1976; SOWA, 1975; SOWA i in., 1974; ANASIEWICZ, 1975, 1976; JABŁOŃSKI, 1975; CIURDARESCU, 1980). W ostatnim dziesięcioleciu podjęto próby oceny zasobów naturalnych dziko żyjących *Apoidea* w środowiskach refugialnych Polski (BANASZAK, 1983) oraz Rumunii (BANASZAK, MANOLE, 1987). Badania te wykazały, że głównym czynnikiem, który decyduje o możliwości występowania *Apoidea* w krajobrazie rolniczym są środowiska ostojowe. Zapewniają one ciągle źródło pokarmu oraz miejsca do zakładania gniazd. Pola uprawne tworzą bardzo bogate źródło pokarmu, ale zazwyczaj tylko w krótkim okresie czasu i rzadko są miejscem zakładania gniazd, ze względu na intensywność zabiegów agrotechnicznych

(MAJEWSKI, in litt.). Badania te są kontynuowane i zmierzają do dokładniejszego określenia roli tych środowisk w zachowaniu różnorodności zgrupowań pszczół.

Teren badań i metody

Badania prowadzono w rolniczym krajobrazie Wielkopolski 40 km na południe od Poznania w okolicy Stacji Badawczej Zakładu Biologii Rolnej i Leśnej PAN w Turwi w latach 1987–88. Obserwacje prowadzono na dwóch powierzchniach badawczych, reprezentujących krajobraz rolniczy dwóch typów. Pojęcie krajobrazu jest tu rozumiane jako układ ekologiczny, hierarchicznie wyższy od ekosystemu; fragment powierzchni Ziemi złożony z powtarzających się w regularny sposób w przestrzeni grup określonych ekosystemów, wzajemnie na siebie oddziałujących. Obszar taki ma wspólne pochodzenie geomorfologiczne i klimat oraz jednorodny typ przekształceń antropogenicznych (GODRON, FORMAN, 1983; FORMAN, GODRON, 1986).

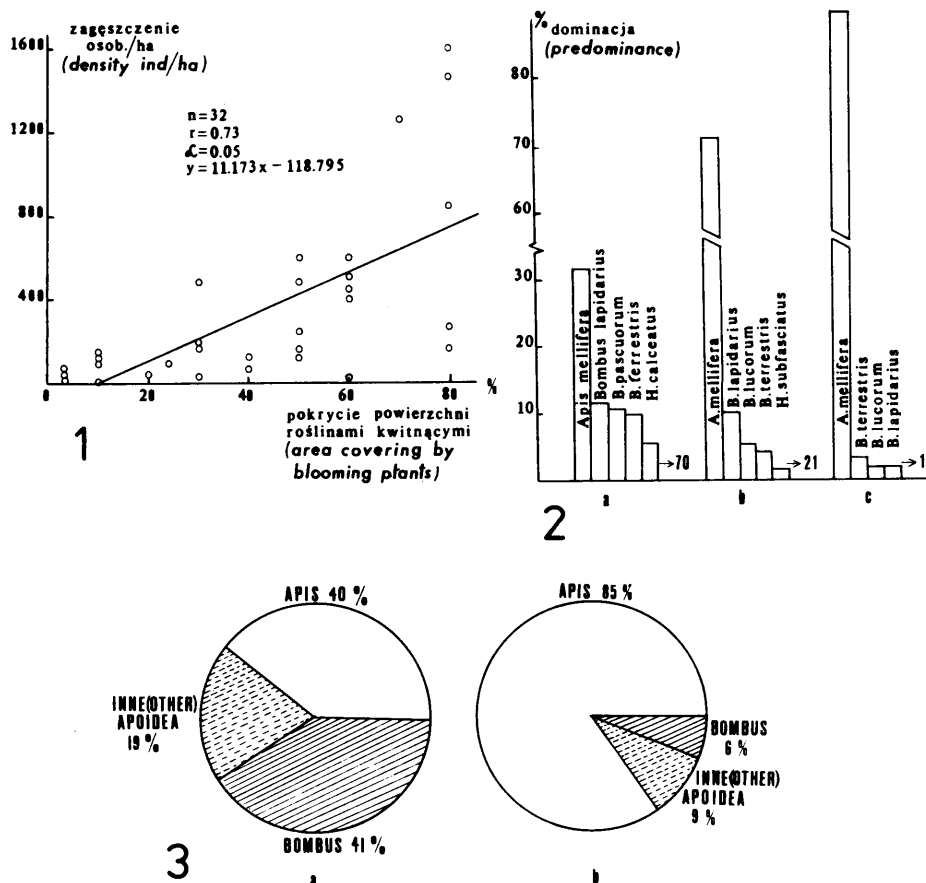
Omawiane krajobrazy różniły się nasileniem przekształceń antropogenicznych. Krajobraz pierwszego typu, położony w najbliższym sąsiedztwie wsi Turew, obejmował 2 km² powierzchni. Pola uprawne o wielkości do 20 ha, porozielandane były różnego rodzaju środowiska ostojowymi dla fauny, jak drogi z szerokimi przydrożami, aleje drzew owocowych, zadrzewienia pasowe i punktowe. Elementy te stanowiły ok. 10% powierzchni badanego obszaru. Krajobraz drugiego typu (4 km²), oddalony o ok. 10 km od Turwi, był bardziej jednorodny; środowiska ostojowe stanowiły w nim zaledwie 2% powierzchni i były bardziej rozproszone wśród rozległych (powyżej 160 ha) pól uprawnych.

W każdym z omówionych krajobrazów wytypowano środowiska refugialne najbardziej typowe dla badanej fizjocenozy. W środowiskach tych od kwietnia do września, w odstępach dwutygodniowych, prowadzono badania ilościowe i jakościowe. Zagęszczenie *Apoidea* oceniano metodą pasów (transektów liniowych) według BANASZAKA (1980). Polega ona na liczeniu i ewentualnym odławianiu owadów na odcinku 200 m w pasie o szerokości 1 m. Próby ilościowe wykonuje się w zbliżonych warunkach atmosferycznych, przy pogodzie słonecznej i bezwietrznej i temperaturze powyżej 20°C. Ogółem pobrano 61 prób w 1987 r. i 134 próby w 1988 r.

Omówienie wyników

Stwierdzono istotną różnicę między zagęszczeniem pszczół w refugiach krajobrazu każdego typu. Średnie zagęszczenie dziko żyjących *Apoidea* w krajobrazie o strukturze złożonej wynosiło 411,5 osobników/ha, a w krajobrazie o strukturze uproszczonej 109,8 osobników/ha. Przyczyną takiego stanu jest

zróźnicowanie gospodarki przestrzenno-rolnej. W krajobrazie złożonym dominują refugia o stosunkowo dużych powierzchniach. Wpływa to stabilizująco na warunki biotyczne i abiotyczne, co pozwala na nie zakłóconą sukcesję zespołów



Ryc. 1-3. 1 – prosta regresji pokrycia powierzchni roślinnością kwitnącą i zagęszczenie *Apoidea* w środowiskach refugialnych krajobrazu rolniczego; 2 – struktura dominacyjna zgrupowań *Apoidea* murawy kserotermicznej w Wielkopolskim P. N. (wg BANASZAKA, 1983) (a) oraz środowisk refugialnych (średnio) wśród krajobrazu rolniczego o strukturze złożonej (b) i prostej (c); 3 – udział dziko żyjących pszczoł oraz *Apis mellifera* L. w zgrupowaniach *Apoidea* krajobrazu rolniczego o złożonej (a) i prostej (b) strukturze.

Fig. 1-3. 1 – regression line of the surface covered with flowering vegetation and the density of *Apoidea* in refuge habitats of agricultural landscape; 2 – domination structure of bee communities of xerothermic grassland in Wielkopolski National Park (after BANASZAK, 1983) (a) and refuge habitats (mean values) of agricultural landscape with complex (b) and simple (c) structure; 3 – frequency of wild bees and honey bee communities of agricultural landscape with complex (a) and simple (b) structure.

roślinnych, osiągających duże zróżnicowanie florystyczne oraz wysoki udział gatunków pokarmowych dla *Apoidea*. Wszystko to decyduje o bogactwie i zróżnicowaniu zgrupowań pszczół (Tab. I, Ryc. 1).

Tab. I. Pokrycie powierzchni (%) przez rośliny żywicielskie (a), liczba gatunków roślin żywicielskich (b) i zagęszczenie (osobników/ha) dziko żyjących *Apoidea* w refugiach krajobrazu rolniczego o różnej strukturze (c).

Area covering (%) by the host plants (a), number of the host plants species (b) and density (ind/ha) of wildbees in the refuge habitats of agricultural landscape (c)

| Środowisko Habitat | Typ krajobrazu Landscape type | Złożony Complex | | | Prosty Simplified | | |
|--|----------------------------------|--------------------|-----|-------|----------------------|-----|-------|
| | | a | b | c | a | b | c |
| Droga polna Dirt road | | 40 | 4,0 | 350,0 | – | – | – |
| Droga polna Dirt road | | – | – | – | 40 | 2,5 | 57,2 |
| Droga polna Dirt road | | – | – | – | 30 | 2,5 | 25,0 |
| Aleja czereśniowa Cherry-tree alley | | 50 | 5,5 | 262,5 | – | – | – |
| Robocze szosy Roadside of the highway | | – | – | – | 10 | 6,3 | 70,1 |
| Nasyp kolejowy Roadsides of the track | | 50 | 6,3 | 430,5 | – | – | – |
| Zadrzewienie punktowe Small woodlot | | 65 | 4,0 | 791,3 | 35 | 3,3 | 178,1 |
| Zadrzewienie pasowe Shelterbelt | | 25 | 4,3 | 56,2 | 10 | 3,3 | 147,5 |

W krajobrazie o strukturze uproszczonej środowiska refugialne mają przeciętnie mniejszą powierzchnię i są poddawane przez to większej ingerencji zabiegów agrotechnicznych i chemicznych. Są niszczone przez koła pojazdów mechanicznych, zaorywane lub koszone oraz opryskiwanie pestycydami przy okazji przeprowadzenia zabiegów rolniczych na przylegających polach. Często

są całkowicie niszczone. Roślinność jest tam zazwyczaj uboższa (Tab. I). Wielokrotnie stwierdzono zupełny brak w danym czasie roślin kwitnących – nie ma więc ciągłości zasobów pokarmowych.

Interesujące jest porównanie zagęszczenia *Apoidea* w krajobrazie rolniczym z danymi pochodzącymi ze środowisk seminaturalnych (Tab. II). Zagęszczenie owadów zmniejsza się wraz ze zwiększeniem stopnia antropopresji, przy czym o ile zagęszczenie pszczół dziko żyjących w środowiskach krajobrazu o strukturze złożonej jest jeszcze porównywalne z zagęszczeniem w środowiskach seminaturalnych, to analogiczne porównanie z krajobrazem uproszczonym wskazuje na radykalny spadek liczebności *Apoidea* w tym krajobrazie.

Tab. II. Zagęszczenie dziko żyjących *Apoidea* (osobników/ha) w środowiskach seminaturalnych i antropogenicznych

Density of wildbees (ind/ha) in the seminatural and anthropogenic habitats

| Środowisko Habitat | Zakres Range | Średnio Average |
|--|-----------------|--------------------|
| Murawy kserotermiczne Kotliny Toruńskiej ¹ Xerothermic swards of Kotlina Toruńska ¹ | 510,0–1000,6 | 805,1 |
| Murawy kserotermiczne i środowiska okrajkowe Wielkopolskiego PN ² Xerothermic swards and the edge habitats of Wielkopolski NP ² | 214,5–752,0 | 483,2 |
| Refugia rolniczego krajobrazu złożonego Refuge habitats of the agricultural complex landscape | 37,5–900,0 | 411,4 |
| Refugia rolniczego krajobrazu uproszczonego Refuge habitat of the agricultural simplified landscape | 25,0–287,1 | 109,8 |

¹ PAWLIKOWSKI (1985)

² BANASZAK (1983)

Struktura dominacyjna zgrupowań *Apoidea* krajobrazu rolniczego, zarówno złożonego, jak i uproszczonego, wykazuje uproszczenie w stosunku do zgrupowań *Apoidea* seminaturalnych muraw kserotermicznych Wielkopolskiego Parku Narodowego (Ryc. 2). Charakterystyczny jest duży udział trzmieli, (*Bombus* spp.) które wraz z *Apis mellifera* L. stanowiły 81% (krajobraz złożony) i 91% (krajobraz prosty) zgrupowań *Apoidea* (Ryc. 3).

Można zadać pytanie: jakie typy środowisk refugialnych w przypadku krajobrazu rolniczego tworzą najbardziej odpowiednie warunki dla życia pszczoł? Obserwacjami objęto najczęściej występujące rodzaje refugiów. Tabela I obrazuje średnie zagęszczenie stwierdzone w badaniach środowiskach ostożkowych. Najwyższe zagęszczenie zanotowano w punktowych zadrzewieniach śródpolnych i na szerokich przydrożach dróg polnych. Mniej atrakcyjne dla pszczoł okazały się zadrzewienia pasowe. Wynika to z ich struktury roślinności. Gęsty drzewostan zaciemnia warstwę runa, co powoduje brak roślin żywicielskich. Drogi polne – główny element (zajmujący największą powierzchnię) krajobrazu rolniczego – też różnią się między sobą zasobami dziko żyjących *Apoidea*; zagęszczenie jest tam związane głównie z szerokością przydroża (powierzchnią), która decyduje o bogactwie florystycznym, a więc o zasobach pokarmowych, dostępnych pszczołom.

Podsumowując, należy stwierdzić, że: 1) zagęszczenie dziko żyjących *Apoidea* jest prawie czterokrotnie wyższe w krajobrazie o złożonej strukturze niż w krajobrazie uproszczonym. Tłumaczyć to można większą średnią powierzchnią refugiów i większym zróżnicowaniem środowisk refugialnych, co stwarza bardziej stabilne warunki i mniejsze zagrożenie ze strony zabiegów rolniczych; 2) zgrupowania *Apoidea* obu badanych typów krajobrazu rolniczego mają uproszczoną strukturę dominacyjną w porównaniu do zgrupowań dziko żyjących pszczoł środowisk seminaturalnych – dominują najpospolitsze gatunki trzmieli (*Bombus* spp.) i *Apis mellifera*, a pozostałe gatunki stanowią tylko 9–19% zgrupowań; 3) miejscem zapewniającym przetrwanie *Apoidea* w badanym krajobrazie są śródpolne środowiska refugialne, głównie szerokie przydroża i zadrzewienia punktowe.

SUMMARY

The studies were carried out in two types of agricultural landscape from 1987 to 1988. The complex landscape was characterized by high spatial differentiation. Refuge habitats occupied about 10% of the area. In the landscape of a simplified nature refuge habitats took only 2% of the area and were separated one from another by vast parts of cultivated fields. The density of wild *Apoidea* was almost fourfold higher in the complex landscape. It must have been caused by a greater mean area and by the differentiation of the refuge habitats, which gave *Apoidea* more protection from farming procedures, chemical treatment and provided rich food basis. The bee communities of those two types of landscape have their structure simplified in comparison with the communities of *Apoidea* from seminatural habitats. There were dominated by common species of bumblebees and honey bee.

PIŚMIENNICTWO

- ANASIEWICZ A., 1975: The bees (*Apoidea*, *Hymenoptera*) on alfalfa (*Medicago media* PERS.) plantations. I. The species composition and variation of flights. *Ekol. Pol.*, **23**: 129–146.
- ANASIEWICZ A., 1976: Dzikie błonkówki pszczołowate (*Apoidea*) występujące w biocenozie koniczyny czerwonej. *Pol. Pismo Ent.*, **46**: 145–153.
- BANASZAK J., 1980: Studies on methods of censusing the numbers of bees (*Hymenoptera*, *Apoidea*). *Pol. Ecol. Stud.*, **6**: 355–366.
- BANASZAK J., 1983: Ecology of bees (*Apoidea*) of agricultural landscape. *Pol. Ecol. Stud.*, **9**: 421–505.
- BANASZAK J., MANOLE T., 1987: Diversity and density of pollinating insects (*Apoidea*) in the agricultural landscape of Rumunia. *Pol. Pismo Ent.*, **57**: 747–766.
- CIURDARESCU G., 1980: Zonele de semnalare a insectelor polonizatoare in R. S. Romania. Genul *Halictus* LATR. (*Apoidea*, *Hymenoptera*). *Probl. Prot. Plant.*, **8**: 13–45.
- DYLEWSKA M., JABŁOŃSKI B., SOWA S., BILIŃSKI M., WRONA S., 1970: Próba określenia liczby pszczół (*Hym.*, *Apoidea*) potrzebnych do należytego zapylenia lucerny. *Pol. Pismo Ent.*, **40**: 371–398.
- FORMAN R., GODRON M., 1986: Landscape ecology. John Wiley and Sons, New York – Toronto. 618 ss.
- GODRON M., FORMAN R., 1983: Landscape modification and changing ecological characteristics. W: Disturbance and ecos stems – components of respons. MONEY H. A., GODRON M. eds. *Ecological Studies – analysis and synthesis*. Springer Verlag, Berlin – New York – Tokyo, **44**: 12–28.
- JABŁOŃSKI B. 1975: Zagęszczenie owadów pszczołowatych na koniczynie potrzebne do dobrego jej zapylenia. *Pszczeln. Zesz. Naukowe*, **19**: 13–29.
- LECOMTE J. 1973: Travaux Francais sur les pollinisateurs de la luzern. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, **131**: 79–83.
- MAJEWSKI A., in litt.: Obserwacje nad osiedlaniem się trzmieli w gniazdach naturalnych i sztucznych. 1963. Katedra Zoologii WSR, Poznań. Maszynopis, Bibl. AR Poznań.
- MCGREGOR S. E., 1976: Insect pollination of cultivated crop plants. *Agricult. Res. Serv. US, Dept. Agricult.*, Washington. 411 ss.
- MÓCZAR L., 1962: O metodach i wynikach badań nad pszczołami dzikimi (*Hym.*, *Apoidea*) zapylającymi lucernę na Węgrzech. *Pol. Pismo Ent.*, **13**: 77–85.
- PAWLIKOWSKI T., 1985: Zgrupowania dzikich pszczołowatych (*Hymenoptera*, *Apoidea*) na kserotermicznych siedliskach wydmych Kotliny Toruńskiej. *Stud. Soc. Sci. Tor.*, sec. E, **10**: 1–75.
- SOWA S., 1973: Z badań nad owadami zapylającymi lucernę w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, **131**: 145–152.
- SOWA S., RUSZKOWSKI A., BILIŃSKI M., KOSIOR A., 1974: Liczebność i skład gatunkowy owadów zapylających koniczynę czerwoną w niektórych rejonach Polski w 1972 i 1973 r. W: Wstępne wyniki badań nad nasiennictwem koniczyny czerwonej, IUNG, Puławy: 17–19.