

| | | | |
|--|----|---------|------|
| Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy STUDIA PRZYRODNICZE Scientific Papers of Pedagogical University in Bydgoszcz NATURAL STUDIES (Zeszyty Nauk. WSP, Stud. Przyr.) | 12 | 75 – 86 | 1996 |
|--|----|---------|------|

WSTĘPNA OCENA ZADRZEWIENÍ ŻUŁAW GDAŃSKICH JAKO BIOTOPU OWADÓW ZAPYLAJĄCYCH

PRELIMINARY EVALUATION OF ŻUŁAWY GDAŃSKIE AFFORESTATIONS AS POLLINATING INSECT BIOTOPES

TOMASZ CIERZNIAK

Katedra Biologii i Ochrony Środowiska
WSP, ul. Chodkiewicza 51, 85-667 Bydgoszcz

ABSTRACT Estimation of aestival *Apoidea* fauna in afforestations of Żuławy Gdańskie (the delta of Vistula river) was given. These afforestations form the unique complex of shelterbelts which cover an area of 350 ha and are distributed on 40 000 ha. It was found that the afforestations played an important role for wild bees' communities. Shelterbelts proven appropriate places for nesting of wild bees and a riche resource of food. The mean wild bee's density in external zone of afforestations was 1400 ind./ha and inside them only 16,7 ind./ha. In the studied shelterbelts 33 species of *Apoidea* were observed.

Słowa kluczowe: zadrzewienia śródpolne, Żuławy, *Apoidea*,

KEY WORDS: Midfield afforestations, Żuławy (Vistula – delta), *Apoidea*

Wstęp

Na zadrzewienia śródpolne, jako środowisko sprzyjające rozwojowi dziko żyjących *Apoidea*, zwrócono większą uwagę na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych (Banaszak 1983).

Podjęte w tym okresie badania w rolniczym krajobrazie Wielkopolski wykazały, że biotopy te pełnią, wraz z innymi środowiskami, dzisiaj określanymi jako tzw. użytki ekologiczne, rolę środowisk ostojowych. Dzięki nim populacje *Apoidea* mogą utrzymać się w krajobrazie rolniczym charakteryzującym się silną antropopresją. Zadrzewienia śródpolne tworzą dla populacji pszczół bogatą i ciągłą w czasie bazę pokarmową, odpowiednie miejsca gniazdowania (Banaszak 1983, Pawlikowski 1989, Cierznik 1994) oraz drogi migracyjne (Pawlikowski 1992), wzdłuż których pszczoły mogą rozprzestrzeniać się ze środowisk stabilnych do mniej trwałych.

Funkcjonowanie populacji pszczół w rozczłonkowanym krajobrazie rolniczym mimo trwających już 15 lat badań wymaga nadal dokładniejszego poznania. Szerszej analizy wymagają istotne z poznawczego i praktycznego punktu widzenia problemy, takie jak: natężenie i zasięg migracji pomiędzy środowiskami ostojowymi krajobrazu rolniczego oraz struktura zgrupowań pszczół w różnych typach zadrzewień. Dlatego za celowe należy uznać badania dostarczające informacji o apidofaunie zadrzewień różnego typu, zwłaszcza z terenów nie objętych do tej pory badaniami.

Niniejsza praca zawiera dane o zgrupowaniach pszczół w zadrzewieniach Żuław Gdańskich. Na Pomorzu nie prowadzono dotychczas tego typu badań, jak również brak danych o zgrupowaniach *Apoidea* występujących w specyficznym środowisku ukształtowanym na obszarze depresyjnym delty Wisły.

Teren badań i metody

Badania prowadzono na Żuławach Wiślanych, głównie po zachodniej stronie Wisły (tzw. Żuławy Gdańskie), gdzie znajduje się unikatowy w skali Europy kompleks zadrzewień założony w latach 1964-69. Kompleks ten stanowi ok. 325 ha niezwykle zróżnicowanych pod względem budowy i składu gatunkowego zadrzewień śródpolnych, rozmieszczonych na obszarze prawie 40000 ha. Na system zadrzewień Żuław Gdańskich składa się obecnie ponad 300 obiektów zadrzewieniowych, które po 25-30 latach od swego powstania stanowią charakterystyczny element badanego terenu. Zadrzewienia mają charakter pasowy i w zależności od szerokości pasa można wyróżnić trzy podstawowe typy zadrzewień: zadrzewienia I rzędu o szerokości 20-35 m, zadrzewienia II rzędu o szerokości ok. 12-22 m oraz zadrzewienia III rzędu o szerokości ok. 5-12 m.

Zadrzewienia utworzone są najczęściej z 10, 8 i 3 rzędów drzew i krzewów. Długość pasów zadrzewieniowych jest zróżnicowana, od 150 do 800 m i więcej,

przy czym poszczególne odcinki pasów (zwłaszcza I rzędu) są oddzielone często tylko wąskimi przerwami (kilka, kilkadziesiąt metrów) co powoduje, że w krajobrazie powstają ciągi zadrzewień pasowych liczące kilka kilometrów długości. Łącznie na obszarze Żuław Gdańskich znajduje się obecnie 68 km zadrzewień I rzędu, 28 km zadrzewień II rzędu oraz 176 km zadrzewień III rzędu.

Szczegółową charakterystykę omawianych zadrzewień można znaleźć w pracy Zajączkowskiego i in. (1993).

Skład gatunkowy roślinności zadrzewień jest bardzo zróżnicowany. Najczęściej wewnątrz zadrzewienia występują *Populus spp.*, *Quercus spp.*, *Betula spp.*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Salix spp.*, *Alnus glutinosa*, *Picea excelsa*, *Prunus divaricata*, *Padus serotina*, *Corylus avellana* a na skraju *Cornus spp.*, *Rosa rugosa*, *Symphoricarpos albus*, *Crataegus monogyna*, *Ribes nigrum*, *Spiraea salicifolia*. Zadrzewienia wykazują duże zwarcie, co powoduje, że roślinność zielna wewnątrz zadrzewień jest słabo wykształcona. Natomiast intensywnie rozwija się na skraju zadrzewień tworząc bujne okrajki.

Badania przeprowadzono w sierpniu, w okresie maksymalnego rozwoju zgrupowań *Apoidea* zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym (Banaszak 1989). W trakcie zbierania materiałów terenowych zastosowano ogólnie przyjęte dla *Apoidea* metody badań. Zasoby ilościowe, tzn. zagęszczenie pszczół określono metodą pasów (transektów liniowych) (Banaszak 1980), która polega na obserwacji i liczeniu (odławianiu) owadów w pasie o szerokości 1 m i długości 200 m, w optymalnych warunkach atmosferycznych, tzn. w temperaturze powyżej 20° C, słonecznej i bezwietrznej pogodzie. Próby pobierano na skrajach zadrzewień o różnej ekspozycji oraz w ich wnętrzu. Dane jakościowe uzupełniano odławiając owady metodą „na upatrzonego”. Badaniami objęto trzy podstawowe grupy zadrzewień Żuław Gdańskich – zadrzewienia I rzędu (nr 3/1, 4/1, 17/1) II rzędu (25/2, 26/2) oraz III rzędu (62/3, 46/3, 48/3, – numeracja wg map UW w Gdańsku). Wszystkie wymienione zadrzewienia znajdują się w okolicach wsi Leszkowy, gmina Cedry Wielkie.

Ocenę letnich zasobów ilościowych i jakościowych pszczół badanych zadrzewień oparto na porównaniu z dobrze poznanymi zadrzewieniami śródpolnymi krajobrazu rolniczego Wielkopolski.

Wyniki badań terenowych

Średnie zagęszczenie dziko żyjących pszczół na skraju badanych zadrzewień wynosiło 1400 osobników/ha (tab. 1). W zadrzewieniach I rzędu wynosiło średnio

2283,3 osob./ha, II rzędu 383,3 osob./ha oraz w zadrzewieniach III rzędu 650,0 osob./ha. Zagęszczenie *Apoidea* we wnętrzu zadrzewień określono tylko dla pasów I rzędu i średnio wynosiło ono 16,7 osobników/ha (tab. 1).

Tabela. 1. Porównanie średnich letnich (sierpień) zagęszczeń *Apoidea* w zadrzewieniach Żuław Gdańskich I, II i III rzędu z zagęszczeniami w zadrzewieniach śródpolnych Wielkopolski. a, b – dane z zadrzewień śródpolnych okolic Turwi, woj. leszczyńskie, c – dane z zadrzewień śródpolnych okolic Wierzenicy, woj. poznańskie.

* – zagęszczenie *Apoidea* we wnętrzu zadrzewień. n – liczba badanych zadrzewień śródpolnych.

Table 1. Comparison of mean summer (August) density of *Apoidea* in the Żuławy afforestations (1st, 2nd and 3th-row) and in mid-field afforestations of Great Poland. a, b - accord. Cierzniak 1994, c – accord. Banaszak et al. (in press), * density of *Apoidea* inside of afforestations, n – number of studied afforestations.

| Zadrzewienia Afforestations | zagęszczenie (osob. /ha) density (ind./ha) | | |
|---|---|------------------------------|----------------|
| | dzikie <i>Apoidea</i> wild bees | pszczola miodna honey bee | suma sum |
| Żuławy Gdańskie | | | |
| zadrzewienia I rzędu 1st-row afforestations n=3 | 2283,3 (16,7*) | 683,3 (0,0*) | 2966,6 (16,7*) |
| zadrzewienia II rzędu 2nd-row afforestations n = 2 | 383,3 | 700,0 | 1083,3 |
| zadrzewienia III rzędu 3th-row afforestations n = 5 | 650,0 | 1733,3 | 2383,3 |
| średnia mean | 1400,0 | 1038,9 | 2350,0 |

| | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|
| zadrzewienia śródpolne Wielkopolski afforestations of Great Poland | | | |
| zadrzewienia w krajobrazie o strukturze uproszczonej afforestations in landscape of simplified structure (a) n = 2 | 196,4 | 1289,7 | 1485,7 |
| zadrzewienia w krajobrazie o strukturze złożonej afforestations in a landscape of complicated structure (b) n = 2 | 525,0 | 18,0 | 543,0 |
| zadrzewienia w krajobrazie o strukturze złożonej afforestation in a landscape of complicated structure (c) n = 3 | 536,8 (187,5*) | 131,6 (150,0*) | 668,4 (337,5*) |

W zadrzewieniach I rzędu bardzo licznie występował *Lasioglossum pauxillum*, a jego średnie zagęszczenie wyniosło 1783 osobników/ha, a maksymalnie dochodziło do 10300 osobników/ha. Wyraźnie zaznaczały swój udział trzmiele (*Bombus*), których łączne zagęszczenie wahało się od 341,6 osobników/ha (zadrzewienie I rzędu) do 400,1 osobników/ha (zadrzewienia II rzędu) (tab. 2).

Tab. 2. Porównanie występowania i średniego zagęszczenia (osobników/ha) *Apoidea* w zadrzewieniach I, II i III rzędu Żuław Gdańskich w okresie letnim (sierpień). t = grupa ekologiczna; 0 – gatunki związane z terenami otwartymi, L – gatunki związane z lasami i zadrzewieniami, R – gatunki związane z różnymi środowiskami, + – gatunek stwierdzony w próbach jakościowych

Table 2. Comparison of the occurrence and mean density (ind./ha) of *Apoidea* in the 1th, 2th and 3th-row afforestations (in August). t – an ecological group of *Apoidea*, O – species related to open areas, L – species related to forests and afforestations, R – species related to different areas, + – a species founded in quality samples

| Lp. No. | Gatunek Apoidea Species of Apoidea | t | zadrzewienie afforestation | | |
|------------|---|---|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| | | | I rzędu 1st row | II rzędu 2nd row | III rzędu 3th row |
| 1 | <i>Colletes daviesanus</i> Smith | 0 | 16,7 | | |
| 2 | <i>Colletes fodiens</i> (Fourcroy) | 0 | + | | |
| 3 | <i>Colletes similis</i> Schenck | 0 | + | | |
| 4 | <i>Colletes</i> sp. | 0 | + | | |
| 5 | <i>Hylaeus confusus</i> Nylander | L | 25,0 | 16,7 | 16,7 |
| 6 | <i>Hylaeus communis</i> Nylander | L | 8,3 | | |
| 7 | <i>Hylaeus annularis</i> (Kirby) | L | 16,7 | | |
| 8 | <i>Andrena bicolor</i> Fabricius | R | 75,0 | | 33,3 |
| 9 | <i>Andrena</i> sp. | L | + | | |
| 10 | <i>Lasioglossum lativentre</i> (Schck.) | 0 | + | | |
| 11 | <i>Lasioglossum aeratatum</i> (Kirby) | 0 | + | | |
| 12 | <i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli) | 0 | + | | |
| 13 | <i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schck.) | 0 | 1783,3 | | 56,7 |
| 14 | <i>Sphecodes ferruginatus</i> Hagens | 0 | + | | |
| 15 | <i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby) | 0 | + | | |
| 16 | <i>Sphecodes rubicundus</i> Hagens | L | + | | |
| 17 | <i>Sphecodes</i> sp. | 0 | | | 16,7 |
| 18 | <i>Melitta tricincta</i> Kirby | 0 | + | | |
| 19 | <i>Macropis fulvipes</i> (Fabricius) | 0 | | 16,7 | |
| 20 | <i>Megachile alpicola</i> Alfken | L | + | | |
| 21 | <i>Bombus lucorum</i> (L.) | L | 83,3 | 33,3 | 100,0 |
| 22 | <i>Bombus terrestris</i> (L.) | 0 | 100,0 | 183,3 | 100,0 |
| 23 | <i>Bombus pratorum</i> (L.) | L | + | | |
| 24 | <i>Bombus lapidarius</i> (L.) | 0 | 41,7 | 16,7 | 16,7 |
| 25 | <i>Bombus hortorum</i> (L.) | L | 8,3 | 16,7 | 66,7 |
| 26 | <i>Bombus muscorum</i> (L.) | 0 | + | | |
| 27 | <i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli) | L | 75,0 | 66,7 | 11,7 |
| 28 | <i>Bombus sylvarum</i> (L.) | 0 | 25,0 | 16,7 | |

Table 2. cont.

| Lp. No. | Gatunek Apoidea Species of Apoidea | t | zadrzewienie afforestation | | |
|------------|--|---|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| | | | I rzędu 1st row | II rzędu 2nd row | III rzędu 3th row |
| 29 | <i>Bombus veteranus</i> (Fabricius) | L | 8,3 | 16,7 | |
| 30 | <i>Psithyrus bohemicus</i> (Seidl) | L | 8,3 | | 16,7 |
| 31 | <i>Psithyrus rupestris</i> (Fabricius) | 0 | | | 33,3 |
| 32 | <i>Psithyrus campestris</i> | L | 8,3 | | |
| 33 | <i>Apis mellifera</i> L. | | 683,3 | 383,3 | 633,5 |

Tab. 3. Gatunki roślin występujących w badanych zadrzewieniach Żuław Gdańskich oblatywane przez *Apoidea* w okresie letnim (sierpień).

Table 3. The plant species appearing in the studied afforestations visited by *Apoidea* in aestival period

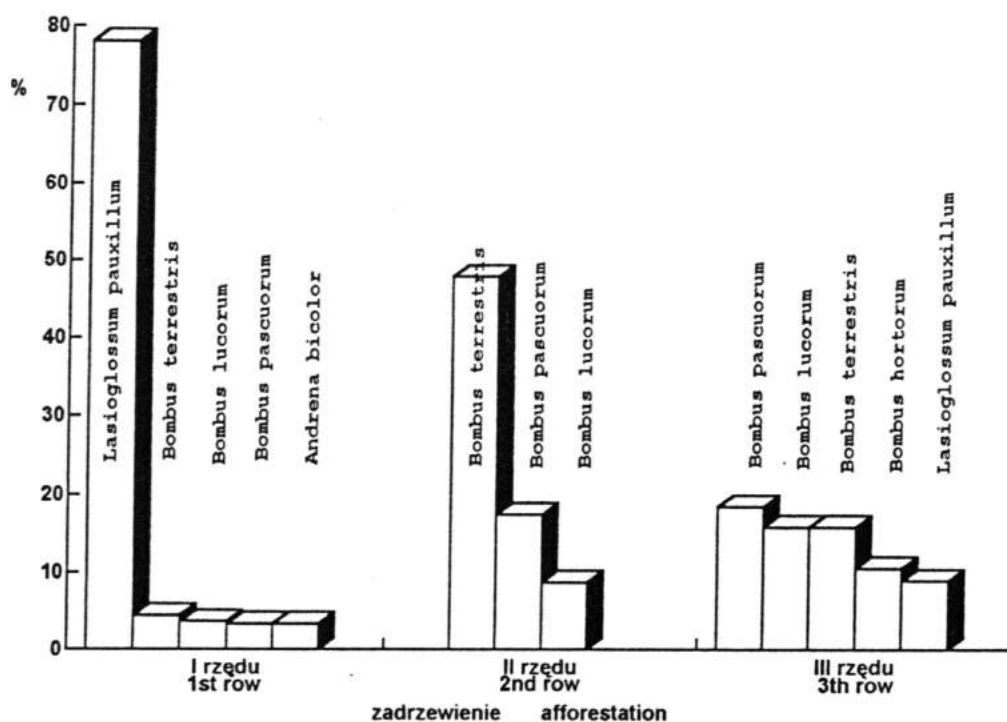
| Lp. | Gatunek rośliny Plant species | Lp. | Gatunek rośliny plant species |
|-----|----------------------------------|-----|----------------------------------|
| 1. | <i>Achillea millefolium</i> | 16. | <i>Linaria vulgaris</i> |
| 2. | <i>Arctium tomentosum</i> | 17. | <i>Lythrum salicaria</i> |
| 3. | <i>Anthemis arvensis</i> | 18. | <i>Malachium aquaticum</i> |
| 4. | <i>Centaurea cyanus</i> | 19. | <i>Matricaria chamomilla</i> |
| 5. | <i>Cichorium intybus</i> | 20. | <i>Rhinantus serotinus</i> |
| 6. | <i>Cirsium arvense</i> | 21. | <i>Rosa rugosa</i> |
| 7. | <i>Cirsium palustre</i> | 22. | <i>Rubus caesius</i> |
| 8. | <i>Cornus stolonifera</i> | 23. | <i>Rubus sp.</i> |
| 9. | <i>Galeopsis speciosa</i> | 24. | <i>Solanum dulcamara</i> |
| 10. | <i>Geranium pratense</i> | 25. | <i>Solidago serotina</i> |
| 11. | <i>Hieracium sp.</i> | 26. | <i>Symphytum officinale</i> |
| 12. | <i>Hieracium sp.</i> | 27. | <i>Tanacetum vulgare</i> |
| 13. | <i>Hypericum perforatum</i> | 28. | <i>Vicia villosa</i> |
| 14. | <i>Lamium album</i> | 29. | <i>Vicia cracca</i> |
| 15. | <i>Lathyrus pratensis</i> | | |

Badaną faunę pszczół zróżnicowano na trzy grupy ekologiczne: a) gatunki związane z terenami otwartymi, b) gatunki związane z zadrzewieniami oraz c) gatunki występujące w różnych środowiskach. Udział gatunków pszczół z poszczególnych ww. grup ekologicznych w kształtowaniu ogólnych zasobów ilościowych

wynosił odpowiednio 75,5%, 22,5% oraz 2%. Średnie zagęszczenie gatunków związanych ekologicznie z zadrzewieniami wahało się w poszczególnych zadrzewieniach od 150 do 350 osobników/ha.

W badanych zadrzewieniach stwierdzono występowanie 33 gatunków *Apoidea* (tab. 2), które oblatywały w badanym okresie łącznie 29 gatunków roślin zielnych i krzewów (tab. 3). 13 gatunków pszczół było związanych ekologicznie z zadrzewieniami. 18 gatunków zaliczono do grupy związanej z terenami otwartymi, a jeden gatunek do grupy gatunków występujących w środowiskach o różnym charakterze (tab. 2). W zadrzewieniach I rzędu odnotowano występowanie 30 gatunków, a w zadrzewieniach II i III rzędu odpowiednio 10 i 12 gatunków. Gatunkami dominującymi w zgrupowaniu dziko żyjących pszczół badanych zadrzewień były: *Lasioglossum pauxillum* (zadrzewienia I rzędu), *Bombus terrestris* (zadrzewienia II rzędu) i *Bombus pascuorum* (zadrzewienia III rzędu).

Strukturę dominacji badanych zgrupowań *Apoidea* prezentuje ryc. 1.



Ryc. 1. Letnia struktura dominacji zgrupowań *Apoidea* zadrzewień Żuławy Gdańskich.

Fig. 1. Aestival dominance structure of *Apoidea* communities in the Żuławy afforestations

Dyskusja

Zadrzewienia Żuław Gdańskich stanowią niewątpliwie bogatą bazę pokarmową dla *Apoidea*. W czasie obserwacji terenowych w zadrzewieniach odnotowano 29 gatunków roślin oblatywanych przez pszczoły (tab. 3). Wśród nich występuje wiele gatunków dostarczających bogatego pożytku, o czym świadczy ich wydajność miodowa i pyłkowa. Należy tu wymienić takie gatunki roślin jak *Solidago serotina* (800-1350 kg miodu/ha), *Lamium album* (368-700 kg miodu/ha), *Lythrum salicaria* (do 260 kg miodu/ha), *Symphytum officinale* (100 kg miodu/ha), *Cichorium intybus* (do 100 kg miodu/ha), *Vicia villosa* (50 kg miodu/ha), *Centaurea cyanus* (do 95 kg pyłku/ha oraz do 100 kg miodu/ha) (Demianowicz 1979, Demianowicz i in. 1960, Demianowicz i in. 1963, Jabłoński 1968, Jabłoński i in. 1992). W większości gatunki te grupują się na skraju zadrzewień tworząc tzw. okrajki (w wypadku roślin zielnych) lub oszyjki (krzewy). Powoduje to skupianie się pszczół w tej strefie, co odzwierciedla stwierdzone tu średnie zagęszczenie. W zadrzewieniach żuławskich wynosiło ono średnio 1400 osobników/ha (2350 osobników/ha po uwzględnieniu pszczoły miodnej). Wartość tę należy uznać za bardzo wysoką. Przewyższa ona od 2,5 do 7 razy zagęszczenia stwierdzone w tym samym okresie fenologicznym w zadrzewieniach krajobrazu rolniczego Wielkopolski (tab. 1). Wnętrze dużych zadrzewień I rzędu, w badanym okresie, było pozbawione roślin pokarmowych, zarówno w warstwie runa, jak i warstwie drzew. Średnie zagęszczenie pszczół wynosiło tutaj tylko 16,7 osobników/ha. Było wyraźnie niższe (ponad 10-krotnie) niż w porównywanych zadrzewieniach wielkopolskich (tab. 1). Obserwowane tu nieliczne osobniki pszczół przelatywały przez wnętrza zadrzewienia lub odwiedzały mieszczące się tutaj gniazda (trzmiele). Duże zwarcie zadrzewień powoduje, że roślinność zielna może rozwijać się tylko na ich krawędzi i tworzy okrajki bogate w gatunki roślin pokarmowych dla pszczół. Sadzone na krawędzi zadrzewień krzewy *Rosa rugosa*, *Crataegus sp.* oraz dziko rosnące krzewy wzbogacają znacznie zasoby pokarmowe tej strefy. Biorąc pod uwagę roślinność zielną, zasoby pokarmowe pszczół są ograniczone do strefy styku zadrzewień z polami lub do luk w zwartym zadrzewieniu. Wynika z tego, że o ich wielkości decyduje głównie kształt zadrzewień, a nie ich powierzchnia. Dla zachowania i wzbogacenia fauny pszczół, z punktu widzenia praktyki urządzania zadrzewień, najodpowiedniejsze są wąskie zadrzewienia pasowe, zajmujące z jednej strony małą powierzchnię, a więc nie umniejszające arealu ziemi uprawnej, a z drugiej strony posiadające długą strefę styku, na której mogą wykształcać się zespoły roślinności okrajkowej. Zadrzewienia Żuław Gdańskich mające charakter zadrzewień pasowych spełniają dobrze te warunki. W tym miejscu wymaga

wyjaśnienia stwierdzenie wyższych zagęszczeń w, większych powierzchniowo, zadrzewieniach I rzędu. Różnica ta została wywołana przez masowe występowanie *Lasioglossum pauxillum*. Obserwowane osobniki odbywały loty godowe i zbierały pokarm na skraju zadrzewień. Jest to jednak gatunek nie związany z zadrzewieniami, na Żuławach gniazdujący w ubitej glebie dróg polnych towarzyszących zadrzewieniom. Dlatego też ww. różnic zagęszczenia pszczoł nie można tłumaczyć bezpośrednim wpływem struktury zadrzewienia tzn. jego powierzchni, szerokości itp., a jedynie większą liczbą dróg polnych sąsiadujących z badanymi zadrzewieniami I rzędu.

Oddzielną kwestię stanowi wykształcanie się samych okrajków. Powstawanie zbiorowisk okrajkowych na granicy zadrzewienia i pola uprawnego uwarunkowane jest przede wszystkim położeniem linii granicznej zabiegów agrotechnicznych (np. orki). Jeśli linia ta przebiega pod koronami drzew, tuż obok pni, okrajek, ze względu na zacienienie i brak miejsca nie wykształca się. W przypadku, kiedy linia graniczna zabiegów rolnych leży poza strefą koron drzew, pozostaje dość miejsca na wykształcenie zbiorowisk okrajkowych. Obie sytuacje obserwowano na Żuławach Gdańskich. Najczęściej zadrzewienia ciągnęły się wzdłuż kanałów lub dróg polnych, albo towarzyszył im pas łąkowy i elementy te tworzyły strefę buforową między polem a zadrzewieniem. Pozwalało to na bujny rozwój roślinności zielnej. W wypadku braku takiej strefy na słabo rozwiniętych okrajkach występowała mała liczba gatunków roślin pokarmowych, a stwierdzone zagęszczenia pszczoł były niskie. Lokalizacja zadrzewień wzdłuż kanałów odwadniających i dróg polnych, podyktowana względami praktyki zadrzewieniowej jest, w tym wypadku, również bardzo korzystna dla pszczoł.

Odrębne zagadnienie stanowią zasoby pokarmowe pszczoł tworzone przez drzewa. Zasoby te są wprost proporcjonalne do udziału w drzewostanie gatunków drzew dostarczających pożytku oraz do powierzchni zadrzewienia. Z drzew notowanych w badanych zadrzewieniach jako gatunki dostarczające bogatego pożytku należy wymienić: *Tilia cordata* (1000 kg/ha wydajności miodowej), *Acer platanoides* (230 kg/ha), *Acer pseudoplatanus* oraz *Prunus divaricata* (40 kg/ha).

W omawianych zadrzewieniach stwierdzono występowanie 32 gatunków dziko żyjących pszczoł. Liczbę tą należy uznać za wysoką, zwłaszcza jeśli uwzględni się krótki okres badań. Dla porównania, w tym samym okresie fenologicznym, w Wielkopolsce, w badaniach czteroletnich, stwierdzono w zadrzewieniach śródpolnych występowanie 26 gatunków *Apoidea*.

Badane zadrzewienia śródpolne były nie tylko źródłem obfitego pokarmu dla *Apoidea*, ale również miejscem gniazdowania dziko żyjących pszczoł. W czasie badań terenowych stwierdzono gniazdowanie w zadrzewieniach lub na ich skra-

jach 10 gatunków *Apoidea*. Nie jest to liczba pełna ze względu na trudności związane z wykrywaniem gniazd. Pośrednio o znaczeniu zadrzewień jako biotopów gniazdowych świadczy liczba gatunków pszczół związana ekologicznie z zadrzewieniami. Na 32 gatunki dziko żyjących pszczół 13 (40,6%) było związanych z zadrzewieniami. Średnie zagęszczenie tych gatunków wahało się w poszczególnych zadrzewieniach od 150 do 350 osobników/ha, co stanowiło średnio 22,5% zagęszczenia ogólnego. Powyższe cyfry wskazują, że zadrzewienia żuławskie są ważnym elementem krajobrazu, wzbogacającym zróżnicowanie gatunkowe *Apoidea*, jak również liczebność tych owadów.

Summary

The paper presents preliminary results of research carried out on aestival bee fauna of midfield afforestations of Żuławy (delta of Vistula). Studied afforestations were found in 1964-69 and cover an area of 350 hectares. This unique complex of afforestations are distributed on an area of 40000 hectares. The research was carried out in August in 1993. In this period it was found 33 species of *Apoidea*, which visited 30 species of plant. The mean wild bee's density in external part of shelterbelts was very high – 1400 ind./ha and exceeded 3-4 times the density founded in Great Poland afforestations. However, the density of inside the afforestations was much smaller – 16,7 ind./ha. It was related to small numbers of food plants appearing inside of afforestations. Groups of species connected with afforestations were selected in the studied afforestations. These species constituted 40,6% of the *Apoidea* fauna. It was found that the afforestations made a riche source of food for bees. Food plants were assembled mainly in the marginal zone of the shelterbelts. The insides of the afforestations due to shadowing of herb layer were devoid food plants.

Piśmiennictwo

- Banaszak J. 1980: *Studies on methods of censusing the numbers of bees (Hymenoptera, Apoidea)*. Pol. Ecol. Stud., 6, 2: 355-366.
- Banaszak J. 1983: *Ecology of bees (Apoidea) of agricultural landscape*. Pol. Ecol. Stud., 9(4): 431-505.
- Banaszak J. 1989: *Fenologia pszczół (Hymenoptera, Apoidea) Nizin Środkowopolskich*. Bad. Fizjograf. Pol. Zach., C, 38: 123-136.
- Banaszak J., Cierzniak T., Kaczmarek S., Kozacki L., Manole T., Piłacińska B., Ratyńska H., Szwed W., Wiśniewski H. (w druku): *Preliminary investigation on biocenoses of forest islands in an agricultural landscape*. Zesz. Nauk. WSP w Bydgoszczy, Studia Przyrodn.
- Cierzniak T. 1994: *The effect of a differentiation of agricultural landscape on Apoidea communities*. Zesz. Nauk. WSP w Bydgoszczy, Studia Przyrodn., 12: 13-50
- Demianowicz Z. 1979: *Nektarowanie i wydajność miodowa Teraxacum officinale Web.* Pszczeln. Zesz. Nauk., 23: 97-103.
- Demianowicz Z., Hłyń M., Jabłońska B., Maksymiuk K., Zimna J. 1960: *Wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski (część I)*. Pszczeln. Zesz. Nauk., 10: 87-94.
- Demianowicz Z., Jabłoński B., Ostrowska W., Szybowski S. 1963: *Wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski (część II)*. Pszczeln. Zesz. Nauk., 7: 95-111.
- Jabłoński B. 1968: *Wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski. Cz. IV.* Pszczeln. Zesz. Nauk., 12, 3: 117-125.
- Jabłoński B., Kołtowski Z., Dąbska B. 1992: *Nektarowanie i wydajność miodowa ważniejszych roślin miododajnych w warunkach Polski. Cz. VII.* Pszczeln. Zesz. Nauk., 36: 54-64.
- Pawlikowski T. 1989: *Struktura zgrupowań dzikich pszczołowatych (Hymenoptera, Apoidea) z obszarów o różnych typach parcelacji powierzchni uprawnej*. AUNC, 33, 70: 31-46.
- Pawlikowski T. 1993: *Zadrzewienia śródpolne jako korytarze ekologiczne rozprzestrzeniania się trzmieli (Apoidea, Bombus Latr.) w krajobrazie rolniczym*. AUNC, 43, 84: 19-31.
- Zajączkowski K., Zajączkowska B., Latos A. 1993: *Ocena ekologicznych i gospodarczych funkcji zadrzewień na Żuławach Gdańskich (Eksperytyza)*. Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa, 125 pp.