

TYP GOSPODARKI A CHARAKTER WYSTĘPOWANIA ZWIERZĄT W AGROCENOZACH

Melityna Gromadska, Adam Czarnecki

Zakład Ekologii UMK w Toruniu

Ogólnoświatowe problemy wyżywienia populacji ludzkiej odbiły się na kierunkach badań zmierzających do optymalizacji procesów produkcji rolnej.

Polepszenie warunków produkcji i zwiększenie jej wielkości można uzyskiwać na różnej drodze. Najwięcej uwagi poświęca się końcowym efektom produkcji agrocenoz, tj. plonom bezpośrednio użytecznym dla człowieka. Zwiększenie plonów osiąga się na drodze doskonalenia metod mechanicznej uprawy roli oraz poprzez zasilanie gleby składnikami mineralnymi i organicznymi. Osobną metodę stanowi selekcja odmian roślin lub rasa zwierząt w kierunku uzyskiwania jak największej ich efektywności w przetwarzaniu energii. Drugim kierunkiem sterowania agroekosystemami jest dążność do ograniczenia rozpraszania się energii na tzw. boczne tory, co ma miejsce w przypadku występowania wielu fitofagów zwanych szkodnikami rolniczymi. Niszczenie tych dodatkowych konsumentów odbywa się na drodze stosowania różnych pestycydów.

Specjalizacja gospodarstw wiejskich, zwłaszcza w zakresie hodowli, i wiążące się z nią rozszerzanie areałów niektórych monokultur roślin pastewnych (np. kukurydzy) prowadzi do uproszczenia płodozmianów, co z kolei przyspiesza degradację gleb [7].

Niezależnie od rodzaju wyżej wymienionej działalności, zmierzającej do podniesienia produkcji, w każdym poczynaniu można znaleźć większe lub mniejsze mankamenty. Na przykład przy stosowaniu nowoczesnego sprzętu mechanicznego konieczne są większe areały upraw. Następuje więc komasacja drobnych gospodarstw, znikają przy tym przydroża, miedze, zadrzewienia śródpolne, drobne zbiorniki wodne oraz otwarte rowy melioracyjne [11]. Zaś stosowanie nawożenia i środków ochrony roślin może naruszać zarówno krążenie biogenów, jak i zakłócać charakter oddziaływań pomiędzy komponentami biocenozy.

W funkcjonowaniu każdej biocenozy istotną rolę odgrywają organizmy zwierzęce. Poza tym, że są one konsumentami bezpośrednimi żywej i martwej substancji organicznej, współdziałają także z mikroorganizmami w procesach mineralizacji i humifikacji tej materii. W ten sposób w podsystemie glebowym odgrywają one prawdopodobnie rolę regulatora podstawowych przemian chemicznych w glebie. W podsystemie naziemnym, poza ich funkcją konsumentów roślin, odgrywają nie mniej ważną rolę w oddziaływaniach drapieżca-ofiara, żywiciel-pasożyt i in. W powiązaniach biocenotycznych występują często tzw. struktury równoległe, tj. zespoły organizmów spełniających tę samą lub podobną funkcję. Są to rezerwy ekologiczne, umożliwiające w razie wystąpienia zakłóceń w ekosystemie wymianę ogniw w łańcuchach pokarmowych i tym samym zapewniające ciągłość przepływu energii [1].

Większość istniejących współcześnie ekosystemów podlega oddziaływaniu różnych czynników środowiskowych, w tym także oddziaływaniu człowieka. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to w agroekosystemach ze względu na postępującą intensyfikację rolnictwa i daleko posuniętym przeobrażeniem krajobrazu wiejskiego.

Niniejsze doniesienie stanowi informację o wynikach badań nad oddziaływaniem wielkości areału uprawowego oraz charakteru gospodarki na niektóre zwierzęta występujące w agrocenozach.

Badania prowadzone w latach 1981-1984 na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego UMK w Koniczynie, w gospodarstwie wielkołanowym oraz w kolonii Papowo na małym polu gospodarstwa indywidualnego. Pola te sąsiadują ze sobą. Położone są na Wysoczyźnie Chełmińskiej, gdzie gleba wytworzyła się na bazie glin lekkich i średnich, a czasem iłów. W zależności od materiału oraz od stopnia wyniesienia terenu powstały gleby płowe, czarne ziemie i gleby brunatne. Obecnie gleby te najczęściej występują w formie zdegradowanej. Analizy gleb wykonane przez gleboznawców [4] na terenie obu gospodarstw pozwalają na dokonanie porównania pól. Są to gleby brunatne zdegradowane, które w gospodarstwie małorolnym występowały na całym polu pod uprawą lucerny, natomiast w RZD pod tą samą uprawą - w części pola znajdującej się na wyniesieniu obejmowały ok. 70% powierzchni. Gleby te zawierają małe i bardzo zbliżone ilości próchnicy. Szczegółowe analizy glebowe prowadzone systematycznie w ciągu 2 lat (próby pobierano 5 razy w ciągu roku, każdorazowo po 150 prób) wykazały zawartość 1,5 i 1,6% próchnicy i różnica ta była nieistotna. Świadczyłoby to, że w ostatnich 40 latach, mimo że charakter gospodarki na badanych polach był zróżnicowany; nie odbiło się to na zasobności gleby w próchnicę.

Przedmiotem niniejszych badań była fauna występująca na polach pod uprawą lucerny i rzepaku. Określono skład, zagęszczenie i biomasę ważniejszych elementów fauny glebowej i naroślinnej z wyjątkiem błonkówek, które badano oddzielnie ze względu na wymagania metodyczne (tab. 1-4).

Dane odnośnie do zagęszczenia i biomasy fauny glebowej zestawiono w tabeli 1. Podane wartości są średnimi rocznymi wyliczonymi na podstawie całego okresu badań.

T a b e l a 1

Zagęszczenie i biomasa fauny glebowej w uprawie lucerny w dwu typach gospodarstw

| Taksony | Lucerna | | | |
|-------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------|
| | zagęszczenie - osob./m ² | | biomasa sucha - mg/m ² | |
| | powierzchnia pola - ha | | | |
| | 22,4 | ok. 1 | 22,4 | ok. 1 |
| Protozoa | 49,7 10 ⁹ | 75,4 10 ⁹ | 7 963,3 | 6 460,0 |
| Nematoda | 71,7 10 ⁵ | 89,0 10 ⁵ | 2 245,0 | 1 781,0 |
| Collembola | 36,9 10 ³ | 42,2 10 ³ | 63,7 | 76,4 |
| Acarina | 39,7 10 ³ | 30,9 10 ³ | 43,7 | 44,1 |
| Coleoptera | 22,9 | 38,4 | 64,2 | 103,9 |
| Diptera | 34,2 | 39,8 | 234,1 | 146,4 |
| Lumbricidae | 45,5 | 40,2 | 30 196,6 | 25 028,3 |

T a b e l a 2

Zagęszczenie i biomasa fauny naziemnej w uprawie lucerny w dwu typach gospodarstw

| Taksony | Lucerna | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------|
| | zagęszczenie - osob./m ² | | biomasa sucha - mg/m ² | |
| | powierzchnia pola - ha | | | |
| | 22,4 | ok. 1 | 22,4 | ok. 1 |
| Hymenoptera (Apoidea) | 0,10 | 0,11 | 4,5 | 5,3 |
| Thysanoptera | 17,7 10 ² | 21,0 10 ² | 52,3 | 62,9 |
| Diptera | 28,7 | 36,4 | 11,2 | 14,7 |
| Hemiptera inne | 15,8 | 21,4 | 14,0 | 12,6 |
| Arthropoda | 31,3 | 14,5 | 15,4 | 23,4 |

Pomiędzy obydwojma polami zaznaczyły się dla niektórych grup zwierząt dość znaczne różnice w wartościach tych parametrów. Jednakże statystycznie różnice te okazały się nieistotne. Stąd zarówno liczebność, jak i biomasa nie stanowią kryterium różnicującego obydwa typy gospodarki.

W wymienionych grupach fauny stwierdzono różnice jakościowe w zależności od wielkości łąnu. Na przykład wśród pierwotniaków na polu RZD większy był udział grup obejmujących osobniki o większych rozmiarach ciała (Rhizopoda, Ciliata) niż na małym polu. Tłumaczy się to tym, że warstwa orna gleby na polu małym zawierała

T a b e l a 3

Przeciętna biomasa (s.m. w mg/m²) fauny zasiedlającej uprawę lucerny w dwu typach gospodarstw

| | Powierzchnia pola - ha | |
|----------------|------------------------|----------|
| | 22,4 | ok. 1 |
| Fauna glebowa | 40 810,7 | 33 640,4 |
| Fauna naziemna | 82,3 | 79,5 |
| Ogółem | 40 893 | 33 720 |

T a b e l a 4

Zagęszczenie i biomasa fauny glebowej w uprawie rzepaku w dwu typach gospodarstw

| Fauna glebowa | Rzepak | | | |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------|
| | zagęszczenie - osob./m ² | | biomasa sucha - mg/m ² | |
| | powierzchnia pola - ha | | | |
| | 22,4 | ok. 1 | 22,4 | ok. 1 |
| Protozoa | 42,4 10 ⁹ ₃ | 63,3 10 ⁹ ₃ | 6 900,0 | 5 905,0 |
| Collembola | 50,0 10 ³ | 36,0 10 ³ | 70,4 | 50,5 |
| Acarina | 25,9 10 ³ | 29,7 10 ³ | 28,5 | 30,2 |
| Larwy: | | | | |
| Coleoptera | 37,6 | 13,1 | 28,3 | 16,9 |
| Diptera | 33,0 | 28,1 | 307,6 | 59,5 |
| Razem | | | 7 334,6 | 6 352,1 |

T a b e l a 5

Charakterystyki zgrupowań dzikich pszczołowych z obszarów rolnych o różnej parcelacji w ciągu dwóch suchych i ciepłych sezonów (p - poziom istotności różnicy)

| Parametry | Stanowisko o pow. 1 km ² z parcelacją w ha | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| | 0,5-3 | | 3-17 | | 7-17 | | 10-17 | |
| | 1982 | 1983 | 1982 | 1983 | 1982 | 1983 | 1982 | 1983 |
| Różnorodność gatunkowa | 3,57 | 3,09 | 2,45 | 2,44 | 2,74 | 2,58 | 2,66 | 2,71 |
| Równocенność | 0,73 | 0,64 | 0,64 | 0,59 | 0,79 | 0,75 | 0,80 | 0,82 |
| Zagęszczenie osob./200 m ² | 7,27 | 30,77 | 10,57 | 33,93 | 3,62 | 11,11 | 4,13 | 4,09 |
| p | 0,001 | | 0,01 | | 0,05 | | 0,90 | |

T a b e l a 6

Zespoły ptaków lęgowych w krajobrazie rolniczym

| Parametry zgrupowań | | RZD uprawa pszenicy oraz przyległa aleja drzew | Mozaika upraw drobnorolnych |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------------|
| Gatunki lęgowe spotykane w różnych fragmentach krajobrazu | liczba | 14 | 7 |
| | zagęszczenie par lęgowych na 10 ha | 14,8 | 12,7 |
| | biomasa, mg/m ² | 10,4 | 21,5 |
| Gatunki lęgowe związane wyłącznie z polami uprawnymi | liczba | 7 | 6 |
| | zagęszczenie par lęgowych na 10 ha | 10,2 | 11,4 |
| | biomasa, mg/m ² | 8,4 | 12,3 |

dużo frakcji drobnocząsteczkowych, co zmniejszało wielkość przestworów glebowych, a tym samym utrudniało bytowanie dużych pierwotniaków [9].

U nicieni i dżdżownic wystąpiły zmiany w strukturze dominacji oraz w udziale poszczególnych grup troficznych, np. na polu RZD liczba gatunków dominujących była większa od liczby subdominantów, zaś na małym polu było odwrotnie. Na polu gospodarstwa indywidualnego mniej było gatunków związanych ze środowiskiem saprobio-tycznym, a więcej pasożytów roślin wyższych niż na polu ZRD.

Spośród dżdżownic na każdym polu dominował inny gatunek oraz różny był rozkład dżdżownic w profilu glebowym. Na małym polu występowały one w całym profilu, na polu RZD w warstwie górnej było mało dżdżownic, a więcej skupiało się w głębszych warstwach. Wraz z wiekiem lucerny na polu RZD wzrastał udział *Lumbricus terrestris*, natomiast na małym polu udział tego gatunku malał, a coraz większy był udział *Allolobophora caliginosa* [13].

W odniesieniu do Collembola nie stwierdzono różnic gatunkowych pomiędzy dwoma typami gospodarstw [14], natomiast wymienione pola różniły się składem jakościowym larw owadów w glebie. Na polu RZD w biomase przewyższały larwy muchówek, na polu gospodarstwa indywidualnego - larwy chrząszczy [6].

W występowaniu fauny roślinnej, określonej do rodzin, również nie stwierdzono istotnej różnicy na obu polach [5].

Błonkówki, ze względu na swą odmienną funkcję jako zapylacze, były badane inną metodą niż ogół fauny naroślinnej i były oznaczane do gatunku. Ze względu na dużą ruchliwość i szybkie przelatywanie błonkówek na stosunkowo duże odległości nie można było poprzestać na jednym małym gospodarstwie, lecz objęto badaniami wiele gospodarstw i utworzono ciąg od gospodarstw bardzo małych (0,5 ha) do wielkości 17 ha (tab. 5). Najwięcej gatunków stwierdzono na małych obszarach (0,5 ha).

W miarę wzrostu powierzchni pól proporcjonalnie malała liczba gatunków, przy czym wypadały przede wszystkim gatunki błonkówek samotnych. Wykazano duży wpływ całorocznego charakteru pogody na obfitość trzmieli, które jako polifagi odgrywają w agrocenozach rolę zasadniczych zapylaczy. Ogólnie stwierdzono, że na powierzchniach nie przekraczających 7-17 ha błonkówki wykazywały ustabilizowaną, podobną strukturę, natomiast na polach o większych powierzchniach zaczynał się proces dezintegracji i ubożenia zgrupowań [10]. Dlatego w krajach o silnie zmechanizowanym rolnictwie, gdzie uprawy zajmują duże przestrzenie, często zakłada się sztuczne hodowle błonkówek i umieszcza się je na polach w czasie kwitnienia roślin. Jest to metoda kosztowna, ale w naszych warunkach można by ją kompensować zabiegami różnicującymi środowisko poprzez pozostawianie na dużych łąkach miedz, zakrzewień, drzew i oczek wodnych.

Podobnie jak w przypadku błonkówek przy badaniu ptaków lęgowych na polach obserwacją objęto większą liczbę gospodarstw o różnorodnych uprawach, z przewagą żyta i jęczmienia. Były to gospodarstwa od 0,26 do 3,25 ha na obszarach kolonii Papowo. Drugą powierzchnię obserwacyjną stanowiło pole RZD o powierzchni 35 ha, które było obsiane pszenicą. Drogi otaczające pole RZD były zakrzewione, między drzewami występowały także krzewy. W kolonii Papowo występowały tylko pojedyncze drzewa. Liczba gatunków ptaków była większa na polu RZD, ale połowa z nich była związana z drzewami. Zagadnienie to przedstawia się inaczej, jeśli się weźmie pod uwagę ptaki, które są związane wyłącznie z polami uprawnymi (tab. 6). Liczba par lęgowych w przeliczeniu na 10 ha powierzchni jest bardzo podobna [8]. Tym niemniej w krajobrazie rolniczym pożądana jest obecność większej liczby gatunków ptaków, gdyż nawet gatunki nie będące gatunkami lęgowymi pól stanowią element stabilizujący dla całego ekosystemu.

Przeprowadzone badania nie wykazały wprawdzie różnicy w zagęszczeniu i biomasy fauny glebowej i naroślinnej w obu typach gospodarstw, jednakże niektóre zmiany strukturalne (np. składu czy dominacji) poszczególnych elementów fauny, a zwłaszcza zmniejszenie liczby gatunków (błonkówki, ptaki) w miarę wzrostu powierzchni gospodarstw przemawiają za koniecznością wprowadzania na dużych obszarach rolnych większego zróżnicowania siedlisk zarówno poprzez akcję pozostawiania lub nasadzenia drzew i krzewów, jak i poprzez zróżnicowanie samych upraw stosując szerszy płodozmian.

Wydaje się również, że dla ostatecznego orzeczenia, czy są różnice w funkcjonowaniu agrocenoz przy różnych typach gospodarki, dotychczas uzyskane dane obejmują zbyt krótki okres badań (2-3 sezony), zwłaszcza że warunki pogodowe w poszczególnych sezonach mogą w istotny sposób odbijać się w zoocenozach pól. Poza tym poza wielkością powierzchni obszarów uprawowych należałoby również uwzględnić wpływ na agrocenozy elementów całego krajobrazu.

LITERATURA

1. Mac Arthur: Fluctuations in animal populations and a measure community stabilities. *Ecology* 36, 533-536, 1985.
2. Czarnecki A.: Charakterystyka fauny naroślinnej i naziemnej w uprawie żyta i ziemniaków. *Acta Univ. Nicolai Copernici, Biol.*, 30, 1984.
3. Czarnecki A.: Struktura zgrupowań Collembola w agroekosystemie. *Acta Univ. Nicolai Copernici, Biol.*, 33, 1985.
4. Dziadowiec H., Plichta W.: Sprawozdanie z badań za 1984 rok. Dane nie publikowane.
5. Gromadska M., Czarnecki A., Witkowski T., Kossakowska Z.: Fauna naroślinna i naziemna w uprawie lucerny. *Acta Univ. Nicolai Copernici*, 35, 133-152, 1987.
6. Kamińska D.: Sprawozdanie z badań za 1984 r. Dane nie publikowane.
7. Karg J.: Wpływ struktury krajobrazu rolniczego na bogactwo fauny. *Kron. Wielkop.*, 3/4/29, 1982, PWN, Poznań.
8. Kartanas E.: Ilościowe badania awifauny lęgowej pól uprawnych. Sprawozdanie z z badań z 1983 rok.
9. Paprocki R.: Wyniki jakościowo-ilościowych badań pierwotniaków (Protozoa) na terenach uprawnych. *Acta Univ. Nicolai Copernici, Biol.*, 33, 1985.
10. Pawlikowski T.: Wpływ systemu gospodarowania na dzikie pszczołowate w krajobrazie rolniczym. *Acta Univ. Nicolai Copernici*, 35, 153-167, 1987.
11. Ryszkowski L.: Rolnictwo ekologiczne. *Kron. Wielkop.*, 3/4/29, 1982, PWN, Poznań.
12. Witkowski T.: Występowanie i rozmieszczenie nicieni w 4-letniej lucernie w dwóch różnych typach gospodarstw. Sprawozdanie z badań za 1984 rok. Dane nie publikowane.
13. Witkowski T.: Zróżnicowanie zgrupowań dżdżownic w warunkach różnej gospodarki rolnej. Sprawozdanie z badań za 1984 rok. Dane nie publikowane.
14. Witkowski T., Czarnecki A., Kamińska D., Paprocki P.: Ocena zagęszczenia i biomasy edafonu o dużych i małych powierzchniach przy zróżnicowanej gospodarce rolnej. *Acta Univ. Nicolai Copernici*, 35, 91-107, 1987.