

Konferencja grupy tematycznej
„Kształtowanie agroekosystemów w warunkach
intensywnej gospodarki rolniczej krajobrazu Wielkopolski”
(Piotrowo, 3–5 IV 1978 r.)

Podstawowym zadaniem grupy tematycznej (działającej w ramach podproblemu węzłowego nr 10.2.10 „Przyrodnicze podstawy gospodarki środowiskiem”) jest prowadzenie i koordynacja międzydyscyplinarnych badań agroekosystemów, uwzględniających nie tylko elementy biologiczne, ale także fizyczno-chemiczne, klimatyczne, gleboznawcze, w celu opracowania modelu przemian energetycznych i krążenia materii w krajobrazie rolniczym. Badania te są w dużym stopniu kontynuacją badań nad wpływem intensyfikacji rolnictwa na całość stosunków przyrodniczych pól uprawnych, prowadzonych w ramach realizacji tematu „Ekologiczne efekty intensywnej uprawy roli”, wchodzącego w skład poprzedniego problemu węzłowego nr 09.1.7 „Zwiększenie produkcji biomasy poprzez badania nad produktywnością ekosystemów”. Prowadzone są one jednak nie jak poprzednio na wybranych uprawach (monokultury żyta i ziemniaka) zlokalizowanych w okolicach Turwi, ale na obszarze całego krajobrazu rolniczego o powierzchni około 2000 ha, stanowiącego złożoną mozaikę środowisk. Konferencja robocza zorganizowana przez Zakład Biologii Rolnej Instytutu Ekologii PAN w Poznaniu miała na celu przedstawienie syntetycznych sprawozdań zbiorczych z drugiego etapu realizacji tematu przez wszystkie współpracujące w ramach grupy ośrodki naukowe oraz zakończonych prac cząstkowych przygotowanych do druku w osobnym zeszycie „Polish Ecological Studies”. W ciągu półtora dnia obrad przedstawiono 9 referatów i 10 krótkich doniesień. Tematyka referatów była następująca:

- (1) „Ogólna charakterystyka postępów prac grupy tematycznej” — L. Ryszkowski (Poznań).
- (2) „Przebieg parowania potencjalnego w okresie wegetacyjnym w Turwi w latach 1969—1976” — A. Kędziora, M. Karliński, J. Kapuściński i J. Moczko” (Poznań).
- (3) „Badania nad utlenieniem związków azotowych gleby” — W. Łoginow i W. Wiśniewski (Bydgoszcz).
- (4) „Rola wody w glebach lekkich krajobrazów rolniczych” — Z. Margowski (Poznań).
- (5) „Badania mechanizmów regulacji równowagi biologicznej (mikroorganizmy) w agroekosystemach” — J. Gołębiowska (Poznań).
- (6) „Badania mikroflory ryzosfery roślin uprawnych w monokulturze przy zróżnicowanym nawożeniu” — J. Buśko, T. Krogulec, L. Kuczyńska, T. Niklewska i J. Strzemska (Olsztyn).
- (7) „Wpływ gospodarki rolnej na przekształcenie składu i struktury fauny” — M. Gromadzka (Toruń).
- (8) „Ekologiczne podstawy kształtowania agroekosystemów” — K. Kasprzak i J. Karg (Poznań).
- (9) „Wzbogacanie biocenoz krajobrazu rolniczego nowymi gatunkami ptaków i ssaków łownych” — A. Chlewski (Czempiń).

W ogólnej charakterystyce postępów badań wykonanych w II etapie pracy grupy tematycznej L. Ryszkowski podkreślił konieczność prowadzenia całościowych badań agroekosystemów w związku z pogarszającą się sytuacją środowiskową, a zwłaszcza z postępującym silnym przesuszeniem terenu. Coraz częściej występujące niedobory wody ujemnie wpływają na funkcjonowanie całego krajobrazu rolniczego. Dla zrozumienia jego zasad funkcjonowania podstawowe znaczenie ma, obok inwentaryzowania zasobów wodnych, także określenie obiegu wody i szybkości przepływu. Jest to jedna z podstaw, podobnie jak oceny przepływu energii i krążenia materii w agroekosystemach, dla określenia zasad optymalnej gospodarki rolnej, ponieważ efekty przekroczenia pojemności środowiska pól uprawnych przez czynniki intensyfikacji rolnictwa mogą ujawniać się w zależności od ilości związków i szybkości ich transportu w obiegu wody. Oceniając koszty energetyczne obiegu wody w agroekosystemach autor wskazał, że charakteryzują się one bardziej ekonomicznym wykorzystaniem wody niż ekosystemy leśne lub trawiaste. Wyniki międzydyscyplinarnych badań agroekosystemów posłużą nie tylko do przewidywania ubocznych efektów środowiskowych intensyfikacji rolnictwa, ale będą mieć również duże znaczenie praktyczne dla opracowania wskazówek wdrożeniowych dla rolników-praktyków oraz ustalenia zasad przestrzennego zagospodarowania krajobrazu rolniczego.

Warto zaznaczyć, że wiele z tych zagadnień przedstawiono także na ogólnokrajowej konferencji „Zasady przyrodniczego kształtowania krajobrazu rolniczego” (Poznań, 20 X 1977 r.), zorganizowanego przez Komisję Ochrony Środowiska przy Oddziale PAN w Poznaniu oraz Zakład Biologii Rolnej Instytutu Ekologii PAN na temat zarówno tendencji rozwoju rolnictwa, jak i przyrodniczego rozpoznania zjawisk zachodzących w krajobrazach rolniczych i istniejących obecnie środków dla ich kształtowania.

W sprawozdaniu z badań meteorologicznych przedstawiono sposób obliczeń wielkości i przebiegu parowania potencjalnego na podstawie wieloletnich pomiarów albedo i temperatury w okolicach Turwi i prędkości wiatru w Turwi w oparciu na pomiarach prędkości wiatru dokonanych w Poznaniu. Dalszym etapem tych badań jest przede wszystkim określenie zależności między parowaniem potencjalnym a parowaniem rzeczywistym.

Autorzy referatu omawiającego badania nad utlenianiem glebowych związków azotowych szczególną uwagę zwrócili na różne zagadnienia związane z metodyką analityczną. W swoich badaniach do oznaczenia azotu przyswajalnego autorzy zastosowali nowe metody oparte na różnicach w podatności związków na ich utlenianie, a nie jak dotychczas metody bazujące na hydrolizie. Stosowanie takiej metody daje, zdaniem autorów, znacznie lepsze rezultaty i poprawniejsze wyniki. Prowadzone obecnie prace dotyczą także określenia charakteru substancji humusowych w glebie przy zastosowaniu metod fluorescencyjnych. Celem tych prac jest oznaczenie ilości azotu przyswajalnego i określenie, jaka część azotu potencjalnego może ulec rozkładowi i przyswojeniu. Autorzy podkreślili konieczność równoległego prowadzenia oznaczeń węgla i azotu, ponieważ uzyskuje się w ten sposób znacznie dokładniejsze wartości stosunku węgla do azotu, obrazujące zróżnicowanie gleb.

W celu oceny roli wody jako nośnika substancji w glebie zreferowano wyniki dotychczasowych badań nad wpływem różnych elementów krajobrazu na czystość wód gruntowych i powierzchniowych. Stwierdzono, że stężenie związków amonowych i azotanów w kanale odwadniającym przepływającym przez pola i łąki trzykrotnie przekracza obowiązujące normy wartości wody pitnej. Dotychczasowe pomiary stężenia tych związków wskazują także, że ilości ich są znacznie większe w kanale niż w wodach gruntowych. Przypuszcza się, że

duży ograniczający wpływ na intensywność spływu z pól związków mineralnych wykazują przyległe do kanału łąki.

W badaniach mechanizmów regulacji równowagi biologicznej w agroekosystemach na przykładzie mikroorganizmów szczególną uwagę zwrócono na procesy samoregulacji i sprzężenie działalności drobnoustrojów ze składowymi częściami gleby uprawnej, polegającymi na zrównoważeniu mineralizacji i immobilizacji. Autorka zwróciła uwagę na prace dotyczące oznaczenia stężenia adenozyntrójfosforanu (ATP) w glebie, które jest wprost proporcjonalne do biomasy drobnoustrojów glebowych. Zawartość ATP w glebie nie jest jednak ścisłym odpowiednikiem biomasy, ponieważ nagromadzenie się w glebie tego związku wyprzedza zazwyczaj proces narastania biomasy. Związane jest to z początkowym nagromadzeniem się energii w komórkach, poprzedzającym podziały komórkowe. Pomiar stężenia ATP w glebie pozwalają w dużym stopniu na uściślenie dotychczasowych ocen biomasy drobnoustrojów glebowych. Dotychczas stosowane metody oceny biomasy dają bardzo rozbieżne wyniki. W zależności od wyboru metody w glebach uprawnych stwierdzono sto- lub nawet tysiąckrotne różnice w uzyskanych wynikach ocen biomasy.

Istotnym zagadnieniem dla poznania roli funkcjonalnej drobnoustrojów jest zdaniem autorki poznanie ich właściwości bioenergetycznych. Doświadczenia hodowlane wskazują, że tylko od 30 do 80% zużytego substratu zostaje zasymilowane przez komórkę bakteryjną.

W badaniach wpływu różnych poziomów nawożenia mineralnego na mikroflorę rizosfery roślin uprawnych szczególną uwagę zwrócono na liczebność i produktywność mikroorganizmów. Oceniono występowanie i zagęszczenie bakterii zymogennych i autochtonicznych w odległości 0—5 mm od korzeni roślin oraz poza rizosferą. Stwierdzono, że nawożenie mineralne powoduje obniżenie liczebności bakterii w uprawach buraków oraz podwyższenie na uprawach pszenicy. Zagęszczenie bakterii autochtonicznych spada z wiekiem trwania monokultury, a ich produktywność jest wyższa na uprawie pszenicy o około 25% w porównaniu z uprawami buraków. Produktywność bakterii na uprawach pszenicy jest najniższa przy najwyższych dawkach nawożenia, natomiast na uprawach buraków zależność ta jest odwrotna. Wykazano także, że pszenica jest rośliną silnie mikotroficzną, a buraki nie tworzą mikorizy.

Wpływ gospodarki rolnej na przekształcenie składu i struktury fauny przedstawiono na przykładzie ocen najważniejszych grup edafonu (*Lumbricidae*, *Nematoda*, *Acarina*, *Collembola*) i owadów epigeionu (*Thysanoptera* i *Coccinellidae*) na uprawach zlokalizowanych w okolicach Torunia i Turwi. Uzyskane wyniki badań fauny glebowej wskazują, że liczebność *Nematoda* i *Acarina* jest około trzykrotnie większa na łące niż na uprawach lucerny. W przypadku *Collembola* stwierdzono natomiast około ośmiokrotnie większe zagęszczenie na lucernie w porównaniu z łąką. Wykazano, że pod względem struktury troficznej *Nematoda* charakteryzują się zdecydowaną przewagą mikrobiofagów i pasożytów, a w strukturze wiekowej przewagą larw.

W referacie poświęconym ekologicznym podstawom kształtowania agroekosystemów autorzy przedstawili problematykę ocen przepływu energii i przemian materii w krajobrazie rolniczym. Badania te są przykładem analiz mających na celu nie tylko zrozumienie zasad funkcjonowania regulacji biocenotycznej w całym krajobrazie, ale umożliwiającym także określenie wpływu intensyfikacji rolnictwa na całość fauny agroekosystemów.

Z wyników badań poprzedniej 5-letki wynika, że produkcja pierwotna na polach żyta i ziemniaka wynosi około 1,1 kg s.m.·m⁻². Obecnie prowadzona jest kontynuacja poprzednich ocen oraz badania dodatkowe mające na celu określenie produkcji pierwotnej upraw rzepaku, lnu, kukurydzy oraz produkcji łąki. Uzys-

kano także wstępne oceny zagęszczenia fitoplanktonu w sztucznym kanale odwadniającym oraz polimiktycznym i eutroficznym jeziorze Zbęchy. Wskazują one na bardzo duże podobieństwo liczebności i biomasy fitoplanktonu w tych tak odmiennych zbiornikach wodnych (średnia roczna $\sim 70 \text{ mg m.m.}\cdot\text{l}^{-1}$). Badania hydrobiologiczne wykazały, że w okresie od marca do września biomasa wybranych grup makrofauny (*Oligochaeta*, *Mollusca*, *Chironomidae*) w kanale jest sześciokrotnie wyższa od biomasy makrofauny w jeziorze (~ 38 i $\sim 6 \text{ g m.m.}\cdot\text{m}^{-2}$), co wskazuje, że kanał przepływający przez łąki i pola uprawne jest bardzo żyznym środowiskiem stymulującym rozwój filtratorów i różnych form saprofagicznych. Analiza zagęszczenia owadów epigeionu wykazała, że spośród wszystkich biotopów lądowych najbogatszym środowiskiem pod względem biomasy jak i różnorodności form jest łąka ($62 \text{ mg s.m.}\cdot\text{m}^{-2}$). Podobnie łąka jest najbogatszym siedliskiem dla wazonkowców (*Enchytraeidae*, *Oligochaeta*) ($4 \text{ g m.m.}\cdot\text{m}^{-2}$) i dżdżownic (*Lumbricidae*, *Oligochaeta*) ($14,2 \text{ g m.m.}\cdot\text{m}^{-2}$). Zmiany zagęszczeń aeroentomofany w okresie sezonu są w ogólnej tendencji zbliżone do zmian zagęszczeń owadów epigeionu. Szczyty liczebności u aeroentomofauny są jednak wyraźniej zaznaczone, a osiągnęte wartości liczbowe o wiele niższe. Wykazano, że średnio stosunek zagęszczenia owadów latających do przebywających na roślinności i powierzchni gleby ma się jak 1:66. Proporcje te ulegają niewielkim wahaniom i tylko niektóre środowiska odbiegają znacznie od podanego stosunku (np. uprawy żyta 1:13).

W referacie poświęconym wzbogacaniu biocenozy krajobrazu rolniczego nowymi gatunkami ptaków i ssaków łownych przedstawiono ocenę stanu występowania podstawowych gatunków łownych w zachodniej Wielkopolsce (kuropatwa, bażant, kaczka krzyżówka, sarna, zając, dzik). Stwierdzono, że niektóre gatunki (kuropatwa, kaczka krzyżówka, zając) wykazują stały spadek liczebności, natomiast w przypadku innych (sarna, dzik) obserwuje się stały wzrost liczebności. Przyczynę spadku liczebności upatruje się w wielkoobszarowej gospodarce rolnej, a zwłaszcza w coraz mniejszej ilości chwastów, których nasiona stanowią podstawę pożywienia tych gatunków. W przypadku kaczki krzyżówki obniżanie się liczebności jest rezultatem gwałtownego zmniejszania się liczby drobnych i silnie zarośniętych zbiorników wodnych stanowiących miejsca lęgowe dla tego gatunku. Natomiast sarna, a zwłaszcza dzik, odznaczają się wyjątkową ekspansją i znajdują na dużych obszarach pól uprawnych dobre warunki bytowania. Osobnym problemem jest prowadzona od kilku lat introdukcja bażanta. Ocena występowania tego gatunku wskazuje jednak, że tylko tereny położone na wschód od Warty są odpowiednie dla wprowadzenia bażanta na pola uprawne. W związku z tym konieczne jest ustalenie parametrów populacyjnych określających dobre lub złe przystosowanie tego gatunku w środowisku pól uprawnych.

Niektóre szczegółowe wyniki drugiego etapu badań zostały przygotowane w formie krótkich komunikatów, będących streszczeniami prac przygotowanych do druku.

W pracy omawiającej prawidłowości zróżnicowania biomasy owadów epigeionu w krajobrazie rolniczym (J. Karg) przedstawiono wstępne uogólnienia określające typ środowiska i rolę występujących owadów. Porównanie średniego stanu biomasy owadów, jej zmienności oraz liczby taksonów i ich biomasy, wskazuje na występowanie trzech grup środowisk: nieustabilizowanych (łąka, uprawy ziemniaka), w znacznym stopniu ustabilizowanych (uprawy kukurydzy i owsa) oraz pośrednich (uprawy żyta, buraków, jęczmienia, rzepaku i lucerny). Wzajemne stosunki troficzne ustalają się i równoważą w przypadku istnienia w środowisku przewagi dużych fitofagów i dużych drapieżników, natomiast w sytuacji odwrotnej dochodzi do zachwiania równowagi i częstego gradacyjnego pojawu gatunków ekonomicznie szkodliwych.

W pracy poświęconej wbudowywaniu azotu w biomasę drobnoustrojów i kwasy huminowe (K. Dębosz) wykazano przy użyciu izotopów N^{15} , że w obecności łatwo dostępnych zasobów energetycznych (wzbogacanie gleby glukozą), w biomacie drobnoustrojów i w kwasach huminowych zostaje związane około 50% azotu. W glebie pozbawionej glukozy stwierdzono występowanie przewagi procesów rozkładu kwasów huminowych nad ich syntezą.

Wyniki badań struktury przestrzennej larw owadów glebowych (J. Karg) dotyczyły oceny liczebności i biomasy oraz struktury przestrzennej populacji. Stopień skupiskowości oraz średnią liczbę osobników w skupiskach i poza skupiskami wyliczono metodą A. V. Smurova.

Badania dotyczące występowanie bażantów jako nowego elementu w faunie agrocenoz w Polsce (Z. Pielowski) dotyczyły właściwości genetycznych i przystosowawczych ptaków hodowanych i dzikich. Opierając się na analizie cech morfologicznych (wielkość ciała, długość lotek pierwszorzędowych), anatomicznych (wielkość przewodu pokarmowego) i wielkości wskaźników przemian energetycznych (zawartość glikogenu i ATP w wątrobie) wykazano, że u ptaków hodowanych brak jest dostatecznych cech adaptacyjnych, co jest cenną wskazówką praktyczną dla ocen powodzenia introdukcji bażantów w agrocenozach.

W pracy dotyczącej oceny roli *Enchytraeidae* (*Oligochaeta*) w glebie wybranych upraw (B. Ryl) przedstawiono wyniki dwuletnich badań prowadzonych na uprawach lucerny, buraków i silnie użytkowanej łące. Dane dotyczące liczebności i biomasy wskazują, że uprawy lucerny stwarzają mniej korzystne warunki do rozwoju populacji tych zwierząt niż rośliny zbożowe i okopowe. Bardzo korzystne warunki dla występowania *Enchytraeidae* są natomiast na łące.

W komunikacie omawiającym występowanie makrofauny w zbiornikach wodnych krajobrazu rolniczego (J. Banaszak i K. Kasprzak) przedstawiono dane dotyczące wstępnej oceny występowania i zagęszczenia *Oligochaeta*, *Chironomidae* i *Mollusca* w osadach dennych eutroficznego jeziora Zbęchy i wypływającego z niego kanału odwadniającego. Stwierdzono, że średnia roczna biomasa badanych zwierząt w kanale była około dwudziestokrotnie większa od średniej rocznej biomasy w jeziorze. Opierając się na analizie fauny *Chironomidae* występującej w różnych strefach głębokości badanego jeziora zwrócono uwagę na małą przydatność stosowania w przypadku płytkich jezior eutroficznych typologii jezior opierającej się wyłącznie na składzie jakościowym fauny *Chironomidae* strefy profundalu.

W pracy omawiającej wstępne wyniki badań nad aktywnością nawożenia azotowego (J. Jankowiak) wykazano na przykładzie pszenicy jarej, że stosowane obecnie dawki nawozów nie odpowiadają rzeczywistym zapotrzebowaniom pokarmowym roślin i są na ogół zbyt wysokie. Intensywność nawożenia określona winna być na podstawie znajomości czynników mikrobiologicznych oraz biochemii i fizjologii roślin.

Wyniki pracy dotyczącej migracji składników biogenych w leśnych glebach bielcowych (Z. Margowski i A. Bartoszewicz) dotyczyły procesów wymywania NPK z gleb leśnych i uprawnych. Stwierdzono, że intensywność wymywania fosforu i potasu uzależniona jest głównie od wielkości i trwałości kompleksu sorpcyjnego występującego w glebie.

W komunikacie omawiającym wyniki badań nad występowaniem w glebie kwasu α , E-dwuaminopimelinowego (G. Durska i H. Kaszubiak) podkreślono trudności metodyczne związane z oznaczaniem niewielkich ilości tego aminokwasu. Stwierdzono występowanie istotnych statystycznie korelacji między ilością aminokwasu w glebie a biomasą bakterii glebowych. Wykazano, że aminokwas ten może być dla bakterii jedynym źródłem azotu, ale nie jedynym i wystarczającym źródłem węgla.

Omawiając rolę skoczogonków (*Collembola*) (A. Czarnecki) przedstawiono podział tych zwierząt na grupy funkcjonalne na podstawie cech anatomiczno-morfologicznych i występowania w profilu glebowym. Stwierdzono zróżnicowanie w występowaniu poszczególnych grup funkcjonalnych w glebie leśnej i uprawnej. W obu środowiskach zaznacza się jednak wysoki udział saprofagów.

W pierwszym dniu obrad odbyła się dyskusja „okrągłego stołu” poświęcona przepływowi energii i krążeniu azotu w krajobrazie rolniczym. Na uwagę zasługiwały głos W. Łeginowa dotyczący trudności metodycznych i problematyki badań glebowych związków humusowych i T. Traczyka, który przedstawił własny pogląd na ogólne zasady prowadzenia badań w krajobrazach jako jednostkach ponadekosystemowych. Zwrócił uwagę na konieczność uwzględniania w badaniach krajobrazowych wszystkich ekosystemów i ich funkcji, zwłaszcza akumulacyjnej, intensywnego obiegu materii i wzbogacania innych ekosystemów.

Kończąc roboczą konferencję L. Ryszkowski przedstawił krótką charakterystykę najważniejszych zadań realizowanych w najbliższej przyszłości, do których zaliczył głównie badania nad funkcjonowaniem gleby, zwłaszcza nad określeniem równowagi pomiędzy procesami humifikacji i mineralizacji materii organicznej gleby. Badania te stanowią podstawę określenia przyrodniczych zasad optymalizacji gospodarki rolnej.

Krzysztof Kasprzak i Jerzy Karg

Z działalności Warszawskiego Klubu Ekologicznego (seminaria 63–67)

Na kolejnym, 63 seminarium Warszawskiego Klubu Ekologicznego, które odbyło się w dniu 24 II 1978 r., przedmiotem dyskusji był referat wygłoszony przez pana Ryszarda Bohra (UMK Toruń). Autor, nawiązując do przedstawionych przez siebie na jednym z poprzednich seminariów Warszawskiego Klubu Ekologicznego propozycji modelu funkcjonowania systemu biologicznego¹, przedstawił dalszy rozwój swoich koncepcji. Na przykładzie fitocenoz omówił sposób modelowania kolejnych stanów rozwojowych systemu. Zdaniem pana R. Bohra, każdy system ekologiczny dąży do osiągnięcia stanu równowagi dynamicznej, w którym zdolny jest trwać. W przypadku zespołów fitosocjologicznych stan taki zostaje osiągnięty w momencie całkowitego wysycenia obszaru gatunkami, które zdolne są w nim bytować. Aby móc ocenić stany rozwojowe poszczególnych fitocenoz, należy porównywać je z modelem-wzorcem, który odpowiadałby końcowemu stanowi rozwoju fitocenozy. Wzorzec taki (czyli tzw. idealną cenozę) pan R. Bohr tworzy w oparciu na analizie bogatego materiału zdjęć fitosocjologicznych, obiektywizując skład i kombinację gatunków w fitocenozie przez obliczenie prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Te gatunki, które występują w zbiorze z częstotliwością większą od przyjętej a priori wartości granicznej (rzędu kilku ‰), traktowane są jako genetycznie dostosowane do panujących warunków i wliczane w skład cenozy wzorca. Dla takiej modelowej cenozy oblicza się dalej zawartość informacji, która jest miernikiem różnorodności, a tym samym stabilności i dojrzałości. Porównanie wzorca z konkretną cenozą daje w efekcie trzy możliwe rozwiązania: (1) badana fitocenoza odpowiada dokładnie modelowi,

¹ Banach A., Kozakiewicz A., Kozakiewicz M., Liro A. 1975 — Z działalności Warszawskiego Klubu Ekologicznego — *Wiad. ekol.* 21: 255—258.