

VI MIĘDZYNARODOWE SYMPOZJUM WROTKOWE (Banyoles, 3–8 czerwca 1991)

W dniach 2–8 czerwca 1991 r. w małym miasteczku Banyoles, liczącym około 13 tysięcy mieszkańców, 115 km od Barcelony, 50 km od granicy francuskiej, odbyło się VI Międzynarodowe Sympozjum Wrotkowe. Tym razem organizatorem była Katedra Ekologii Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Walencji, a personalnie ciężar organizacji wzięli na siebie Maria Rosa Miracle i Eduardo Vicente. W sympozjum wzięło udział 101 osób z 25 krajów. Nie dojechało kilka osób ze Związku Radzieckiego i Argentyny. Najliczniejszą reprezentację miała Hiszpania — 29 osób, następnie Niemcy — 12, Belgia, Wielka Brytania, USA, Francja, Italia, Indie, Polska, Kanada, Jugosławia, Holandia, ZSRR po 3–6, pozostałe kraje 1–2 osób.

Referaty wygłaszano w 9 sesjach tematycznych (w nawiasach podano liczby posterów):

- biochemii i ekotoksykologii 7 (7)
- taksonomii, ewolucji, parazytologii i biogeografii 7 (4)
- biologii i reprodukcji 6 (2)
- genetyki i dynamiki populacji 9 (1)
- filogenezy 6
- wieku, rozwoju i behawioru 3
- żywienia i łańcuchów troficznych 9 (2)
- ekologii 18 (8)

oraz 2 referaty o historii badań wrotków w łącznej sesji ekologii i historii badań. Postery przedstawiono w 7 grupach o tematyce bardzo zbliżonej do sesji referatowych.

W pierwszej sesji bardzo interesujący był referat W. Kleinowa. Analizował on z zespołem biochemiczny charakter integumentu wrotków. Stwierdzono, że wrotki mają przynajmniej dwa biochemiczne typy integumentu. Główny komponent ma masę 43 000, a jego skład pozostaje nadal niejasny. Metodą analizy enzymatycznej wykazano, że mastaks ma ciężar właściwy 1, 396 g/cm³, a w hydrolizacie występuje glukozamina i różne aminokwasy. Mastaks jest rozpuszczany przez chitynazę. Wszystko to świadczy, że zawiera chitynę.

R. Wallace zakomunikował o znalezieniu u embrionów 18 gatunków wrotków z 26 przebadanych, przezroczystych, anizotropowych krystalicznych struktur w przewodzie pokarmowym, które 24 godziny po wylęgu zanikają.

Grupa Norwegów z Centrum Akwakultury SINTEF analizowała zawartość 3 kwasów tłuszczowych w ciele *Brachionus plicatilis* w czasie głodowania. W temperaturze poniżej 10°C spadek całkowitej ilości kwasów tłuszczowych wynosi 2–3% dziennie. Poniżej 5°C praktycznie nie zużywają tego materiału. Obliczona wartość Q_{10} dla temperatur 10 do 18 stopni i tempa strat lipidów wynosi 4,9, podczas gdy różne prace podają dla respiracji wartości 1,8 do 3,8. Badano podatność *B. plicatilis* na środki znieczulające, np. benaktyzynę (bloker cholinergiczny), propranolol (β -adrenergiczny bloker). Nawet bardzo spokrewnione gatunki wykazywały specyficzne reakcje.

Podprogowe wartości koncentracji Cu powodują przy 0,012 mg/l redukcję szybkości pływania, a przy 0,02 mg/l redukcję tempa filtracji. Natomiast dodanie kobaltu (w postaci chlorku) do stawów w ilości 15 do 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ powoduje wzrost produkcji niektórych wrotków, wydłużenie okresu reprodukcyjnego i wzrost płodności. Testowano także na wrotkach działanie lindanu, 3,4-dwuchloroaniliny, pestycydu metyloparation, endosulfan, diazinon.

Sporo kłopotu mogą sprawić w masowych kulturach wrotków bakterie żyjące na wrotkach i wolno pływające. Bakterie te, to w 60–80% *Pseudomonas (Alcaligenes)* i w 10% *Cytophaga (Flavobacterium)*, rozwijające się na dodawanej do kultur mączce z kałamarnic. W SINTEF w Norwegii powodowały masową śmiertelność larw skarpa (turbot), któremu podawano wrotki jako żywy pokarm.

Z ciekawszych informacji prezentowanych w drugiej sesji należy podać pierwsze doniesienie przez Bruno Menu o odkryciu wirusa *Birnavirus*, podwójnie skręconego, dwusegmentowego wirusa RNA o średnicy 60 nm, niszczącego często przemysłowe hodowle *Brachionus plicatilis*.

E. Hollowday podał szczegóły opisu nowego gatunku *Cephalodella edax* pasożytującego we wnętrzu koloni *Volvox*. Opis zilustrował pokazem filmu video. Nazwę gatunkową zasugerowała mu żarłoczność wrotka. Obserwował załamanie rozwoju populacji volvoksa spowodowane pasożytnictwem tego gatunku.

Systematycy opisali nowy gatunek *Filinia* z Nowej Zelandii, zbadali tereny Galapagos, Meksyku, Omanu, Jemenu, wschodniej Arabii Saudyjskiej, Kuwejtu, archipelagu Balearów, Grenlandii (rejon Kangerlussuaq i Ammassalik). Do listy gatunków znanych z Nowej Zelandii dopisano 4 gatunki uważane za endemity z Australii. Wiele kontrowersji wzbudzał nowy gatunek *Proales* opisany z Namibii, tak bardzo podobny do *Lecane*, że część zebranych uważała to za pomyłkę wytrawnego systematyka W. Koste, który jednak podtrzymywał swoją opinię na temat. Claudia Ricci zaprezentowała badania 2 gatunków *Seison*, obu żyjących epizoicznie na skorupiaku *Nebalia*. Obserwacje w mikroskopie skaningowym pozwoliły poznać budowę integumentu, anatomię, aparat wrotny. Nadal nie wiadomo jak *Seison* przesiedla się na gospodarza w trakcie jego linienia.

W sesji trzeciej bez wątplenia najciekawszy był referat T. Snella o feromonach u wrotków. Seks-komunikacja działa u wrotków na dystansie 2–10 mm. Feromony podgrzane przez 30 s do temperatury 65 stopni tracą swe właściwości. Rozpoznawanie płci u *Brachionus plicatilis* odbywa się za pośrednictwem powierzchniowych glikoprotein. Autorzy wymywali je NaCl, Tris, EDTA i rozdzielali elektroforetycznie na 12% żelu SDS. Otrzymano 10 pasków odpowiadających ciężarom cząstkowym od 11 do 65 KD. Są to cząstki o podobnej wielkości do podawanej dla *Chlamydomonas* (100 000 kD), *Euplotes* (12 kD), *Blepharisma* (20 kD).

Kolejna sesja poświęcona genetyce wrotków wykazała, że z tego kierunku można spodziewać się wielu ciekawych informacji. Obecne nowoczesne techniki molekularne pozwalają zintegrować tradycyjne pola badań, tzn. genetykę fizjologii i rozwoju z lat 60., genetykę populacyjną lat 70. i badania relacji między liczbą chromosomów a cyklem życiowym z lat dwudziestych. Stosuje się najnowszą technologię PCR do wzmocnienia/rozwińnięcia rybosomalnego DNA do śledzenia ewolucyjnych zależności między wrotkami. Ch. King zajmował się odpowiedzią na pytanie, jak cykliczna partenogeneza wpływa na dryf genetyczny i powoduje stratę zmienności genetycznej. Zespół Indonezyjsko-Japoński obserwował kariotypy samic szczepu typu S. W porównaniu z kariotypem samic typu S ($2n = 25$), szczepy były hypotriploidami. Wyizolowane z kultury

triploidalnej szczepu w dalszej hodowli powrócili do form diploidalnych. Autorzy na dość złożonych schematach wyjaśnili te przejścia.

E. Walsh i P. Starkweather używali metody PCR (polymerase chain reaction) do selektywnego wzmocnienia genów rybosomalnych 18S u wrotków. Metoda ta pozwala uzyskiwać skoncentrowany preparat wybranych genów z mieszaniny jądrowych lub organellowych genomów. PCR pozwala milionkrotnie wzmocnić gen z bardzo małej próbki, np. komórki lub wrotka. Otrzymywali produkt zawierający 1,8 do 2,0 tys. par zasad. Produkt ten następnie cięli enzymami restrykcyjnymi po 4 i 6 zasad. Szczegółowa dalsza analiza prowadziła do różnicowania gatunków, grup gatunków i konstruowaniu wyraźnej molekularnej filogenezy wrotków. W tej samej sesji przedstawiano referaty ekologiczne. W. Hofmann przedstawił badania „nawozowe” przeprowadzone w foliowych minisławkach (\varnothing około 70 cm) eksponowanych w jeziorze i nawożonych. Na wzrost rozpuszczonej materii organicznej bakterie odpowiedziały szybkim wzrostem, a w ślad za tym rozwinęły się wiciowce, *Protozoa* oraz wrotki *K. cochlearis* i *K. quadrata*.

W sesji szóstej bardzo ciekawy referat przedstawiła pani H. Enesco. Omówiła cztery teorie długości życia: teorię szybkości życia twierdzącą, że im organizm intensywniej wydatkuje energię, tym krócej żyje; teorię programowanego wieku, wiążącą długość życia z obecnością hormonów; teorię wolnych rodników twierdzącą, że wzrastająca z wiekiem ich ilość prowadzi do zniszczenia komórek; teorię wapnia proponującą jako powód śmierci utratę homeostazy wapnia. Za każdą z tych teorii przedstawiła argumenty za i przeciw.

Kooperacja polsko-holenderska (J. Ejsmont-Karabin, K. Siewertsen i R.D. Gulati) zaowocowała m.in. referatem przedstawiającym po raz pierwszy zmiany w ilości węgla w ciele wrotka *Euchlanis dilatata lucksiana* od narodzin do końca życia. Niejako przy okazji stwierdzono, że samica w czasie swego życia zużywa 1% zasymilowanego węgla na produkcję somatyczną, a około 16% na reprodukcję.

W sesji siódmej na uwagę zasługuje kilka referatów-posterów. H. Arndta interesowała rola wrotków w «microbial web». Doszedł do stwierdzeń, że preferencja wielkościowa pokarmu wrotków daje im możliwość konsumpcji pierwotniaków, heterotroficznych wiciowców i glonów. Właściwie nie są w stanie utrzymać populacji bakterii w ryzach w przeciwieństwie do koegzystujących pierwotniaków. Ich rola wydaje się polegać na promocji procesów degradacyjnych przez prowadzenie destrukcji glonów, pierwotniaków i dostarczanie ich do ognia mikrobiologicznych.

Holendrzy (A. Wilms, G. Postema i R. Gulati) porównali trzy techniki pomiaru tempa filtracji, wszystkie bardzo wyrafinowane: — fluoryzujące polistyrenowe mikrokulki o średnicy 0,51 μm , — znakowane fluoryzującym barwnikiem bakterie, — znakowane metyl ^3H tymidyną bakterie o wielkości poniżej 1,2 μm . Metoda mikrosfer dawała dwukrotnie wyższe wyniki niż pozostałe techniki: 0,404 $\mu\text{l}/\text{indiv.}/\text{godz.}$ w porównaniu z 0,162 i 0,179.

D. Ronneberger przedstawił pozytywne skutki biomanipulacji w jeziorze Haussee, do którego wprowadzono 12000 szczupaków i okoni rocznie od roku 1985. W czasie wiosennego maximum, biomasa populacji wrotków osiąga 600 mg C/m³. W czasie kolejnych lat redukcja była następująca: 400 (1987), 350 (1988) i 220 (1990). Zmieniła się struktura zbiorowiska — ustąpiła *K. cochlearis*, a wzrosła rola *C. natans*, *C. unicornis*, *S. pectinata*. Wzrosła ilość skorupiaków, spadła fitoplanktonu.

Sesja 8 miała najwięcej referatów. Główne tematy ósmej sesji to menu *Asplanchna sieboldi*, *Synchaeta*, wybór substratu, migracje pionowe, sukcesje sezonowe, dominacja a różnorodność, próba klasyfikacji zbiorników wodnych Wielkiej Brytanii w oparciu o zbiorowiska wrotków, taka sama próba dla 103 zbiorników zaporowych Hiszpani (z wynikiem w zasadzie negatywnym), zbadanie zbiorowiska psammonowego plaży na Florydzie (czyżby wreszcie znalazł się następcą Wierzejskiego?). Badano wrotki z mchów i kopalne m.in. z 6-metrowej długości rdzenia z torfowiska.

Uczestnicy sympozjum mieli do dyspozycji dwa stare IBM-y XT i praktycznie jeden edytor tekstu Lotus. J. Langley przegrał na twardy dysk do skopiowania przez zainteresowanych 3 programy Cornell University: TWINSPAN, DECORANA i COMPCCLUS. Najmodniejszym gatunkiem wydaje się *Brachionus plicatilis*. E. Lubzens zorganizowała nawet spotkanie wielbicieli tego gatunku.

Referujący wyposażeni byli w miniaturowe mikrofony wpinane w klapę marynarki lub kołnierzyk koszuli, sprzęgnięte bezprzewodowo ze wzmacniaczem. Do demonstracji filmów video używano 41-calowego telewizora.

Organizatorzy zaserwowali uczestnikom wieczorny pokaz tańców ludowych, przejażdżkę po jeziorze Banyoles, spacer nad jeziorko zamieszkałe przez *Triops cancriformis*, zwiedzanie pięknego zabytkowego miasteczka Besalu, a na zakończenie całodniową wycieczkę do Girony, romańskich monastyrów San Pedro de Roda i potem na moczary parku narodowego przy ujściu rzek Muga i Fluvia.

Symposium miało fantastyczną, familijną atmosferę obrad — praktycznie było spotkaniem starych przyjaciół w klubie pod nazwą N-te Międzynarodowe Symposium Wrotkowe.