

SPRAWOZDANIA

XVII Sympozjum Międzynarodowego Towarzystwa Fitosocjologicznego poświęcone badaniom sukcesji roślinności Rinteln (NRF) 16—19 IV 1973

Znaczenie i rola sympozjów fitosocjologicznych, które odbywają się w Rinteln¹, niewielkim miasteczku położonym nad Wezerą u stóp Wesergebirge, lesistego pasma gór średnich w Niemieckiej Republice Federalnej, zwiększa się z roku na rok. Świadczy o tym najlepiej stały wzrost liczby uczestników oraz liczby krajów, które wysyłają na sympozjum swoich przedstawicieli. W tegorocznym zjeździe, który trwał od 16 do 19 kwietnia wzięło udział 150 uczestników, reprezentujących 22 kraje², od Islandii na północy aż po Republikę Południowej Afryki na południu i od Wysp Hawajskich na zachodzie, poprzez Amerykę, Europę i Azję aż po Japonię — na wschodzie. Najstarszym uczestnikiem obrad był 85-letni prof. dr E. Furrer z Zurychu w Szwajcarii, jeden z pionierów badań nad sukcesją roślinności.

Ogółem wygłoszono 33 referaty, które dotyczyły prac nad szeroko pojętą dynamiką szaty roślinnej świata.

Obrady otworzył prof. dr R. Tüxen, którego osobowość jest magnesem przyciągającym do Rinteln fitosocjologów z całego świata. Zebrani uczcili chwilą milczenia pamięć dwóch zmarłych w ciągu ubiegłego roku, wielkich botaników: prof. dra M. Wrabera z Lublany w Jugosławii, słynnego geobotanika i kartografa roślinności, znawcę flory i szaty roślinnej Słowenii, organizatora sekcji wschodnio-alpejsko-dinarskiej Międzynarodowego Towarzystwa Fitosocjologicznego, niezmiernie aktywnego uczestnika wielu spotkań i sympozjów międzynarodowych³ oraz dr W. Diemonta z Maastricht w Holandii jednego z najbardziej znanych fitosocjologów europejskich, najbliższego współpracownika prof. Tüxena.

Wprowadzający referat wygłosił prof. S. Pignatii z Triestu omawiając dynamikę roślinności⁴ w ujęciu przyczynowym. Zwrócił on uwagę na to, że przyczyny sukcesji leżą w braku równowagi, wywołanym przepływem energii przez biocenozy, co powoduje najpierw zmiany w składzie florystycznym a następnie w organizowaniu układu. Równowaga stała istnieje tylko wówczas, gdy dopływ energii równa się odpływowi (input = output), a więc tylko w przypadku klimaksu. Gdy przypływ energii jest większy od odpływu, dochodzi do akumulacji, której wzrost można wyrazić za pomocą krzywej logistycznej. Krzywa ta nie daje jednak pełnego obrazu zmian. Najbardziej dokładnym odzwierciedleniem etapów zmian roślinności jest krzywa załamująca się przy końcu rozwoju każdego etapu. Przyczyną tego jest wpływ homeostazy, zjawiska przeciwstawiającego się wszelkim zmianom wywołanym wpływami otoczenia. Sukcesja przebiega więc w oparciu o kolejne stadia rozwojowe i stąd nie można mówić o istnieniu kontinuum. Stadia te

¹ Sprawozdania z poprzednich dwóch sympozjów opublikowane zostały w czasopiśmie „Kosmos” Ser. A. i to: sprawozdanie z XV sympozjum poświęconego problemowi „Wpływu człowieka na szatę roślinną” — w zeszytcie 3 (116) z r. 1972, a sprawozdanie z XVI sympozjum, które poświęcono „Zagrożonej roślinności i jej ochronie” — w zeszytcie 4 (123) z r. 1973.

² Z Polaków udział w sympozjum wzięli: doc. dr J. B. Faliński ze Stacji Geobotanicznej Uniwersytetu Warszawskiego w Białowieży oraz autor artykułu z Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, który przewodniczył obradom w pierwszym dniu (16 IV) na posiedzeniu popołudniowym.

³ Prof. M. Wraber przyczynił się w znacznej mierze do nawiązania kontaktów między geobotanikami słoweńskimi i polskimi.

⁴ Autorami wspomnianego opracowania byli: E. Feoli, D. Lausi i S. Pignatti.

mają charakterystyczny skład swej flory. Ich zmiany wywołane są akumulacją substancji organicznej i idą w określonym kierunku, pokonując opór homeostazy. Stadium końcowe jest trwałe. Określa je zasób energii istniejącej na danym obszarze oraz zestaw flory.

Dyskutanci nie zgadzali się jednak z tezą, że klimaks charakteryzuje się największą (maksymalną) biomasą. W toku dyskusji stwierdzono, że przypadki takie należą do wyjątków, najczęściej jednak rozwój przebiega w ten sposób, że najbardziej produktywnie stadium znajduje się przed klimaksem.

W dalszych referatach przedstawiono wyniki badań prowadzonych na trwałych powierzchniach doświadczalnych. Prace te dokumentują realny przebieg sukcesji i tym samym pozwalają na stwierdzenie następstwa zbiorowisk roślinnych po sobie. Nie wyciąga się w tym przypadku wniosków o następstwie zbiorowisk w oparciu o ich sąsiedztwo, co wielokrotnie czyniono, myląc zonację z sukcesją.

Prof. Tüxen przedstawił szereg przykładów trwałych zbiorowisk pionierskich, stanowiących przydatki graniczne rozwoju zbiorowisk inicjalnych. Rozwój roślinności od chwili zasiedlenia nagiego substratu aż do wykształcenia się zbiorowiska trwałego przebiega z różną szybkością. Dalszy rozwój w kierunku klimaksu nie jest jednak możliwy. Rozwój zbiorowisk na wydmach nadmorskich w Portugalii dochodzi np. tylko do stadium zarośli z rzędu *Prunetalia*, a na siedliskach oligotroficznym rozwój roślinności prowadzi od skupień torfowców (*Sphagnum obtusum*, *Sph. cuspidatum*) aż po *Betuletum pubescentis*. Trwałym zbiorowiskiem pionierskim może być kożuch rzęs pływających na wodzie (*Lemnetum*), a nawet sztuczna murawa utworzona przez *Hordeum murinum*.

W niektórych przypadkach, np. na pyłach wulkanicznych Islandii, możemy zaobserwować istnienie obok siebie, w układzie mozaikowym, dwóch typów zbiorowisk roślinnych, z których jedno jest trwałym zbiorowiskiem pionierskim, a drugie rozwija się dalej, niezależnie od pierwszego.

Trwałe zbiorowiska pionierskie mogą też zmieniać miejsce swego występowania. Mówimy wówczas o zbiorowiskach migrujących, których bardzo dobrym przykładem może być *Atriplicetum litoralis*. Znane są w końcu przypadki nakładania się dwóch zbiorowisk roślinnych (superpozycja) np. migrującego zbiorowiska terofitów na trwałe zbiorowisko pionierskie.

W ożywionej dyskusji prof. Schmithüsen podał m.in. interesujące przykłady na to, że szybkość zmian sukcesyjnych może być różna i zależy od warunków klimatycznych. Na analogicznym podłożu, które stanowiły różnowiekowe gleby pochodzenia wulkanicznego, liczące około 250 lat, stwierdzono, że:

- I. na wyspie Lanzarote w grupie Wysp Kanaryjskich rozwój roślinności doszedł w tym okresie czasu zaledwie do trwałego zespołu inicjalnego;
- II. na Islandii w tym samym czasie rozwinęła się tundra mszystoporostowa, przechodząca w trwałe zbiorowisko tundry mszystej;
- III. na Nowej Zelandii doszło natomiast już na znacznej powierzchni do rozwoju 100—150-letniego, bardzo wilgotnego, tropikalnego lasu.

Dr Böttcher, nawiązując do wypowiedzi o wysokich walorach badań nad sukcesją, prowadzonych na trwałych powierzchniach próbnych, zestawiał wszystkie dotychczasowe prace o tym charakterze (54 pozycje literatury, w tym 1 z Polski).

Dr F. Runge, który we wspomnianym wyżej zestawieniu miał 22 pozycje, przedstawił swoje 18-letnie doświadczenia z tego zakresu. Stwierdza on iż:

1. Roślinność na każdej stałej powierzchni próbnej zmienia się z roku na rok:
 - a) najszybsze zmiany zachodzą w zbiorowiskach inicjalnych (zręby, pożaryska) i to w ich stadiach początkowych,
 - b) wyraźne zmiany zachodzą w przypadku zespołów stanowiących ogniwa naturalnej sukcesji (np. w procesie łądowacenia w wodach eutroficznym),
 - c) stosunkowo najmniejsze zmiany zachodzą w zbiorowiskach klimaksowych, tj. w takich, które zbliżają się do swego ostatecznego stadium rozwojowego.
2. W większości przypadków wahania w rozwoju roślinności jakie z biegiem czasu mogą się pojawić da się łatwo i dokładnie wskazać.
3. Przewidywania co do kierunku i szybkości zmian roślinności w stosunku do momentu stanowiącego początek obserwacji rzadko się sprawdzają. Śledząc przez kilka lat zmiany roślinności na stałych powierzchniach obserwacyjnych będziemy mogli się wypowiedzieć na temat dalszego jej rozwoju ze znacznie większą pewnością.

Interesująca dyskusja dotyczyła szybkości zmian roślinności i liczby stałych powierzchni obserwacyjnych dla uzyskania reprezentatywnych wyników oraz metod określania zmian (stopnie pokrywania wg Braun-Blanqueta nie są dość precyzyjne). Prof. Schmithüsen zachęcał do określenia „minimiarealu” dla każdego zespołu, podkreślając, że wartość ta jest w badaniach nad dynamiką roślinności inna niż w badaniach nad zbiorowiskami roślinnymi.

Liczna grupa referatów dotyczyła charakterystyki dużych ciągów sukcesyjnych. Prof. D. Müller-Dombois z uniwersytetu w Honolulu omówił szczegółowo i zilustrował przy pomocy bardzo sugestywnego, chwilami nawet dramatycznego, kolorowego filmu sukcesję roślinności po wybuchu wulkanu na Wyspach Hawajskich. Rozżarzona lawa, wypływająca z krateru wulkanu Kilauea-iki, wysokiego na 3280 m, zniszczyła całą roślinność i świat zwierzęcy. Z bujnych, wieczniezielonych lasów, które przed wybuchem rosły na zboczach wulkanu pozostały tylko nieliczne, pozbawione kory, nagie pnie. Ulewne deszcze, spadające na gorącą lawę, powodowały powstawanie gęstych obłoków pary i przyspieszały proces stygnięcia lawy, która zaczęła pękać na wielkie, poligonalne płyty. Obserwacje nad rozwojem roślinności rozpoczęto od roku 1960, tj. w rok po wybuchu i prowadzono do roku 1968 uzyskując klasyczny obraz sukcesji, podczas gdy wzdłuż języków lawy można było dostrzec ciekawe układy zonacyjne.

Najbardziej pionierskimi gatunkami okazały się sinice z rodzaju *Stigonema*, *Scytonema* i *Anacystis*. W trzecim roku pojawiły się pierwsze porosty. *Stereocaulon vulcani* tworzył przy krawędziach szczeliny rozległe skupienia, których popielata barwa wyraźnie odcinała się na tle brunatnej lawy. W czwartym roku dostrzeżono rośliny naczyniowe: paprocie z rodzaju *Dryopteris*, borówkę — *Vaccinium reticulatum* oraz pierwsze drzewo — *Metrosideros polymorpha*. Trawy pojawiły się dopiero w siódmym i ósmym roku i to gatunki obce miejscowej florze, głównie *Paspalum conjugatum*.

Badania nad sukcesją roślinności opierały się na obserwacjach prowadzonych na seriach stałych powierzchni próbnych, założonych wzdłuż wytyczonych transektów na lawie i na popiołach wulkanicznych. Można było dzięki temu określić kierunek i szybkość rozwoju roślinności, uchwycić zmiany w jej składzie oraz ocenić wpływ niektórych warunków ekologicznych, jak np. ekspozycja czy charakter podłoża. Rozwój roślinności na popiołach był zdecydowanie szybszy niż na lawie. Po podobnych stadiach inicjalnych (sinice, porosty, mchy — *Rhacomitrium*, paprocie — *Nephrolepis*) już w trzecim roku pojawiały się pierwsze rośliny kwiatowe (*Rubus penetrans*, *Buddleia asiatica*), które w czwartym roku tworzyły dość gęste zarośla, a w siódmym — zwarte lasy. Stwierdzono także, że u stóp obumarłych pni drzewnych roślinność jest bujniejsza ze względu na korzystniejsze warunki wilgotnościowe. Część opadu zatrzymuje się bowiem na pniach i spływa po nich do gleby, podnosząc lokalnie jej wilgotność.

Drugim przykładem badań prowadzonych nad klasyczną sukcesją były prace prof. J.L. Richarda z Neuchâtel z Szwajcarii, który badał rozwój roślinności na morenach bocznych, odsłoniętych spod cofającego się lodowca Wielki Aletsch (Grosser Aletschgletscher) w Alpach Szwajcarskich. Od 120 lat czoło tego lodowca cofa się średnio około 2 m rocznie. Na odsłoniętych terenach przeprowadzono badania nad sukcesją roślinności, zakładając stałe powierzchnie obserwacyjne. W pierwszej fazie, która rozpoczyna się na 3 lata po stopnieniu lodu i trwa około 30 lat, osiedlają się na rumoszu skalnym zarówno gatunki zbiorowisk pionierskich, jak i rośliny wchodzące w skład zespołu klimaksowego. Wraz z rozwojem roślin murawowych giną pierwsze gatunki pionierskie, a na ich miejsce wchodzi świerk i modrzew, tj. elementy budujące zespół klimaksowy, którym jest *Rhododendro-Cembretum*. Pod ich osłoną trwale już utrzymuje się limba, mimo iż jest silnie zgryzana przez kozice. Wyraźnie zaznacza się brak gatunków wymagających wilgotniejszego klimatu leśnego. Nie ma ich nawet na powierzchniach, które uwolnione zostały od lodu przed 110 laty, mimo iż w tym okresie czasu rozwinąć się mógł już młody las.

Do momentu dominacji gatunków murawowych rozwój roślinności jest stosunkowo szybki, później obserwujemy wyraźne zwolnienie i nic nie wskazuje na to, aby naturalny zestaw gatunków lasu klimaksowego mógł w najbliższych 50 latach zastąpić gatunki murawowe. Proces kształtowania się profilu bieli-cowego wraz z odpowiadającą mu warstwą nadkładowej próchnicy i charakterystyczną roślinnością trwa na wysokości 1900 m przy korzystniejszej wystawie północnej co najmniej 200 lat. Na zboczach południowych, na 2000 m, trwa on znacznie dłużej. W trakcie badań wydzielono grupy roślin wg czasu ich osiedlania się oraz okresu ich utrzymywania się. Badano też udział i rolę różnych grup syngenetycznych. Wydaje się, że warunki jakie istnieją na obrzeżu cofającego się lodowca można by wykorzystać również dla omówienia stosunku sukcesji do zonacji.

Wiele dalszych referatów wzbudziło zainteresowanie słuchaczy i ożywioną dyskusję.

Dr G. Londo z Leersum (Holandia) starał się przy pomocy stałych powierzchni obserwacyjnych, założonych w obrębie transektu poprowadzonego prostopadle do stref roślinności nad sztucznym zbiornikiem wodnym, wykazać związek pomiędzy strukturą a dynamiką zbiorowisk roślinnych.

Historycznie udokumentowany przebieg sukcesji roślinności wydymowej w strefie wybrzeża piaszczystego w Holandii od roku 6000 przed naszą erą aż po dzień dzisiejszy przedstawił Dr H. Doing z Wageningen. Obok głównego szeregu rozwojowego, wychodzącego od pierwotnych wydym przedstawił on także inne warianty, jak np. rozwój roślinności na takim odcinku wybrzeża, na którym nie tworzą się wydmy, na terenach podlegających silnej erozji oraz na wybrzeżu z charakterystycznymi wydymami parabolicznymi. Ze względu na zasobność podłoża w węglan wapnia tylko najwcześniejsze stadia rozwojowe były porównywalne z analogicznym układem stref roślinnych na naszym wybrzeżu. Dalsze etapy były w Holandii znacznie bogatsze. Rozwój roślinności dochodził tam nawet do łągi jesionowowiązowego (*Fraxino-Ulmetum*), a w miejscach uboższych do boru mieszanego (*Quercu-Betuletum*).

Z bardzo szczegółowych badań nad sukcesją roślinności na wydymach jakie przeprowadzili dr van der Maarel z Nijmegen (Holandia) wynikało, że lepsze rezultaty dają obserwacje na transektach niż na rozrzuconych w terenie powierzchniach stałych.

Rozwój roślinności w południowej części kotliny Kalahari omówił dr Wergen z Pretorii (Republika Południowej Afryki), zaliczając ten obszar do strefy sawanny. Zmiany roślinności w obszarach aridowych zależne są w głównej mierze od warunków klimatycznych. Autor zilustrował je na tle rozkładu opadów w ciągu roku, omówił też zmiany powodujące pustynnienie obszaru badań wywołane długotrwałymi okresami suszy. Zasadniczy wpływ na charakter zmian w normalnych warunkach opadowych ma wypas, który jest tutaj niezmiernie intensywny.

Dynamikę słonych łąk z *Halimone portulacoides* na tle ich zmienności geograficznej na wybrzeżach Zachodniej Europy omówił prof. J.M. Géhu z Lille (Francja).

Problem zarastania opuszczonych winnic badał w Langwedocji dr F. Romane z Montpellier (Francja), a zagadnienia ukierunkowywania sukcesji na porzuconych terenach uprawnych — prof. A. Stählin z Wissmar (NRF). Szeroki wachlarz prowadzonych przez 5 lat obserwacji nad zmianami roślinności na ugorach zdemonstrował dr W. Schmidt z Getyngi (NRF). Sukcesję roślinności łąkowej na tle siedlisk przedstawiła V. Karpati z Kaszthely (Węgry).

Interesujące pod względem metodycznym było opracowanie powiązań syndynamicznych istniejących pomiędzy zespołami kserofilnymi na wapieniach w Burgundii, przedstawione przez dr J.M. Royer i dr J. Rameau z Chaumont. Referat ten wywołał najbardziej ożywioną dyskusję. System fitosocjologiczny został na diagramie nałożony na system ekologiczny. Autorzy wydzieliли serie prowadzące do lasu grabowego, do dąbrowy z *Quercus pubescens* oraz do buczyny, dokumentując przejścia transektami.

W dyskusji zastanawiano się nad istotą powiązań między przedstawionymi zbiorowiskami, nad szybkością zachodzących zmian (np. przejście z *Mesobrometum* do *Quercetum pubescentis* trwa, zdaniem prof. Ellenberga, znacznie dłużej niż podawano, tj. dłużej niż 60 a nawet 150 lat) oraz nad obiektywnością metod.

Aktualny przebieg sukcesji w acidofilnych lasach bukowych Słowenii omówił dr Z. Košir z Lublany (Jugosławia), a rozwój zbiorowisk roślinnych z kręgu lasu borealnego w Nowej Fundlandii — prof. Damman ze Storrs w stanie Connecticut (Stany Zjednoczone).

Szczególną formę dokumentacji zmian, jakie zaszły w przeciągu ostatnich 20 lat w roślinności niewielkiej wysepki w delcie Renu przedstawił dr I. Zonneveld z Delft (Holandia). Wykorzystał on możliwość wykonywania co roku zdjęć fotograficznych badanych płatów roślinności z przeszło 20-metrowego słupa linii wysokiego napięcia i porównywał następnie kolejne zdjęcia ze sobą, śledząc zachodzące zmiany. Równocześnie opracował zdjęcia fitosocjologiczne i kartował zbiorowiska roślinne.

Wyniki badań eksperymentalnych nad sukcesją roślinności przedstawił doc. J.B. Faliński z Białowieży, który przez 3 lata śledził rozwój roślinności na obcych substratach (m.in. piasek wydymowy, pył z utworów kemowych, less, utwór iluwialny — poziom B z profilu gleby bielcowej oraz próchnica) wprowadzonych na powierzchnie doświadczalne (1m²) w płatach lasu dębowo-grabowego w Puszczy Białowiejskiej.

Na oddzielną uwagę zasługują prace, których wyniki przedstawił prof. A. Miyawaki z Jokohamy (Japonia). Omówił on rozwój zadrzewień w strefach silnie uprzemysłowionych w bezpośrednim sąsiedztwie wielkiej stalowni. W porozumieniu z przedstawicielami przemysłu i przy ich poparciu finansowym

powstały cenne, szczegółowe opracowania kartograficzne potencjalnej roślinności naturalnej, która posłużyła za punkt wyjścia przy wprowadzaniu wspomnianych wyżej zadrzewień.

Uczestnicy tegorocznego sympozjum w Rinteln mieli możliwość zapoznania się z najbardziej aktualną problematyką w zakresie badań sukcesji w skali światowej i zorientowania się co do wartości stosowanych metod, gdyż na ten temat dyskusja była zawsze najżywsza.

Następne sympozjum Międzynarodowego Towarzystwa Fitosocjologicznego w kwietniu 1974 roku poświęcone będzie problemowi „Podziału i charakterystyki krajobrazów w oparciu o szatę roślinną”.

Teofil Wojterski