

ANDRZEJ GORZELAK

## Ekologiczne uwarunkowania kształtowania lasów na gruntach porolnych\*

Ecological Preconditions  
of Shaping the Forests on Former Agricultural Land

**F**izjograficzne pojęcie lasu utożsamia go z częścią krajobrazu o dużej sile naturalnej ekspansji a nawet niezniszczalności. W miarę wzrostu zaludnienia taki punkt widzenia prowadził do jego eksploatacji i przekształcenia krajobrazu leśnego w krajobraz leśno-rolniczy.

W Polsce największe wylesienia miały miejsce między wiekiem XII a XV i trwały do drugiej wojny światowej. Na naszym globie lasy zanikają w tempie 17 mln hektarów na rok, co stanowi w przybliżeniu podwojony areał lasów polskich [7].

Działalność człowieka obok powszechnie znanych zmian w krajobrazie i w środowisku przyrodniczym zaznacza się również w przebiegu podstawowych procesów biologicznych i ekologicznych. Obserwowany powrót lasu na tereny lasowi wydarte w wyniku sukcesji wtórnej wykazuje, że nie w każdym przypadku działalność człowieka zniszczyła całkowicie potencjał siedlisk, co przy sprzyjających okolicznościach stwarza możliwość odtworzenia lub formowania nowych ekosystemów. Zaniechanie użytkowania pól uprawnych, łąk i pastwisk jest prawie tak stare, jak ich pozyskiwanie kosztem lasów i innych terenów.

Zdolność odtwarzania formacji leśnej w sukcesji naturalnej, a nawet odtwarzania przy udziale człowieka na drodze restytucji aktywnej bywa często problematyczne, czego przykładem mogą być tereny Sudetów Zachodnich czy też Górnicy Kruszcowych.

W Irlandii i Belgii, gdzie Celtowie i Rzymianie wycinali lasy, powstały tereny jałowe i wrzosowiska. We wschodniej Kanadzie zaniechano uprawy wielu tysięcy hektarów gruntów ornych. Pokrywa je obecnie roślinność krzaczasta i może upłynąć wiele lat zanim

---

\* Referat wygłoszony na konferencji PTL pt. "Zalesianie gruntów porolnych w RDLP Białystok".

wyrosną tam drzewa. Jednocześnie można zaobserwować nowe ośrodki sukcesji pierwotnej na nasypach, hałdach, wykopach, wyrobiskach górniczych i innych obszarach.

Zasadniczą przyczyną powstawania nieużytków w Europie są zmiany demograficzne i socjalne na wsi, zmiany w polityce rolnej państwa — nadprodukcja żywności. W Polsce widać te same przyczyny z wyjątkiem tej ostatniej. Na ogół w pierwszej kolejności zarzuca się uprawy gruntów ubogich. Grunty porolne poddaje się celowej rekultywacji leśnej, chociaż bywa i inaczej. Czasem tworzy się na takich terenach parki narodowe i krajobrazowe czy rezerваты przyrody (Lüneburger Heide w Niemczech, Veluwe w Holandii czy Shenandoah w Stanach Zjednoczonych).

Aktualnie w Polsce brak jest zainteresowania przejmowaniem pod obszary chronione podobnych terenów. Do takich należą wrzosowiska na poligonie Borne-Sulinowo, czy obszary gruntów porolnych byłych Państwowych Gospodarstw Rolnych.

Według Falińskiego (1990) sukcesja rekreacyjna na opuszczonych gruntach porolnych we wschodniej Polsce (Wysoczyzna Bielsko-Podlaska) trwa w serii borowej mniej więcej 140 lat (120–150). Składa się ona z dziewięciu faz łączonych w trzy stadia, przy czym na stadium inicjalne przypadają 4 pierwsze fazy tj. rozwój roślinności od ugoru do zwartej murawy piaskowej z pojedynczymi krzewami. W wymiarze czasowym stadium to trwa przynajmniej 15 lat. Optymalne stadium tworzą fazy, w ciągu których formują się zarośla jałowcowe z pojedynczymi niskimi sosnami i osikami. Tworzenie tego stadium określono na 12 do 15 lat. Po 25 latach następuje inwazja osiki, której obecność przyspiesza proces przechodzenia zarośli w młody las (fazy 7 do 9), tj. do 70 lat. Jak już wspomniano, pełną dojrzałość zbiorowisko boru sosnowego osiąga po okresie 140 lat od inicjacji sukcesji na nieużytkowanym gruncie.

Przy powstaniu innych zbiorowisk leśnych ten okres jest przeważnie dłuższy. I tak w Puszczy Białowieskiej szereg sukcesyjny dla *Pino-Quercetum* wynosił 180 lat, dla *Tilio-Carpinetum* — 350 lat, dla *Circeo-Alnetum* — 150 lat i krótszy jest tylko dla *Carici elongate-Alnetum* — 100 lat.

Pierwsze pokolenie gatunków drzewiastych jest allochtoniczne, tj. z bliższego lub dalszego transportu (*Populus, Betula, Salix, Pinus, Alnus*). O trwałym udziale gatunków drzewiastych na nieużytkach porolnych można mówić tylko wtedy, gdy zapewnią one produkcję nasion, a rozmiar obsiewu pozwala na ukształtowanie drugiego pokolenia, tj. pochodzenia autochtonicznego. W przyszłym borze sosnowym krzewinki, zioła i mchy pojawiają się później niż gatunki drzewiaste, po upływie 30–40 lat; na początku skupiają się wokół jałowców i dopiero wówczas odgrywają ważną rolę w kształtowaniu się boru iglastego.

Zdaniem Sokołowskiego (1991) proces regeneracji zbiorowisk trzcinnikowo-sosnowego boru mieszanego po zrębie przebiega dość szybko, bowiem około 20-letni młodnik ma już wszystkie cechy zbiorowisk *Calamagrostio-Pinetum*. W takim młodniku powstałym z odnowienia zrębu, sosny znajdują lepsze warunki niż w starodrzewiu liczne gatunki światłożadne. W innym zbiorowisku *Corylo-Piceetum* jest odwrotnie, gdyż w pozrębowym młodniku takich roślin jest mniej niż w starodrzewiu.

Gleby użytkowane rolniczo w zasadzie mają wyższe pH (5–8) niż gleby leśne (2–6). W takich glebach dobre warunki znajdują bakterie, promieniowce, sinice, zieleńce i okrzemki, podczas gdy w glebach leśnych dominują grzyby.

Według Tuszyńskiego (1990) wskaźnikiem różniącym gleby rolne od leśnych jest stosunek węgla do azotu, który w warstwie ornej w glebach użytkowanych rolniczo wynosi około 8 do 12, podczas gdy w glebach leśnych zależnie od poziomu genetycznego wynosi 12–30, a w ściółce może osiągnąć nawet 60.

Gleby użytkowane rolniczo przez wiele lat, zostały zmienione pod względem właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych. Na zmianę właściwości fizycznych istotny wpływ ma stosowanie w szczególności pługów, które na głębokości 25–30 cm powodują wytworzenie warstwy o silnym zagęszczeniu. Z kolei użycie glebogryzarek, bron talerzowych i kultywatorów powoduje niszczenie struktury gruzełkowej gleby. Chemizm gleb pozostaje na gruntach rolnych w zależności od nawożenia mineralnego oraz stosowania środków ochrony roślin. Zmiany te powodują zróżnicowanie w składzie jakościowym i ilościowym makro-, mezo- i mikroorganizmów glebowych.

Najbardziej istotne różnice między gruntem leśnym a rolnym mają charakter biologiczny. Podstawowym substratem dla mikroorganizmów gleb użytkowanych rolniczo jest celuloza dostarczana przez rośliny zielne. Rozkładu celulozy dokonują występujące tam głównie bakterie, promieniowce i grzyby [4].

Cechą wyróżniającą gleby leśne jest obecność ligniny zarówno w ściółce jak i w całym profilu glebowym. Dostarczycielem ligniny są przede wszystkim systemy korzeniowe pozostające w glebie po wycięciu drzew oraz substancje organiczne wydzielane przez korzenie drzew i dyfundowane do gleby. Lignina rozkładana jest głównie przez grzyby z klasy *Basidiomycetyna*, *Ascomycetina*, a także niektóre gatunki z klasy *Deuteromycetina*. Procesy biodegradacji ligniny warunkują biogenezę humusu.

Ryzosfera oraz ryzoplana są szczególnymi niszami mikrosiedliskowymi w glebie. W tych to warstwach gleby obok ściółki zachodzą procesy, które wydają się decydować o adaptacji gruntu porolnego w kierunku gruntu leśnego. Wydzieliny korzeniowe w warstwie ryzosfery tworzą ponad 30 różnych związków organicznych i substancji fizjologicznych czynnych - takich jak cukry, aminokwasy, kwasy organiczne, witaminy, czy związki fenolowe. Gleba użytkowana rolniczo, w której brak jest korzeni drzew, jest tego wszystkiego pozbawiona i pierwsze pokolenie drzew wkracza na teren dla siebie zupełnie obcy.

Gleby porolne z uwagi na swe właściwości, głównie stosunki wodno-powietrzne i strukturę, wpływają na deformację systemów korzeniowych drzew. Następstwem jest fizjologiczne osłabienie drzew, które pogłębia nieustabilizowany obieg pierwiastków i odczyn gleby.

Sosny po posadzeniu w glebie porolnej przyrastają początkowo bardzo szybko, co jest związane z dużą ilością łatwo przyswajalnego azotu. Stwarza to podatność na choroby igieł i pędów. Te ostatnie niedostatecznie drewnieją w ciągu okresu wegetacyjnego i są wrażliwe na skokowe zmiany temperatury. Występuje jednoczesny niedobór potasu i stąd wynikają częste zalecenia stosowania w nawożeniu kalimagnezji. Krytyczny moment występuje po upływie 20–30 lat, gdy wyczerpują się zasoby łatwo przyswajalnych składników, a opad igliwia nie jest w stanie wyrównać strat szczególnie w zasięgu ryzosfery. Wzrost drzew

ulega zahamowaniu do 30%, a rozwijająca się huba korzeniowa powoduje spadek zadrzewienia, który ocenia się na 11–65% wartości drzewostanu. Można więc przypuszczać, że podstawowym źródłem niepowodzeń jest zasobność, forma i struktura materii organicznej w profilu gleby porolnej i związana z tą materią flora i fauna.

Zagadnienie odtworzenia ekosystemów leśnych na gruntach porolnych można rozpatrywać podobnie jak restytucję różnych ekosystemów, które musiały ustąpić pod naporem antropresji. Do takich należą tereny klęsk ekologicznych po chemicznym lub radioaktywnym skażeniu środowiska, eksploatacji kopalin, erozji wodnej lub powietrznej i innych formach degradacji.

Obserwacje wskazują, że sposób w jaki ekosystemy reagują na presję człowieka ma pewne prawidłowości i analogie bez względu na rodzaj nacisku. Stąd też podstawowym elementem restytucji jest usunięcie presji i takie pokierowanie ekosystemem, by ustąpiły symptomy stresowe. Jest to zadanie inżynierii ekologicznej.

Według Brincka (1987) w postępowaniu restytucyjnym przywracającym ekosystemom pełną sprawność, restytucja musi następować stopniowo:

- usunięcie stresora,
- dodanie gatunków lub materiałów,
- przyspieszenie procesu sukcesji,
- zmiana warunków w całości.

W ekologicznych badaniach Szujeckiego (1990) zalesieniem objęto gleby porolne, piaszczyste, pochodzenia lodowcowego, w których proces bielcowania został zahamowany, a częściowo gleby rdzawe o zniekształconym profilu. Cechą tych gleb jest występowanie "warstwy płuźnej"  $\pm 30$  cm, dość duża zawartość związków pokarmowych (szczególnie azotu), mała zasobność w substancję organiczną, jej specyficzna aktywność mikrobiologiczna, brak charakterystycznego dla gleb leśnych kompleksu fauny glebowej, brak lub niedostateczne występowanie ważnych elementów runa leśnego, niższa pod uprawami i drzewostanami do 25 lat w porównaniu z terenami leśnymi kwasowość ściółki i powierzchniowej warstwy gleby mineralnej.

Do zadań zabiegów restytucyjnych z zakresu zoomelioracji należało: łubinowanie gleb porolnych łubinem słodkim przed zalesieniem i nawożenie niekompostowaną, rozdrobnioną korą sosnową ( $250-270 \text{ m}^3/\text{ha}$ ) lub korą sosnową z 30% dodatkiem trocin. Introdukcję nie występującego w glebach porolnych saprofaga — wija z gatunku *Proteroiulus fuscus* — jedynego przedstawiciela fauny glebowej zdolnego do intensywnego rozdrabniania kory, występującego masowo na terenach zrębów oraz dokonanie wsiewek łubinu trwałego na międzyrzędy. Wprowadzenie do drzewostanów, najlepiej 30-40 letnich, borówki czarnej w celu stymulacji ilościowej przygodnych saprofagów, a zwłaszcza larw sprężyka *Athous subfuscus* i zwiększenie przez to penetracji fauny w głąb profilu glebowego, a także w celu ograniczenia powierzchniowych drapieźców. Kolonizacja mrówki śmawej *Formica polyctena* Forest, w drzewostanach różnych klas wieku w celu ograniczenia dużych drapieźców powierzchniowych i zwiększenia ogólnej sprawności powstającego układu ekologicznego, w którym ten ważny element biocenozy borów sosnowych nie występuje.

Przebieg i wyniki opisanych zabiegów restytucyjnych, które są możliwe do stosowania w praktyce leśnej, można ocenić umiarkowanie pozytywnie. Złożyły się na to:

- udana introdukcja i adaptacja wija, borówki czernicy, a w mniejszym stopniu mrówki ćmawej;
- usprawnienie aktywności biologicznej zalesionych gleb porolnych, co wyraziło się większym zagęszczeniem i stanem biomasy saprofagów oraz większą aktywnością lignocelulolityczną mikroorganizmów;
- ograniczenie roli gatunków roślinożernych fauny ściółkowej i glebowej, co przejawiało się wzrastającym stosunkiem ilościowym saprofagów do fitofagów;
- pojawienie się tendencji do ograniczania ruchliwości dużych powierzchniowych drapieżców i różnicowanie składu fauny z preferencją saprofagicznych, dżdżownic i sprząkawatych;
- pojawienie się tendencji do głębszych penetracji gleby przez faunę;
- poprawę fizycznych właściwości gleb pod wpływem nawożenia organicznego;
- stopniowa poprawa właściwości fizykochemicznych i chemicznych gleb;
- usprawnienie obiegu materii w ekosystemie w okresie upraw i młodników, na co wskazywał większy ciężar opadającego igliwia, mniejszy procent wycofywania pierwiastków z igieł przed ich opadnięciem, a także nieznaczny wzrost próchnicy w glebie;
- większy przyrost sosny na wysokość.

Według Nizińskiego (1991) na terenie OZLP Szczecinek można wyróżnić cztery kategorie nasadzeń drzew leśnych na gruntach porolnych. Są to drzewostany:

- które składem gatunkowym, cechami hodowlanymi i zdrowotnymi, biocenozą, dynamiką przyrostów nie różnią się od drzewostanów rosnących na siedliskach leśnych (40% stanu).
- o objawach chorobowych lub z przewagą cech negatywnych, rosnące na żyzniejszych siedliskach, kwalifikujące się do przebudowy i dalszego prowadzenia (20%).
- o wyraźnych objawach chorobowych, przerzedzone, lukowate, kwalifikujące się do użytkowania w skróconym okresie (50–60 lat) i przebudowy w II pokoleniu (15% stanu).
- zdrowe o przewadze cech negatywnych, o średnim przyroście, ze względu na siedliskowych nie nadające się do przebudowy w I pokoleniu. Po wykonaniu odpowiednich cięć pielęgnacyjnych i rozluźnieniu więzby mogą być potraktowane jak plantacja drzew leśnych (25% stanu).

Tak więc badania nad sukcesją zbiorowisk leśnych na gruntach porolnych w procesie restytucji aktywnej oraz typowe zalesienia — restytucja semiaktywna wykazują na różnicowane efekty. Decyduje o tym wiele czynników: klimat, gleba, okres użytkowania rolniczego, jakość sadzonek i inne.

## Wnioski

- Podstawowym celem zalesień gruntów porolnych powinno być odtworzenie pełnego ekosystemu leśnego spełniającego funkcje środowiskotwórcze.
- Zalesienia powinny powstawać głównie w systemie restytucji aktywnej z wykorzystaniem zdobyczy inżynierii ekologicznej pozwalającej na skrócenie czasu restytucji.
- Restytucja pasywna wydaje się być właściwa głównie w enklawach rolniczych na obszarach leśnych.
- Przy projektowaniu zalesień należy brać pod uwagę fakt, że potencjał siedlisk na gruntach porolnych jest trudny do rozpoznania w fazie ugoru i ujawnić się może dopiero po 20 latach od zaniechania użytkowania rolniczego.
- Przy zalesianiu dawnych użytków zielonych w dolinach rzecznych trzeba zachować dużą ostrożność w uprawie gleb i melioracjach oraz wykorzystać w maksymalnym stopniu zmienność mikrosiedliskową.
- Krajowy plan zalesień powinien uwzględnić możliwość pozostawienia większych obszarów nieużytków w ich prymitywnej postaci zwłaszcza w terenach o zróżnicowanym reliefie jako terenów chronionych z przystosowaniem do masowej turystyki.

## Literatura

1. **Brinck P.**, 1987. Ecosystem redevelopment. Ecological, Economic and Social Aspects. Materiały konferencji "Ecosystem Redevelopment", Budapeszt, 6–10 kwietnia, 1987. UNESCO Paryż.
2. **Faliński J. B.**, 1990. Sukcesja roślin na nieużytkach porolnych jako przejaw dynamiki ekosystemu wyzwolonego spod długotrwałej presji antropogenicznej. *Wiadomości Botaniczne* nr 30, 1: 25–50.
3. **Niziński Z.**, 1990. Zagospodarowanie i produktywność drzewostanów na gruntach porolnych na przykładzie OZLP w Szczecinku. *Sylwan*, nr 3–12.
4. **Rykowski K.**, 1990. Problemy ochrony lasu na gruntach porolnych. *Sylwan*, nr 3–12.
5. **Sokołowski A. W.**, 1991. Sukcesja roślinności na zrębach w Wigierskim Parku Narodowym. *Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody*. Nr 3–4.
6. **Szujecki A.**, 1990. Ekologiczne aspekty odtwarzania ekosystemów leśnych na gruntach porolnych. *Sylwan*, nr 3–12.
7. **Szujecki A.**, 1994. Przyrodnicze uwarunkowania polityki leśnej w XXI wieku. *Polska polityka kompleksowej ochrony zasobów leśnych*. Warszawa.
8. **Tuszyński M.**, 1990. Właściwości gleb porolnych a gospodarka leśna. *Sylwan*, nr 3–12.