

BOHDAN DOBRZAŃSKI

Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych PAN

ALOJZY KOWALKOWSKI

Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie

JÓZEF PROŃCZUK

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego — Akademia Rolnicza
w Warszawie*

SKUTKI CHEMIZACJI I MECHANIZACJI ROLNICTWA W POLSCE

Wpływ intensyfikacji rolnictwa na środowisko przyrodnicze jest tak rozległy, wielostronny i głęboki, że nie sposób przedstawić go w formie syntezy. Różne aspekty tego zagadnienia wymagają znajomości wielu dziedzin, w których naukowiec musi się wyspecjalizować. Głęboka wiedza i śledzenie zachodzących procesów pozwalają na obiektywną ocenę przemian, jakie świadomie i nieświadomie wywołuje człowiek w kręgu swego działania, zmieniając otaczającą przyrodę — krajobraz, wodę i powietrze. Wzrasta produkcja płodów rolnych, a przy tym nasilają się zmiany naturalnego środowiska.

Ten sam areał ziemi stanowi przestrzeń życiową i produkcyjną dla człowieka. Budzi to zasadnicze pytania. Czy preferować intensyfikację produkcji rolnej z jej ujemnymi skutkami, czy też dbać o zachowanie krajobrazu naturalnego, o zdrową wodę, czyste powietrze i estetyczną zielen, którym ta produkcja zagraża?

Już w 1972 roku Komisja „Skutki Uprzemysłowienia Rolnictwa” Komitetu „Człowiek i Środowisko” przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk wraz z Zespołem „Człowiek i Środowisko Rolniczo-Leśne” przy Wydziale Nauk Rolniczych i Leśnych PAN — podjęły pracę nad dokonaniem przeglądu stanu wiedzy o skutkach i zaistniałych w Polsce zmianach spowodowanych chemizacją i mechanizacją rolnictwa. Pierwsza faza opracowań objęła przegląd prowadzonych w kraju badań. Omówiono literaturę fachową z zakresu rolnictwa i leśnictwa, uwzględniając ochronę środowiska naturalnego. Opublikowano z tego zakresu w roku 1973 dwanaście syntetycznych opracowań w 145 Zeszycie Problemowym Postępów Nauk Rolniczych.

Drugą fazę prowadzonych prac stanowią opracowania zawarte w 177 Zeszycie Problemowym Postępów Nauk Rolniczych. Zbiór ten obejmuje

artykuły dotyczące przekształceń, jakie zaszły pod wpływem intensyfikacji produkcji rolnej i leśnej w pokrywie glebowej kraju i szacie roślinnej.

Prezentowany Zeszyt Problemy zawiera 12 opracowań źródłowych przygotowanych przez różnych specjalistów. Czytelnikom poszukującym uogólnień uwypuklających zmiany zachodzące w glebie i roślinności podajemy poniżej syntetyczne ujęcie. Sądzymy, że podany materiał nasunie refleksje do przemyślenia i ożywi twórczą inicjatywę czytelników do działania w kierunku kształtowania optymalnych modeli godzących wysoką produkcję rolną i leśną, z zachowaniem wartości środowiska przyrodniczego.

W historii oddziaływania człowieka na środowisko glebowe Polski A. Kowalkowski wyróżnia okresy dolnego, środkowego i górnego antropogenu. W dolnym i środkowym antropogenu, trwającym od 1100 do 12 tys. lat p.n.e., człowiek jest częścią składową biocenozy, wywiera minimalny wpływ na ich elementy, włącznie z glebami. W okresie górnego antropogenu, od 12 tys. lat p.n.e. człowiek stopniowo opanowuje biocenozy, podlegające w ostatnich 6—7 tysiącleciach intensywnym, rewolucyjnym przekształceniom z dominacją aktywności człowieka.

Rozwój rolnictwa i prymitywnego przemysłu w okresie od 4—1,8 tys. lat p.n.e. powoduje lokalnie zniszczenie naturalnej szaty roślinnej, pojawianie się i wzrastające natężenie procesów erozji gleby, którym towarzyszy powstawanie mad w dolinach rzecznych. W okresie tym nasila się również antropogeniczne uruchamianie wydm, lokalne obniżenie lub podnoszenie lustra wód gruntowych, zmieniające radykalnie natężenie i kierunek procesów glebotwórczych.

W ostatniej fazie, trwającej od 1,8 tys. lat p.n.e. powstają bezpośrednie zmiany w budowie profilu glebowego, jego cechach morfologicznych — właściwościach fizycznych, chemicznych i biologicznych. Człowiek zazwyczaj niszczy lub uszkadza naturalne cechy genetyczne gleb, związane z ich rozwojem w danym środowisku geograficznym stosując uprawę mechaniczną, nawozy, odwodnienia, nawodnienia.

Zmiany antropogeniczne wprowadziły do naturalnych mozaik glebowych znaczne zróżnicowanie, z pojawieniem się na dużych obszarach wysoczyzn nowych gleb ogłowionych, deluwialnych, koluwalnych i eolicznych, a mad — w dolinach rzecznych. We wstępnym okresie tej fazy egzystencja człowieka tylko w wyjątkowych przypadkach lokalnie była zagrożona, np. wskutek wyjałowienia gleb, uruchamiania wydm zasypujących osiedla i pola uprawne. Od XVIII w. pojawiły się nowe cechy w pokrywie glebowej, spowodowane wielkoobszarowymi melioracjami odwodnieniowymi terenów zabagnionych i okresowo podmokłych, udostępnianych do intensywnego użytkowania rolniczego i leśnego.

Najnowszy okres (od XIX w.) bezwzględnie, wielokierunkowego przekształcania środowiska glebowego i nadglebowego przez zabiegi uprawowe, nawożenie, melioracje wodne, chemizacje, wymaga szczegółowego rozpatrzenia.

Z. Gliński i R. Turski stwierdzają, że z daleko idącymi przekształceniami fizycznej równowagi w środowisku glebowym idzie zazwyczaj w parze natężenie procesów erozji wodnej i eolicznej. Następstwem tego procesu jest niszczenie gleb na dużych obszarach i zakłócenie równowagi homeostatycznej w środowisku biologicznym wiodące do wtórnych degradacji szeregu cech i właściwości gleb.

Na dnach suchych dolin rzecznych i na zboczach o znacznych nachyleniach powstaje erozja żłobinowa, mogąca stać się przyczyną powstawania wąwozów, łatwa jednak do opanowania. Skrajnie zaawansowana powoduje silne i głębokie rozczłonowanie wysoczyzn wąwozami.

W dolinach rzecznych o naruszonej naturalnej równowadze, spowodowanej wylesieniem zlewni, regulacją koryt, powstaje erozja rzeczna, niszcząca doliny i pogłębiająca koryta.

Podstawowymi obszarami zagrożonymi są obszary górskie i podgórskie oraz obszary gleb płowych i brunatnych, wytworzonych z lessów i utworów pyłowych różnej genezy. Współcześnie około 13% powierzchni Polski jest niszczone przez erozję liniową.

Specyficznym typem jest erozja podziemna, związana ze zjawiskami krasowymi na terenach lessowych i skał wapniowych. Powoduje ona powstawanie lejów krasowych oraz wymoków z hydrogenicznymi przemianami w glebach.

Szczególne zagrożenie gleb uprawnych powoduje erozja powierzchniowa, polegająca na tendencji do peneplenizacji powierzchni ziemi. Obejmuje ona około 26,5% powierzchni Polski, głównie na terenach z dobrymi i bardzo dobrymi glebami, wytworzonymi z lessów i rędzin.

W glebach erodowanych powstają straty składników pokarmowych, głównie azotanów, fosforu, potasu, słabiej wapnia, magnezu i glinu, najslabiej krzemionki. Zubożenie w te składniki powstaje jednak w przypadkach gleb wytworzonych z ubogich skał macierzystych.

Obniżenie zwierciadła wierzchnich wód gruntowych wywarło największy wpływ na utwory glebowe, których geneza wiąże się bezpośrednio z oddziaływaniem tych wód, a mianowicie gleby gytiowe, torfowe, czarne ziemie, gleby murszowo-mineralne, gleby aluwialne i gleby glejowe.

Wskutek osuszenia znalazły się one, według J. Marcinka w nowych powietrzno-wodno-termicznych warunkach, które określiły tempo i kierunek ich przeobrażeń.

Substancje organiczne i mineralne ulegają utlenianiu lub rozkładowi, zanikają w nich procesy glejowe. W glebach organicznych, organiczno-

mineralnych i próchnicznych glebach mineralnych ustala się ujemny bilans substancji organicznych, aż do zaniku np. płytkich złóż organicznych i zaniku, a następnie zwydmienia gleb murszowatych na piaskach itp. W glebach tych wytwarza się nowa równowaga bilansowa materii organicznej, określająca nowy niższy poziom zasobów humusu w glebach, dostosowany do warunków nowego środowiska.

Gleby organiczne po odwodnieniu ulegają osiadaniu. Początkowo proces ten zachodzi na skutek mechanicznego zagęszczenia masy złoża, a następnie jako skutek mineralizacji materii organicznej.

Z dotychczasowych badań i szacunków można przypuszczać, że rocznie mineralizuje się około 10 t/ha materii organicznej. Proces ten będzie trwał tak długo, jak długo będzie istniało złożo i jak długo wierzchnie jego poziomy będą odwodnione i napowietrzane. Należy się zatem liczyć z przyspieszaniem zanikania złóż organicznych w miarę intensyfikacji na nich produkcji roślinnej.

Odwodnienie gleb hydromorficznych powoduje więc powstawanie nowych gleb o swoistej morfologii, określonych właściwościami i zdeterminowanym rozwoju w uszeregowaniu: torfy — gytie — gleby organiczno-murszowe — gleby mineralno-murszowe — gleby mineralne pohydromorficzne.

Ten kierunek przeobrażania gleb hydromorficznych stwarza nowy układ stosunków wodnych w pokrywie glebowej również terenów otaczających a przede wszystkim zmniejsza istotnie zdolność retencjonowania wody. Następstwem jest pogłębienie deficytu wody niezbędnej dla intensyfikowanej produkcji rolnej i leśnej. Zainicjowało to szereg nowych procesów w glebach oraz przesunęło cykl obiegu substancji z hydrobioakumulacji w kierunku eluwiacji. Jest to powszechne wtórne zjawisko, towarzyszące odwodnieniu gleb naszego Kraju.

Usunięcie zabagnienia umożliwia wprawdzie rozwijanie produkcji rolnej i przejściowo intensyfikuje gospodarke leśną. Jest ono jednak według H. Okruszki, równoznaczne z uchYLENIEM czynnika ochronnego, warunkującego istnienie gleb organicznych i akumulację substancji organicznych. Zjawisko to zmusza człowieka do poszukiwania sposobów ograniczenia jego skutków, między innymi przez minimalizowanie odwodnienia.

Jednym z priorytetowych zadań rolnictwa i leśnictwa powinno być opracowanie metod wykorzystania w produkcji roślinnej procesów przebiegających współcześnie w glebach odwodnionych.

Każdy gram materii organicznej spalony w odwodnionym złożu torfowym powinien być rekompensowany możliwie największą wyprodukowaną masą roślinną.

Dla zachowania lub przywrócenia równowagi w ekosystemach hydro-

genicznych, półhydrogenicznych oraz pohydrogenicznych konieczne jest opracowanie sposobów prowadzenia produkcji rolnej i leśnej w siedliskach mokrych, o uregulowanych stosunkach wodnych. Uzyskiwanie wysokiej bioprodukcji w tego rodzaju siedliskach umożliwia sterowane nawożenie mineralne.

Istnieje małe prawdopodobieństwo całkowitego zahamowania mineralizacji i zanikania substancji w odwodnionych glebach organicznych. Rozwiązanie tego problemu prawdopodobne jest przez przekształcenie gleb płytkich organicznych w bardziej odporne na mineralizację gleby mineralno-organiczne technicznych melioracji.

Jedną z metod chronienia głębokich gleb organicznych może być ich kolmatacja, przez przykrywanie warstwą mineralną.

Niezupełnie zidentyfikowane zostały trendy i mechanizmy przemian w glebach odwodnionych. Zarysowuje się konieczność przeprowadzenia kompleksowych i wielostronnych badań nad bilansem materii organicznej gleb murszowych, murszowatych i czarnych ziem i powiązanie go z bilansem wodnym zlewni.

Należy opracować w intensywnej produkcji rolniczej i leśnej biologiczne i techniczne metody zmniejszenia szybkości mineralizacji oraz zachowania wysokich zasobów materii organicznej w glebach organiczno-murszowych. Szczególnej uwagi wymagają badania gleb mineralno-murszowych pod kątem wykorzystania i zachowania zasobów próchnicy na drodze wytworzenia bardziej stabilnych gleb przez melioracje agrotechniczne.

Fragmentaryczne są dane do poznania wpływu czynników zewnętrznych (temperatury, wilgotności, mrozu) na kształtowanie fizyczno-wodnych właściwości gleb o różnym składzie mineralnym, różnej zawartości materii organicznej i zasobów wodnych oraz o różnej budowie profilu.

Badania nad morfologią profilu gleb hydromorficznych i półhydromorficznych, przeobrażonych wskutek odwodnienia, powinny stwarzać podstawy właściwej diagnostyki zoptymalizowanej przydatności tych gleb do zagospodarowania, przy uwzględnieniu narastających potrzeb wielofunkcyjności środowiska przyrodniczego.

Optymalizacja zasobności gleby i wysokości plonów, pH, właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych, składu chemicznego i wartości biologicznej roślin uprawnych może być osiągnięta przez nawożenie mineralne gleb. Niekorzystne jednak zdaniem J. Dzieżyca może być działanie zbyt wysokich dawek azotu i potasu.

Przenawożenie azotem jest źródłem nadmiernej ilości azotanów w wodach gruntowych i nadmiaru tego składnika, a niedoboru fosforu, miedzi, cynku, manganu i innych w masie roślinnej. Przenawożenie pota-

sem powoduje, między innymi, niedobory wapnia i różnych mikroelementów w organizmie roślinnym i zwierzęcym.

Podobnie nawadnianie może sprzyjać przemieszczaniu składników nawozowych w glebie, a niewłaściwe nawadnianie gnojowicą i ściekami oraz wodą zanieczyszczoną związkami toksycznymi wywołuje niekorzystne zmiany w środowisku glebowo-wodnym, pogarsza jakość pasz i żywności lub nawet zagraża zdrowiu zwierząt i ludzi.

Aby zapobiec niepożądanym zmianom w środowisku glebowowodnym wskutek stosowania nadmiernych ilości nawozów mineralnych, składników zawartych w ściekach, gnojowicy i detergentach, konieczna jest skuteczna kontrola stanu zasabności gleb, biologicznego i chemicznego oczyszczania różnorodnych ścieków, spowodowanie ograniczenia zawartości fosforu w detergentach i wprowadzenie technicznych metod eliminacji fosforanów z wód ściekowych. Jednym z podstawowych problemów jest zwiększenie zdolności sorpcyjnej gleb i podniesienie poziomu samoregulacji ich środowiska. Unikanie jednostronnego i nadmiernego nawożenia mineralnego, stosowanie odpowiednich form nawozów wolno rozpuszczalnych w wodzie, wielocykliczne wykorzystanie wód do nawodnień oraz wprowadzenie obiegów zamkniętej wody w zakładach przemysłowych są istotnymi elementami przywracania równowagi w środowisku glebowym. Konieczne jest również zorganizowanie systematycznej inwentaryzacji dotychczasowych i prognozy przyszłych zmian w środowisku glebowym, bieżącej kontroli wpływu mechanizacji, wysokiego nawożenia oraz nawadniania gnojowicą i ściekami, wykorzystania składników nawozowych przez rośliny, jakości pasz i produktów żywnościowych. Zadania te powinny wykonywać powołane odpowiednie pracownie agrotechniczne w wojewódzkich stacjach chemicznych oraz odpowiednie placówki służby zdrowia i służby weterynaryjnej, które oprócz wyżej wymienionych zadań, objęły by również badania ujemnych skutków innych form chemizacji rolnictwa, jak np. stosowanie insektycydów, herbicydów i detergentów.

Nawożenie mineralne jest współcześnie jednym z istotnych czynników kształtujących produktywność gleb. K. Lehmann omawia stały i bardzo silny wzrost zużycia nawozów mineralnych w celu zwiększenia produktywności gleb i uzyskiwania szybkiego wzrostu plonów.

Należy jednak pamiętać o tym, że pewna część składników z nawozów mineralnych nie jest pobierana przez rośliny, a ulega silniejszemu związaniu w glebie, ulatnianiu do atmosfery w procesie denitryfikacji lub też wypłukiwaniu, powodując eutrofizację wód gruntowych.

Wielkość strat składników pokarmowych z nawozów mineralnych na drodze eutrofizacji nie jest dokładnie poznana. Są to jednak ilości sporne, z wyraźną tendencją zwiększania się wobec znacznego wyprzedzania

zużycia nawozów azotowych przed fosforowymi i potasowymi. Nie stwierdzono jeszcze ich szkodliwego oddziaływania na produktywność gleb.

Wobec potrzeb szybkiego zwiększania produkcji rolniczej dla wyżywienia ludzkości nie można przyhamować intensyfikacji nawożenia mineralnego. Niemniej konieczne jest podjęcie znacznie szerszych badań nad losem niewykorzystanych składników z nawozów mineralnych.

Ważnym czynnikiem przekształcającym środowisko glebowe jest mechaniczna uprawa gleb. Zastosowanie maszyn powoduje, jak stwierdza S. Trzecki, różnokierunkowe, trwałe zniekształcenia i odkształcenia profilu glebowego do głębokości 1 m, a w przypadkach tzw. orek melioracyjnych — do 1,5—2 metrów.

Prócz trwałego zniszczenia naturalnych sekwencji poziomów glebowych, wytworzonych w warunkach danego środowiska naturalnego, uprawa mechaniczna powoduje zanikanie lub nadmierną porowatość i przepuszczalność wodną, intensyfikację lub osłabienie aktywności biologicznej gleby.

Obok wtórnych następstw, spowodowanych zmianą stanu skupienia górnej części profilu glebowego, występują istotne zmiany wsiąkliwości wód opadowych, przesiąkania, retencji wodnej, procesów mineralizacji, nitryfikacji, zasobności i udostępniania składników pokarmowych, procesów redukcyjnych.

Niemal powszechne jest zjawisko zanikania próchnicy wskutek przyspieszonej mineralizacji, zmywania i wywiewania.

W związku z powszechnym stosowaniem uprawy mechanicznej oraz jej istotnym oddziaływaniem na właściwości gleb i budowę profilu pilne staje się nasilenie prac badawczych nad opracowaniem zoptymalizowanych, przyrodniczo i ekonomicznie uzasadnionych systemów uprawy gleby.

Celem ich powinno być utrzymanie i zwiększenie ilościowo i jakościowo zoptymalizowanej produkcji biomasy, przy zachowaniu wysokiej sprawności biologicznej gleby, regeneracja biologiczna gleb uszkodzonych, zdegradowanych i zniszczonych wskutek działalności człowieka.

Należy dążyć do optymalizacji stanu biologicznego gleby przez świadome i sterowane tworzenie korzystnych warunków struktury, warunków wodnych i powietrznych, optymalnego obiegu składników pokarmowych i dynamiki próchnicy, skutecznego i nieszkodliwego dla środowiska glebowego zwalczania chwastów, szkodników, czynników chorobotwórczych i chemicznych pozostałości, szczególnie metali ciężkich.

Programy uprawy gleby w środowiskach rolniczych i leśnych powinny być rozwijane przy uwzględnieniu warunków pogody, stopnia zagęszczenia gleby, głębokości warstwy uprawnej, potrzeby rozluźnienia głębszych poziomów gleby, potrzeby aktywizacji lub zachowania próch-

nicy, stosowania mineralnych nawozów i stosowania środków syntetycznych, polepszających wodno-fizyczne właściwości sorbentów itp.

Wśród zmian w biologicznym środowisku gleby, powodowanych przez pestycydy i związki wtórne z nich utworzone T. Hauke-Pacewiczowa wymienia całkowite unieczynnienie aktywności biologicznej gleby po jej sterylizacji wskutek stosowania środków o działaniu totalnym. Powrót do pełnej i harmonijnej aktywności jest długotrwały i nie zawsze osiągalny.

Selekcyjne działanie pestycydów powoduje wyłączenie lub okresowe zahamowanie grup organizmów wrażliwych i procesów przez nie prowadzonych oraz wystąpienie zjawiska kompensacji, czyli nienaturalnego wzmożonego rozwoju organizmów dotychczas ograniczanych.

Istotne zmiany zasobności przyswajalnych składników pokarmowych i substancji organicznej, zwłaszcza zubożenia gleby w ten ostatni składnik w wyniku jego przyspieszonej mineralizacji, a także zatrzymywanie się pestycydów w kompleksie sorpcyjnym gleby — skąd mogą niekiedy zostać uruchomione i wchodzić w łańcuch pokarmowy człowieka — to dalsze negatywne efekty stosowania chemicznych środków ochrony roślin na glebę.

Wobec palących potrzeb żywnościowych świata stosowanie pestycydów jest często koniecznością, jednak z uwagi na ochronę gleby przed niekorzystnymi skutkami należy je stosować tylko w przypadkach koniecznych i wybór preparatu uzależnia się od możliwości jego szybkiej toksykacji w danych warunkach glebowych oraz niskiej toksyczności dla drobnoustrojów glebowych.

Racjonalne zapobieganie niepożądanym skutkom oddziaływania pestycydów nie jest jeszcze możliwe ze względu na dotychczasową niedostateczną znajomość zarówno środowiska glebowego, tak bardzo złożonego i zróżnicowanego, jak i jego reakcji na stosowane zabiegi. Toteż potrzeby badawcze powinny się koncentrować na potencjalnym działaniu pestycydów, dezintegrującym funkcjonowanie zespołów organizmów, odpowiedzialnych za całokształt przemian biochemicznych i przepływ energii w glebie oraz na lepszym poznaniu ekologii środowiska glebowego.

Z pracy W. Byszewskiego i S. Podlaskiego wynika, że pług likwiduje roślinność, która przez dziesiątki tysięcy lat nadawała procesom glebotwórczym specyficzny kierunek i chroniła glebę przed destrukcją. Obecnie roślinność trwała zanika na rzecz kultur i jednorocznych chwastów oraz bylin, które krajane pługiem odradzają się w sposób inwazyjny, zajmując miejsce naturalnej roślinności wielogatunkowej. Ustabilizowane zespoły ustępują labilnym zbiorowiskom, wymagającym ciągłej pieczy i ciągłej ingerencji człowieka. Rolnik likwiduje niektóre gatunki bezpowrotnie, a niektórym nadaje preferencje.

W XII w. minął okres sochy, a na początku XIX w. — okres prymitywnego pługa. Na pola wkroczył ciągnik z intensywnie działającymi narzędziami. Gleba rozwarstwia się na uprawną wierzchnią i silnie zagęszczone podłoże. Nadaje to odmienne i specyficzne piętno procesom glebowym.

Siewniki rządowe, uprawa międzyrzędzi i zaprawy nasienne dokonują dalszych zmian we florze i faunie. Aklimatyzacja roślin obcych wprowadziła i dalej wprowadza do agrocenoz chwasty dawniej nieznane w naszym klimacie. Kombajny, umożliwiając łatwy sprzęt niektórych gatunków roślin, likwidują mozaikę pól na rzecz ogromnych łąnów jednogatunkowych, w których tylko nieliczne gatunki roślin i zwierząt mogą przetrwać. Powierzchnia zajęta dawniej roślinami przez cały okres wegetacyjny, obniza się na całe miesiące, zmieniając lokalnie warunki termiczne i wodne. Stosunek masy zbieranej z pola do pozostawionej w nim zmienia się pod względem ilości i asortymentu. Powoduje to zmiany upraszczające w składzie próchnicy oraz we florze i faunie gleb uprawnych.

Nawożenie z wszechstronnego, przeważnie organicznego przechodzi na mineralne, bardziej jednostronne, często pozbawione mikroelementów. Kumulacja zaś niektórych składników w glebie zmienia środowisko glebowe.

Hodowla roślin wprowadza nowe odmiany, gatunki, coraz wyżej plonujące, ale też coraz bardziej wrażliwe na warunki stwarzane przez rolnika. Trzeba precyzyjniej regulować stosunki wodne, powietrzne i cieplne.

Krajobraz naturalny zmienia się w obszar stechnizowany, z pozoru tylko przypominający dawne łąny uprawne, które, poza pożywieniem, udzielały zdrowotnego azylu człowiekowi i jego sprzymierzeńcom.

J. Prończuk i S. Grzyb omawiają zmiany, jakie zachodzą w obrębie trwałych łąk i pastwisk, czyli tzw. trwałych użytków zielonych. W użytkach rolniczych stanowią one 20%, a 13,5% w geograficznej powierzchni kraju. Niegdyś stanowiły one obszary mało dostępne dla pługa. Były to mokradła i zalewane wodą doliny, jakby tylko ubocznie dostarczające pożywienie nisko wydajnym zwierzętom domowym.

Od połowy XIX w. tereny te ulegają specyficznej antropogenizacji. Najpierw zgodnie z przyrodzonymi warunkami namulono je żyzną wodą, aby dawały wyższe plony. Potem wyżej położone tzw. łąki i pastwiska grądowe, zaczęto użyżniać niewielkimi dawkami nawozów mineralnych, zamiast dawniej używanego popiołu. A gdy to nie wystarczało, zaczęto je przeorywać i obsiewać nasionami zebranych z dzikiego stanu, a wreszcie gatunkami i odmianami roślin uprawnych, pochodzących z hodowli. Coraz efektywniejsze wyniki nawożenia i obsiewu powodowały stosowanie melioracji osuszających, które umożliwiły wejście z nawożeniem

i pługiem na teren bagien i nisko położonych dolin. Problemy hydrologiczne i krajobrazowe musiały zejść na margines wobec potrzeb paszowych.

W ten sposób 43% łąk i pastwisk zmeliorowano i zagospodarowano w większości obsiewem. Dwie trzecie bagien zamieniono na osuszone łąki kulturalne. I chociaż panuje na nich roślinność trawiasta, a nawożenie nie zmienia radykalnie różnogatunkowego jej składu, to jednak przekształcają się one w użytki uprawne, tracąc dotychczasowy charakter.

Uprawa i nawożenie, podobnie jak na polach ornym, zawęża asortyment porastających roślin, upraszczając skład botaniczny runi. Na miejsce wypieranych i ginących komponentów wchodzi nieliczne gatunki pastewne. W ten sposób wielogatunkowe zespoły trawiaste zamieniają się w użytki wydajne, ale ubogie w gatunki.

Mimo niepełnej chemizacji i łagodniejszego odwadniania niż pól ornym, takie łąki i pastwiska nie spełniają dawnej roli krajobrazowej i hydrologicznej. Powstaje przeto problem określenia granic technizacji, w których zamkną się obszary wysoce produkcyjne, a poza którymi zostaną cenozy trawiaste, pełniące dawną rolę fizjocenotyczną.

Klimaksową, a przy tym najważniejszą rolę w krajobrazie Polski spełniają lasy. Zmiany w nich zachodzące omawia R. Zareba. Jeszcze w drugiej połowie I w.n.e. lasy zajmowały 70% powierzchni kraju. Dewastacja obszarowa i struktura lasów wystąpiła najsilniej na przełomie XIV i XVIII w., kiedy drewno dostarczać musiało potażu, smoły i budulca. Pogłębiły ją dwie ostatnie wojny doprowadzając lesistość i skład gatunkowy drzewostanów do najniższego poziomu.

Od 1946 r. następuje odradzanie się lasu i z 20,8% dochodzimy do 27,1% lesistości. Trend zwykły utrzymuje się nadal i zgodnie z programem lesistość Polski ma wzrosnąć do 40% w końcu bieżącego stulecia. Przeszłość jednak pozostawiła w lasach „rany”, których kojenie nie jest ani szybkie, ani łatwe, tym bardziej, że gospodarka bieżąca nacechowana jest także pewnymi anomaliami. Idącymi w ślad za dużą potrzebą drewna i brakiem robocizny. Eksplozja technizacyjna, która obejmuje coraz większy zasięg terytorialny, wchodzi także w obszary leśne. Ponadto sadzenie, przeważnie samych sosen, nawet na mezotroficznych siedliskach, które miało miejsce w końcu zeszłego i w całej połowie obecnego wieku, obniżyło walory środowiskowe i produkcję lasów. Ubogie gatunkowo drzewostany przyrastają słabo, nawiedza je inwazja szkodników i chorób, a zdarzające się klęski losowe sprzyjają powstawaniu halizn i płazowizn.

Uzupełnianie składu gatunkowego zbyt jednorodnych nasadzeń jest trudne i długotrwałe. Kłopoty z robocizną każą przechodzić na dużą me-

chanizację, która z kolei dyktuje plantacyjny system produkcji drewna, polegający na chemizacji, czystych zrębach oraz uprawie i pielęgnacji podobnej do upraw rolnych.

W tej sytuacji wraz z poszerzaniem lesistości w kraju nieodzowne być muszą poczynania, prowadzące do odbudowy składu gatunkowego lasów i zróżnicowania gospodarki na typowo leśną i plantacyjną. Ta ostatnia nie może jednak degradować naturalnych zespołów leśnych, które, poza drewnem, spełniają rolę: fizjocenotyczną, zdrowotną i krajobrazową.

R. Olaczek zwraca ponadto uwagę czytelnika na zmiany jakie zachodziły i zachodzą w całej szacie Polski. Pod wpływem działalności ludzkiej na przestrzeni ostatnich 120 lat następuje daleko idąca degradacja okrywy roślinnej wszystkich bez mała użytków. Są to przekształcenia antropogeniczne, idące w ślad za: zmianą warunków wodnych, presją przemysłową, technizacją upraw oraz międzykontynentalną migracją gatunków. Cała flora ulega daleko posuniętej synantropizacji.

Na miejsce ustępujących komponentów flory rodzimej przychodzą gatunki obce, inwazyjne, dostosowane do końcowych układów ekologicznych (hałdy, silnie chemizowane pola i ogrody). Ilość tych gatunków przekracza liczbę 250 i aktualnie wzrasta. Maleje natomiast liczba gatunków leśnych, łąkowych i rolnych z wyraźną recesją gatunków hydro- i hygrofilnych na rzecz gatunków suchoroślinnych. Świadczy to o pogłębiającym się kontynentalizmie w obszarze Polski.

Ubożenie i synantropizacja szaty roślinnej obejmuje obecnie rozległe rejony i poszerza się na cały kraj, w miarę naruszenia ustabilizowanych układów ekologicznych i powstawania na ich miejscu układów stechnizowanych. Procesy te, najszybciej zachodzące w rejonie miast, poszerzają się też na obszary peryferyjne, wraz z rozchodzeniem się gazów, pogarszaniem się wód i wzrostem chemizacji upraw. Kurczą się obszary zbiorowisk naturalnych, a niektóre z nich zanikają całkowicie, ustępując miejsca zbiorowiskom zastępczym. Nawet parki narodowe nie są od tego procesu wolne. Zjawisko staje się powszechne i pod wieloma względami nieodwracalne.

Rzecz oczywista, iż nieodzowna potrzeba pomnażania dóbr materialnych musi pociągnąć za sobą postęp technologiczny i wywołać zmiany w środowisku przyrodniczym. Chodzi jednak o to, aby uniknąć działań totalnych i takich technologii, które zmieniają radykalnie środowisko glebowe oraz redukują i niszczą świat zwierząt i roślin.