

ZAGROŻENIA EKOLOGICZNE POLSKIEGO ROLNICTWA I SPOSOBY  
PRZECIWOZIAŁANIA

Olgierd Nowosielski, Andrzej Bereśniewicz

Zakład Nawożenia Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach

Powierzchnia uprawna przypadająca na 1 mieszkańca w Polsce zmalała w okresie powojennym z 0,6 ha do 0,4 ha w związku z przekazywaniem ziemi na cele nierolnicze i przyrostem ludności. Powierzchnia ta przy obecnym poziomie plonów zbóż i okopowych ledwie wystarcza do właściwego wyżywienia społeczeństwa; ze względu na dalsze zmniejszanie się tej powierzchni niezbędnym jest zwiększanie plonów.

Zwiększaniu plonów przeciwdziała degradacja środowiska glebowego, można przy tym wyróżnić degradację łatwiej dostrzegalną i nie mniej groźną degradację trudniej dostrzegalną - ukrytą.

DEGRADACJA ŁATWIEJ DOSTRZEGALNA

Degradacja ta jest następstwem m. in. zatrucia gleb przez przemysł, np. strefa ochronna huty miedzi w Legnicy, niszczenia warstwy uprawnej gleby, np. w wyniku przemieszczania nadkładu w kopalniach odkrywkowych oraz w wyniku odwadniania złóż i tworzenia lejów depresyjnych.

Degradacji dostrzegalnej sprzyja też nieumiejętna uprawa roślin powodująca zmniejszenie zawartości substancji organicznej w glebie, pustynnienie, zmęczenie gleb, erozję (wg Ziemińskiego i Józefaciuka, 1965, co minutę odpływa do morza 10 ton gleby, czyli rocznie warstwa gleb o miąższości 20 cm z powierzchni 1500 ha), zatrucie nadmiarem gnojowicy, pestycydami itp., nadmierne wyjaławianie, tworzenie dużych pól bez enklaw ekologicznych i in.

## DEGRADACJA TRUDNIEJ DOSTRZEGALNA

Degradację trudniej dostrzegalną, ale najgroźniejszą, bo występującą niemal na całej powierzchni uprawnej naszych gleb i stale pogłębiającą się, powoduje nierównomierne nawożenie. Od początków przemysłu nawozowego stosuje się coraz większe dawki coraz bardziej skoncentrowanych nawozów azotowych, fosforowych i potasowych i nie uzupełnia się ich nawozami wapniowymi, magnezowymi i mikroelementami. W wyniku tego wzrasta udział gleb kwaśnych, gleb o niedostatecznej ilości magnezu i mikroelementów; maleje też zawartość tych składników w oborniku i kompostach gospodarczych [2]. Powoduje to coraz mniejszą efektywność nawożenia NPK z jednej strony i pogorszenie wartości biologicznej plonów z drugiej strony. Pogorszenie wartości biologicznej plonów wpływa z kolei ujemnie na wyniki produkcji zwierzęcej oraz na zdrowie ludności.

Szczególnie szkodliwe jest jednostronne nawożenie azotem nawozów sztucznych szybko działających. Powoduje ono nadmierne przekształcanie się asymilatów w protoplazmę kosztem ścian komórkowych, co przyczynia się do wylegania roślin, zwiększonej podatności na choroby, zmniejszonej przydatności do przechowywania plonów.

Groźnym następstwem jednostronnego nawożenia azotem szybko działającym jest wzrost w plonach zawartości azotanów, azotynów, cyjanowodoru, nitrozamidów, nitrozamin i związane z tym choroby (methemoglobinemia, nowotwory i in.).

Innym, ale również ważnym, bo występującym niemal na całej powierzchni uprawnej kraju zagrożeniem jest zmniejszanie się zawartości próchnicy w glebie i związane z tym niedobór wody w okresie wegetacji, pogarszanie się struktury gleby i większe ługowanie składników pokarmowych w głąb poza zasięg korzeni, m. in. do wód otwartych i ich eutrofizacja.

## SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM EKOLOGICZNYM

Najpilniejsze jest przeciwdziałanie tej mniej dostrzegalnej degradacji środowiska glebowego wynikającej z niezrównoważonego nawożenia i zmniejszania się zawartości próchnicy w glebie. Te zagrożenia należy uznać za najistotniejsze, gdyż pogłębiają się one od lat i to niemal na całej powierzchni uprawnej kraju, uniemożliwiając wzrost plonów odpowiedniej jakości.

Sposoby przeciwdziałania tej degradacji można sprowadzić: 1) do działań powodujących wzrost zawartości odpowiedniej substancji organicznej w glebie, 2) do przywrócenia w nawożeniu równowagi między NPK a wapniem, magnezem, makro- i ultra-mikroelementami, zgodnej z wymaganiami pokarmowymi roślin i człowieka, umożliwiającej wzrost plonów odpowiedniej wartości biologicznej.

Oba te sposoby są wykonalne, co więcej były wykonalne już od dawna, a zwłaszcza od czasu, kiedy w latach sześćdziesiątych rozpoczęła się na szeroką skalę

eksploatacja środkowych złóż węgla brunatnego (złóża konińskie, sieniawskie, bełchatowskie) i kiedy stały się dostępne olbrzymie ilości zarówno węgla brunatnego, jak i jego popiołów [1]. Od tego czasu badania finansowane przez resort rolnictwa, górnictwa i energetyki oraz przez PAN skoncentrowały się niestety na łatwo dostrzegalnych zagrożeniach ekologicznych związanych z eksploatacją węgla brunatnego, mianowicie na rekultywacji hałd nadkładu i popiołów węgla brunatnego. Nie uwzględniały one dużych możliwości wykorzystania zarówno węgla brunatnego, jak i jego popiołów do poprawy stanu ekologicznego naszych gleb. Możliwości te wzrastają w związku z rozbudową KPE Bełchatów, a wykorzystanie ich jest najwłaściwszym i najtańszym sposobem przeciwdziałania zagrożeniom ekologicznym naszych gleb.

Obu głównym zagrożeniom: nie zrównoważonemu nawożeniu oraz zmniejszaniu się zawartości próchnicy w glebach można przeciwdziałać najskuteczniej, stosując zamiast nawozów jednoskładnikowych (N, P, K) lub kilkuskładnikowych (polifoska) nawozy typu Complet zawierające nie tylko NPK, ale także odpowiednie ilości substancji organicznej, wapna, magnezu oraz mikroelementów. Nawozy te umożliwiają w jednym zabiegu zastosowanie nawożenia organicznego, wapnowania oraz pełnego nawożenia mineralnego zapewniającego wzrost wysokości i jakości plonu [3].

W nawozach typu Complet substancją organiczną jest głównie miał węgla brunatnego, odznaczający się olbrzymią pojemnością sorpcyjną, oraz torf wysoki o bardzo dużej pojemności wodnej. Obie te substancje są bardzo odporne na rozkład mikrobiologiczny i powodują trwałą poprawę właściwości fizycznych i chemicznych gleby. W nawozach tych, oprócz wapna palonego lub węglanowego, znajduje się popiół węgla brunatnego. Popiół ten jest jednocześnie źródłem magnezu, siarki siarczanowej oraz wszystkich mikroelementów, a w tym selenu, tytanu i kobaltu. Należy podkreślić, że popiół węgla brunatnego nie zawiera kontaminantów typu Pb, Cd i nie jest radioaktywny [4].

Nawozy typu Complet są już produkowane przez firmę polonijną „Gama” w Poznaniu i przez Państwowe Przedsiębiorstwo „Las” w Szczecinku. Nawozy te dzięki udziałowi komponentów odpadowych (popiół węgla brunatnego szanowi ok. 30% masy Completu S) są tańsze od mieszanek nawozowych typu polifoska, azofoska czy fruktus - cena 1 m<sup>3</sup> Completu S Gama wynosi 8 tys. zł\*, loco stacja kolejowa odbiorcy.

Nawozy typu Complet są produkowane w dwóch wersjach: Complet S z małym udziałem substancji organicznej, wystarczającym tylko do utrzymania aktualnego poziomu próchnicy w glebie (jednostce wagowej NPK odpowiada tylko jedna jednostka wagowa substancji organicznej) oraz Complet R (do rekultywacji gleb), w którym udział substancji organicznej jest bardzo duży - jednostce wagowej NPK odpowiada 100 jednostek wagowych substancji organicznej.

---

\*Ceny z 1985 r.

Baza surowcowa do wytwarzania nawozów typu Complet jest nieograniczona (rocznie wydobywa się ponad 100 milionów ton węgla brunatnego, który przy spalaniu wytwarza 25 mln ton popiołów), przewiduje się, że cały przyrost produkcji energii elektrycznej w Polsce do 2100 roku nastąpi w wyniku wydobycia węgla brunatnego. Z punktu widzenia ekologicznego celowe jest wydobywanie węgla brunatnego „nieenergetycznego” (złóża zasolone, np. w okolicy Łodzi) w celach nawozowo-rekultywacyjnych.

Właściwe wykorzystanie węgla brunatnego i jego popiołów stanowi najtańszą i najwłaściwszą drogę przewycięzania zagrożeń ekologicznych naszego rolnictwa. Na bazie tych surowców można produkować nawozy typu Complet, które zwiększają poziom próchnicy w glebach, zdolność do zatrzymywania wody opadowej i składników pokarmowych oraz przywracają właściwe zrównoważenie składników pokarmowych w roślinie, a zwłaszcza poprawiają stosunek NPK do Mg, Ca i mikroelementów.

Surowce te mają jeszcze inne właściwości bardzo cenne z punktu widzenia ekologicznego. Badania ostatnich lat Politechniki Łódzkiej i Instytutu Warzywnictwa wykazały, że węgiel brunatny może być nośnikiem azotu o przedłużonym działaniu [5]. Dzięki węglowi brunatnemu można bardzo tanio produkować tzw. spowolniony azot i unikać nagromadzania się w roślinach azotanów i szkodliwych dla zdrowia zwierząt i ludzi nitrozoamin itp. związków azotu, a jednocześnie eliminować potrzebę pogłównego, a nawet corocznego wysiewu nawozów azotowych. Możliwe będzie nawożenie azotem „na zapas” bez ryzyka przazotowania roślin.

Bardzo istotne zastosowanie w rolnictwie znajduje również popiół węgla brunatnego dzięki swym zdolnościom odwadniającym. Umożliwia on „zestalenie” i przerabianie gnojowicy oraz osadów ścieków miejskich i przemysłowych na nawozy stałe. Ten sposób zagospodarowania gnojowicy i osadów ściekowych jest najtańszy, bezodpadowy i najkorzystniejszy z punktu widzenia ekologicznego.

Oba surowce - węgiel brunatny i popiół dzięki swym wyjątkowym właściwościom mogą też być wykorzystywane do zestalania nawozów sztucznych w fazie wykończeniowej z pominięciem dotychczas stosowanej bardzo energochłonnej metody odparowywania i granulowania. Może to spowodować zasadnicze zmiany technologiczne w przemyśle nawozów sztucznych.

Doświadczenia Zakładu Nawożenia Instytutu Warzywnictwa nad rekultywacją gleb za pomocą Completu R wykazują, że dawka tego nawozu rzędu 100-200 m<sup>3</sup>/ha powoduje duży wzrost pojemności wodnej (o 20%) i pojemności sorbcyjnej gleb (z 6 do 15 me na 100 g gleby) oraz wyżki plonów warzyw w okresie 2-3 lat wartości większej od wartości zastosowanego węgla brunatnego i torfu do rekultywacji. Zabieg rekultywacyjny przy użyciu Completu R wykonuje się raz na 20-30 lat; wyżki plonów warzyw zwracają koszt zabiegu, przy obecnych cenach węgla brunatnego, torfu i płodów rolniczych w ciągu 2 lat, zaś wyżki plonów zbóż w ciągu 10-15 lat.

Rolnicze wykorzystanie węgla brunatnego jest jeszcze korzystniejsze, jeśli porównać je z wartością energii elektrycznej uzyskiwanej z węgla brunatnego. Jeśli jednak uwzględni się wyjątkowo dużą przydatność popiołów węgla brunatnego do usuwania zagrożeń ekologicznych polskiego rolnictwa, to spalanie części węgla brunatnego dla celów energetycznych z punktu widzenia ekologicznego staje się uzasadnione pod warunkiem, że elektrofiltry będą sprawnie działały, zaś popiół będzie w pełni wykorzystywany do celów rolniczych, nawozowych, a zwłaszcza do produkcji nawozów typu Complet oraz do zestalania gnojowicy i osadów ściekowych.

Zagrożeniem dla środowiska rolniczego jest stosowanie pestycydów. Zagrożenie to można zmniejszyć m. in. przez zastąpienie przynajmniej części pestycydów syntetycznych nawozami dolistno-ochroniarskimi [6]. Poprawiają one stan odżywienia roślin azotem, magnezem, mikroelementami, jednocześnie mogą zwalczać patogeny, a szczególnie choroby grzybowe. Produkcję nawozów dolistno-ochroniarskich, według receptury opracowanej w Zakładzie Nawożenia Instytutu Warzywnictwa, rozpoczęła już Firma Gama w Janikowie k. Poznania i spółdzielnia pracy w Lublinie.

#### LITERATURA

1. Bereśniewicz A., Nowosielski O.: Wartość odkwaszająca i nawozowa popiołów węgla brunatnego. Rocz. Nauk Rol. ser. A, 105, 1, 1982, 163-176.
2. Nowosielski O., Nowosielska B., Szwoń E.: Wpływ wieloletniego ograniczenia i mineralnego nawożenia na stan odżywiania roślin warzywnych i zasobność gleby w dostępne formy składników pokarmowych. Materiały sympozjum nt.: Skutki wieloletniego stosowania nawozów. Puławy 1976. Wyd. PAN-YUNG, 97-102.
3. Nowosielski O., Bereśniewicz A., Szmidt B.: The concept and production technology of organic-lime-mineral fertilizers of complete type. Acta Hort., 1984., 145, 145-148.
4. Nowosielski O., Mansson L.: First approach to problem of hardly known trace elements in Polish vegetable production. Symposium on: New results in research of hardly known trace elements. Budapest, June 6-8, 1984.
5. Nowosielski O., Struszczyk H., Bereśniewicz A.: The substrates with slow release NK and their use in tray container technique. Mater. of 6th Intern. Congress on Soils Cultures, Lunteren, 1984.