

ROLA I ZNACZENIE ZABIEGÓW AGROMELIORACYJNYCH W INTENSYFIKACJI
ROLNICTWA W POLSCE

Zbigniew Cieśliński

IMUZ Oddział w Bydgoszczy

Jednym z czynników umożliwiających zwiększenie intensywności użytkowania gleb o wadliwych stosunkach powietrzno-wodnych i biologiczno-chemicznych są prace agromelioracyjne, które są zabiegiem łączącym cechy zabiegów agrotechnicznych i prac melioracyjnych. Zabiegi agrotechniczne wpływają głównie na właściwości fizyczne i biologiczne warstwy ornej, natomiast agromelioracyjne na podglebie i stanowią z reguły uzupełnienie technicznych systemów melioracyjnych.

Celem zabiegów agromelioracyjnych jest poprawa parametrów fizyko-wodnych profilu glebowego oraz uaktywnienie przemian i procesów mikrobiologicznych i biochemicznych w środowisku glebowym. W wyniku stosowania zabiegów agromelioracyjnych zwiększa się żyzność gleb wadliwych, co przy stosowaniu odpowiedniego kierunku gospodarki rolnej oraz racjonalnej agrotechniki, w tym nawożenia i płodozmianu, przyczynia się do wyżki plonu roślin uprawnych.

Zabiegi agromelioracyjne zaleca się wykonywać na glebach związłych, posiadających niekorzystny układ stosunków wodno-powietrznych oraz na glebach zawierających związane, mało przepuszczalne warstwy, powstałe w wyniku procesów geologicznych, glebotwórczych lub mechanicznego zagęszczania gleby. Mechaniczne zagęszczanie gleby, spowodowane przejazdami po powierzchni pól ciężkich maszyn rolniczych, powoduje zagęszczenie i niekorzystne zmiany właściwości fizycznych gleby do głębokości około 50 cm i ujemnie wpływa na rozwój korzeni roślin uprawnych.

Konieczność wprowadzenia zabiegów agromelioracyjnych wynika również z potrzeby uaktywnienia działania drenowań, wykonywanych metodą bezrowkową oraz drenowań ceramicznych, wykonywanych w latach wcześniejszych.

Ponadto coraz większym problemem w naszych warunkach klimatycznych jest niekorzystny bilans wodny i związana z nim potrzeba zmagazynowania jak największej

ilości wody w glebie, pochodzącej z obfitujących w opady okresów wiosennych, która byłaby wykorzystana przez rośliny uprawne w okresach posusznych.

Zachodzi więc potrzeba poszukiwania dodatkowych sposobów regulowania gospodarki powietrzno-wodnej, jak też poprawy właściwości chemicznych i biologicznych gleby przez zastosowanie odpowiednich zabiegów agromelioracyjnych, oddziałujących nie tylko na jej warstwę orną, ale także na podglebie. Uzupełnienie urządzeń technicznych odpowiednio dobranymi zabiegami agromelioracyjnymi może w znacznym stopniu poprawić cały kompleks warunków powietrzno-wodnych i bilans wodny gleb, a w konsekwencji zapewnić trwałą i wysoką produktywność tych gleb.

Do zabiegów agromelioracyjnych, które stosowane są w praktyce rolniczej za granicą (RFN, Holandia, Dania, Czechosłowacja, NRD, ZSRR, Jugosławia, Japonia, Anglia, Australia, USA, Węgry), a w ostatnich latach i w Polsce, zalicza się: orki z pogłębiaczem i orki głębokie, spulchnianie, drenowanie krecie, wgłębne nawożenie mineralne i organiczne, wapnowanie oraz wprowadzanie związków syntetycznych.

PRZEGLĄD BADAŃ KRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH

Ciągły postęp techniczny w rolnictwie i rozwój nauk rolniczych w Polsce spowodował wzrost zainteresowania zabiegami agromelioracyjnymi, stosowanymi na pograniczu zabiegów agrotechnicznych i melioracyjnych.

W Polsce najbardziej zaawansowane są badania nad poszukiwaniem różnych zabiegów agromelioracyjnych, poprawiających właściwości fizyko-wodne, chemiczne i biologiczne gleb lekkich, piaskowych i słabogliniastych, kompleksu przydatności rolniczej VI i VII, które stanowią 29,4% gruntów orných [44]. Takie ukierunkowanie badań wynikało z praktycznego punktu widzenia, gdyż gleby te wykazują szereg niekorzystnych właściwości fizyko-chemicznych, powodujących ich niską produktywność. Natomiast na glebach ciężkich badania nad wpływem zabiegów agromelioracyjnych rozpoczęto w latach 1955-60 [32, 43]. Były to badania fragmentaryczne i dopiero na początku lat siedemdziesiątych kompleksowe badania na glebach ciężkich rozpoczął Cieśliński [4-6] w woj. bydgoskim i gdańskim. Dotyczyły one przede wszystkim stosowania orki z pogłębiaczem, orki melioracyjnych oraz spulchniania i drenowania kreciego.

Przeprowadzone w Polsce badania nad współdziałaniem drenowania z orkami z pogłębiaczem wykazały korzystny wpływ tego zabiegu na właściwości fizyko-wodne i biologiczne gleb w poziomie 20-50 cm [6]. Zwiększyła się retencja wodna gleby, jak również wzrosło o 10-30 mm wykorzystanie wody glebowej przez rośliny uprawne. Na skutek zniszczenia podeszwy płuznej zwiększyła się prędkość wsiąkania wody na głębokości 20-30 cm oraz nastąpiło zmniejszenie się gęstości objętościowej gleby.

W lata wilgotne orka korzystnie wpływała na szybkie odprowadzenie wody do drenów. Najbardziej korzystne efekty w plonowaniu roślin uprawnych widoczne były na glebach, na których przez kilka lat wykonywano orkę na tę samą głębokość, co spowodowało powstanie warstwy zagęszczonej, tzw. podeszwy płużnej.

Wieloletnie badania nad orkami melioracyjnymi (40-70 cm) prowadzone przez Cieślińskiego i wsp. [7-9, 11-18, 20] oraz Naklickiego i wsp. [36] na madach ciężkich, glebach brunatnych i czarnych ziemiach wytworzonych z iłów i glin ciężkich i średnich, wykazały korzystny ich wpływ na właściwości fizyko-wodne tych gleb oraz na działanie systemów drenarskich. Udowodniono również, że pod wpływem orki melioracyjnych zwiększyło się o 30-50 mm (300-500 m³/ha) wykorzystanie wilgoci glebowej przez rośliny uprawne, zwłaszcza w lata suche. Stwierdzono także szybsze przesiekanie wody opadowej. Uległa zmniejszeniu zwięzłość i gęstość objętościowa gleby na głębokości 30-70 cm. Efektem korzystnych zmian fizycznych gleb było zwiększenie plonowania roślin uprawnych o 5-20%. Niektóre gleby ciężkie (iły gniewskie) wykazują dużą zdolność pęcznienia i kurczenia, dlatego też oprócz drenowania i zabiegów agromelioracyjnych, konieczna jest odpowiednia zabudowa biologiczna i chemiczna profilu glebowego, poprzez zastosowanie odpowiedniego zmianowania, z przewagą roślin o głębokim systemie korzeniowym oraz stosowanie nawożenia organicznego.

Badania Frąckowiaka i wsp. [24-26] wykazały, że orki melioracyjne wpłynęły korzystnie na aktywność biochemiczną i biologiczną w warstwie podornej na głębokości 30-60 cm. Również badania Dziamskiej i wsp. oraz Piaseckiego i wsp. [23, 38] nad systemami korzeniowymi roślin uprawnych wykazały, że pod wpływem orki melioracyjnych nastąpiło zwiększenie masy i długości korzeni w warstwie podornej. Szczególnie intensywny wzrost i rozbudowa systemów korzeniowych następowały przy orkach melioracyjnych z dodatkowo zastosowanym wgłębnym nawożeniem mineralnym i organicznym.

Klimas i wsp. [29, 30] stwierdzili ponadto 3-4 krotny spadek zachwaszczenia po zastosowaniu orki melioracyjnych, który był widoczny szczególnie w trzech pierwszych latach po wykonaniu zabiegu.

Badania Cieślińskiego i wsp. [8, 11, 18], dotyczące spulchniania i drenowania kreciego na madach ciężkich, glebach brunatnych i czarnych ziemiach wytworzonych z iłów, wskazują na poprawę właściwości fizyko-wodnych gleb poddanych zabiegom. Rozluźnienie podglebia spowodowało zmniejszenie gęstości objętościowej i zwięzłości gleby oraz zwiększenie przepuszczalności i zawartości powietrza. Zaobserwowano szybsze odprowadzenie nadmiaru wody przez system drenarski oraz większe o 20-40 mm wykorzystanie wody przez rośliny uprawne. Uzyskane wyniki badań pozwalają wnioskować, że na glebach ciężkich, przy opadach rzędu 500-600 mm rocznie, można

zwiększyć rozstawę drenowania o 50-100%, przy równoczesnym zastosowaniu zabiegów agromelioracyjnych, bez ujemnego wpływu na plonowanie roślin uprawnych.

Cieśliński i wsp. oraz Wanke [11, 49, 50] prowadząc badania nad spulchnianiem podglebia do głębokości 60 cm na glebach brunatnych wytworzonych z glin zwałowych stwierdzili, że zwiększyło ono o 20-35 mm retencyjność gleby oraz spowodowało zmiany rozkładu uwilgotnienia profilu glebowego. Nastąpiły także zmiany w przepuszczalności pionowej i poziomej w profilu glebowym. Sumaryczny odpływ z drenów po wykonaniu zabiegów zwiększył się prawie dwukrotnie.

Badania Naklickiego [36] na czarnych ziemiach wytworzonych z lessów, dotyczące współdziałania drenowania z zabiegami agromelioracyjnymi, wykazały również dodatni wpływ zabiegów na właściwości fizyczne gleby i wzrost plonów roślin uprawnych.

Łacek i wsp. [33] prowadząc badania nad orką melioracyjną na glebach lessowych o płytkim poziomie próchnicznym (20-25 cm) i zagęszczonym podglebiu wykazały, że orka melioracyjna spowodowała lepszą przepuszczalność gleb, natomiast w minimalnym stopniu wpłynęła na wzrost plonów roślin uprawnych, na skutek wyorania martwicy. Stosując wgłębne nawożenie mineralne i organiczne uzyskali oni wzrost plonów roślin uprawnych o 5-30%. Stąd też na glebach o płytkim poziomie próchnicznym konieczne jest intensywne nawożenie organiczne i mineralne. Jeśli nie stosuje się nawożenia, należy wykonać tylko orkę do głębokości 30 cm z równoczesnym spulchnianiem głębszej, zagęszczonej warstwy.

W krajach RWPG badania nad stosowaniem zabiegów agromelioracyjnych rozwinięte są poza Polską w ZSRR, NRD, Czechosłowacji, na Węgrzech i w Jugosławii.

W ZSRR badania prowadzone są głównie na Białorusi, Litwie, Ukrainie i w Estońskiej SRR i dotyczą przede wszystkim wpływu spulchniania i drenowania kreciego na gleby ciężkie. Ostatnio badaniami objęto także gleby średnie i lekkie, o wadliwej budowie. Zabiegi agromelioracyjne w ZSRR stosuje się w ścisłym powiązaniu z drenowaniem.

Badania Czernienki i wsp. [21] prowadzone na glebach biellicowych, zalegających na ciężkich glebach morenowych, szarych glebach glejowych oraz na ciężkich darniowo-glejowych glebach węglanowych, wykazały korzystny wpływ spulchniania na właściwości fizyko-wodne gleb oraz na działanie drenowania. W wyniku spulchniania zmniejszyła się gęstość objętościowa, zwiększyła się porowatość oraz przepuszczalność wodna gleby. Nastąpił dwukrotny wzrost odpływów drenarskich. Wiosną i po dużych opadach wzrosła o 10-20 mm retencja wodna gleby, a w okresie wegetacji parowanie było mniejsze o 11%. Wzrosły również plony roślin uprawnych o 11-24%. Trwałość zabiegów agromelioracyjnych wyniosła 3-4 lata na glebach ciężkich i 2-3 lata na glebach średnich. Podobne wyniki badań, jak podaje Masłow [35], uzyskano na Ukrainie i w republikach nadbałtyckich.

Według Marczuka i wsp. [34] drenowanie krecie i spulchnianie oraz pogłębianie warstwy ornej są zabiegami polepszającymi fizyko-wodne właściwości gleb i zwiększającymi ich produktyjność. Pod wpływem tych zabiegów, wykonanych na ciężkich, gliniastych glebach darniowo-wapiennych zmniejszyła się o 7-12% gęstość objętościowa w warstwie 25-50 cm, natomiast porowatość zwiększyła się o 38-48%. Zabiegi te umożliwiły wiosną szybsze osuszenie gleb, a w okresie dużych opadów znacznie szybsze zmniejszenie nadmiernego uwilgotnienia warstw ornych. Plony roślin uprawnych wzrosły średnio w okresie trzech lat o 8-17%. Najwyższe plony uzyskano na poletkach z głębokim spulchnianiem z jednoczesnym pogłębianiem warstwy ornej. Działanie spulchniania zaobserwowano jeszcze w czwartym roku, natomiast drenowanie krecie przestało działać już w trzecim roku po wykonaniu zabiegu.

Badania Baizarjavicjusa [3] na Litwie wykazały, że zastosowanie drenowania kreciego i spulchniania wraz z wapnowaniem i nawożeniem mineralnym i organicznym wyraźnie poprawiło właściwości fizyko-wodne i produktyjność gleb ciężkich. Według autora trwałość zabiegów wynosi 2-5 lat.

Balchyunas [2] podaje, że spulchnianie i drenowanie krecie jest szczególnie ważne w zwiększeniu efektywności działania nowo wykonanych drenowań, gdyż dwukrotnie zwiększa maksymalny wskaźnik odpływu.

Zajdelman i wsp. [51] wykazali, że połączenie spulchniania z wapnowaniem w ilości 20-25 t/ha, sprzyja biologicznemu utrwaleniu agregatów glebowych i stwarza korzystny układ przepuszczający wodę do drenów. Pozwala to na zmianę parametrów drenowania.

Tureckij i wsp. [48] podają, że usprawnienie działania systemów melioracyjnych na glebach ciężkich można osiągnąć tylko przez zmianę właściwości fizycznych podglebia, dzięki zastosowaniu głębokiego spulchniania i drenowania kreciego. Głębokie spulchnianie polepsza warunki przemieszczania wody w profilu glebowym, powiększa czynną warstwę gleby i poprawia warunki rozwoju systemu korzeniowego roślin oraz w znacznym stopniu obniża koszty odwodnienia poprzez blisko dwukrotny wzrost rozstaw drenowania.

Badania prowadzone na Węgrzech przez Szabe i wsp. [46] wykazały, że wybór metody odwodnienia zależy od warunków glebowych i topograficznych. Na gruntach o spadkach terenu powyżej 50% należy zwrócić uwagę na retencjonowanie opadów i odprowadzenie nadmiaru wody, co można osiągnąć poprzez stosowanie orki głębokiej. Tereny o spadkach 10-50% można odwodnić za pomocą drenowania ceramicznego albo PCV lub tylko drenowania kreciego uzupełnionego orką głęboką w celu obniżenia kosztów budowy. Tereny o spadkach do 10% można odwodnić dzięki stosowaniu systematycznych drenowań o rozstawie 15-35 m uzupełnionego drenowaniem krecim lub orką melioracyjną. Autorzy podają, że drenowanie jest efektywnym środkiem regulacji stosunków

wodnych, a w połączeniu z zabiegami agromelioracyjnymi, nawożeniem i odpowiednim doбором roślin zwiększa produktywność gleb ciężkich.

Badania Nyiriego [37] przeprowadzone na pseudoglejowej namytej łąki glebie brunatnej wykazały, że spulchnianie na różną głębokość spowodowało korzystne zmiany we właściwościach fizyko-wodnych gleby, a przede wszystkim w ilościowym i jakościowym rozkładzie porów oraz przepuszczalności wodnej gleby.

Kurucz [31] podaje, że badania przeprowadzone na ciężkich glebach łąkowych, sołonicach i brunatnych glebach leśnych wykazały, że głębokie spulchnienie jest najbardziej efektywne na glebach, których porowatość, przewodnictwo hydrauliczne i gęstość objętościowa wykazują duże zróżnicowanie między warstwą uprawną a podglebiem. Przeprowadzone badania z trzema rodzajami spulchniaczy (sztywnych - FA 3/A, wibrujących - Vibrolaz 80 i wahadłowych - WSK 2/70) wykazały duże różnice w jakości przeprowadzonych zabiegów, które jednakże nie wpłynęły na różnice w plonach roślin uprawnych. Trwałość zabiegów agromelioracyjnych określana jest na 2-5 lat, a plony osiągnęte w pierwszych latach czynią je wysoce efektywnymi.

Badania prowadzone w NRD przez Igela i wsp. [28] wskazują, że zastosowanie głębokiego spulchniania i nawożenia na zagęszczonych glebach lessowych i gliniastych pozwala na lepsze (o 15-30 mm) wykorzystanie wody przez rośliny uprawne oraz lepszą jej infiltrację po dużych opadach. Głębokie spulchnianie dało średni przyrost plonów od 3-8 jednostek przeliczeniowych na ha.

Schröck i wsp. [41] stwierdzają, że najlepsze efekty odwodnienia gleb dolinowych o nadmiernym uwilgotnieniu, daje drenaż ceramiczny w połączeniu z zabiegami agromelioracyjnymi.

Stracke [45] podaje, że w Centrum Badania Produkcyjności Gleb w Mürchebergu opracowano metody melioracji siedlisk nadmiernie uwilgotnionych, obejmujących w zależności od rozpatrywanych warunków: spulchnianie, wapnowanie, drenaż szczeplinowy, drenaż rurkowy itp. Kompleksowe melioracje gleb nadmiernie uwilgotnionych dały średnie zwwyżki plonów od 8-12 jednostek przeliczeniowych na ha. Wprowadzenie zabiegów agromelioracyjnych pozwoliło na znaczne oszczędności rurek drenarskich (2-krotnie) oraz ubniżenie nakładów inwestycyjnych i robocizny.

Jak podaje Śmiłga [44], za Ungerem, Stracke i innymi, dla polepszenia struktury gleb będących od dawna w uprawie ornej, potrzebne są kompleksowe zabiegi agromelioracyjne. Podstawowym zabiegiem jest głębokie spulchnianie z jednoczesnym wzbogaceniem podglebia w ciekłe nawozy (amoniak, mocznik) oraz substancje strukturotwórcze, przy czym głębokie spulchnianie należy stosować na wszystkich glebach o gęstości objętościowej większej niż $1,5 \text{ g/cm}^3$. Efekt zabiegów agromelioracyjnych określany jest wówczas na 8-10 lat i w znacznym stopniu zależy on od agrotechniki i stosowanego płodozmianu. Zalecane jest wykonanie głębokiego spulchniania na głębokość 50-70 cm, z równoczesnym nawożeniem azotu, w ilości 300 kg na ha, a na glebach kwaśnych wykonanie dodatkowo wapnowania.

W Jugosławii, jak podają Plamenac i wsp. oraz Vlahinic [39, 52], na ciężkich glebach brunatnych, płowych, pseudoglejowych, aluwialnych i glebach łąkowych o zawartości ilu 35-65%, powszechnie stosuje się drenowanie krecie na głębokość 60-70 cm, o średnicy 10-12 cm, rozstawie 2 m, które jest wykonywane prostopadłe do drenów rurkowych o rozstawie 30-50 m (drenowanie krzyżowe). Drenowanie tego typu działa efektywnie i zwiększa plony roślin uprawnych.

Według badań Hraško [27] w Czechosłowacji podwyższenie produktywności gleb ciężkich osiąga się poprzez drenowanie połączone ze spulchnianiem na głębokość 60-80 cm i wapnowaniem. Ponadto stosuje się drenowanie krzyżowe o różstawie drenów krecich 2-3 m, a drenów rurkowych 40-60 m.

W Austrii, jak podaje Schleider [40], drenowanie rurkowe gleb ciężkich powiązane z drenowaniem krecim stosuje się od 1950 r. Drenowanie krecie wykonuje się na głębokość 50-60 cm i rozstawie 2-4 m. Przebiega ono prostopadłe do drenów rurkowych, które mają rozstaw 25-60 m. Trwałość drenowania kreciego oceniana jest na 5-10 lat. Przy istniejących starych drenowaniach stosowana jest także orka ze spulchnianiem podglebia, w celu usprawnienia ich działania.

Według Trafforda [47] drenowanie krecie jest powszechnie stosowanym zabiegiem w Anglii i Walii przy odwodnieniu gleb ilastych. Wykonuje się je wówczas na głębokość 50-70 cm, o średnicy 7,5-10 cm i rozstawie 2,5-3,0 m. Woda spływa do zbieraczy, o rozstawie 30-40 m, poprzez obsypkę filtracyjną. Trwałość drenowania kreciego określa się na 7-10 lat. W Anglii stosuje się także spulchnianie podglebia, często także na starych drenowaniach.

Również w Irlandii [22] drenowanie krecie jest powszechną metodą odwodnienia gleb ciężkich, z tą różnicą, że woda spływa do zbieraczy poprzez sztuczną zasypkę filtracyjną (żwir). Głębokość drenowania wynosi 40-50 cm, średnica 7,5-10 cm, rozstawa 140-180 m, przy rozstawie zbieraczy 30-50 cm. Stosuje się też spulchnianie i orki z pogłębiaczem.

Według Baitscha i wsp. [1] w RFN zabiegi agromelioracyjne, takie jak drenowanie krecie, głębokie spulchnianie, orki głębokie oraz wgłębne nawożenie, są szeroko stosowane i pozwalają na prawidłowe odwodnienie gleb ciężkich i zmniejszenie nakładów na drenowanie rurkowe. Powszechnie wykonywane są obsypki filtracyjne na glebach ciężkich. Drenowanie krecie zalecane jest zwłaszcza na obszarach o opadach powyżej 600 mm. Głębokość drenowania wynosi 50-80 cm, rozstawa 2-3 m, przy rozstawie zbieraczy 30-80 m. Trwałość drenowania kreciego określa się na 8-15 lat. Głębokość spulchniania i orki zależy od rodzaju i zwięzłości gleby.

Jak podają Schulte i wsp. [42] głębokość spulchniania połączona z wgłębnyim nawożeniem NPK i CaO ciężkich gleb gliniastych wytworzonych z łupków ilastych odgórnie oglejonych, korzystnie wpłynęło na poprawę właściwości fizyko-wodnych i biologicznych gleb (wzrost bakterii nitrifikacyjnych, większe wydzielanie CO₂ oraz szybszy wzrost materii organicznej) oraz zwiększenie odpływów wody do drenów.

CHARAKTERYSTYKA ZABIEGÓW AGROMELIORACYJNYCH

Orka z pogłębieniem jest zabiegiem łączącym cechy orki odkładnicowej i spulchniania. Celem zabiegu jest rozkruszanie związłego podglebia. Wykonuje się ją wówczas, gdy orka głęboka nie może być zastosowana, np. z uwagi na małą miąższość poziomu A_1 (próchnicznego), a zabieg głębokiego spulchniania nie jest konieczny.

Orka melioracyjna jest orką odkładnicową, wykonywaną na głębokość większą niż miąższość warstwy ornej (0,5-2,0 m). Najczęściej wykonuje się ją na glebach zdrenowanych na głębokość 40-70 cm. Celem orki głębokiej jest przebudowa profilu glebowego, polegająca na ujednoczeniu niekorzystnych właściwości określonych warstw. W wyniku tego następuje poprawa właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych profilu, prowadząca do wzrostu plonów.

Spulchnianie podglebia - polega na rozluźnieniu zbitego podglebia i wykonuje się na głębokość 40-70 cm (na obiektach zdrenowanych). Jest to zabieg bezpieczny, gdyż nie grozi obniżeniem plonowania przy małej miąższości poziomu A_1 . Przerwanie nieprzepuszczalnych warstw poprawia właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne podglebia.

Drenowanie krecie - polega na wytworzeniu kanalików krecich w podglebiu za pomocą maszyn zwanych pługami krecimi. Dreny krecie odprowadzają wodę bezpośrednio do rowów lub poprzez zasypkę filtracyjną do drenów rurkowych. Drenowanie krecie powinno być wykonywane w glebie bardziej wilgotnej, aby część robocza pługa formująca kanalik kreci zagęszczała glebę wokół niego i jednocześnie powodowała spulchnianie warstw leżących ponad wytworzonym kanalikiem. W glebie zbyt suchej część robocza pługa, przeznaczona do drenowania kreciego, działa jak spulchniacz, a wykonane drenowanie krecie ma małą trwałość. Drenowanie to, dzięki małej rozstawie (2-5 m) i płytkiemu ułożeniu (50-70 cm), działa bardzo intensywnie i umożliwia znaczne zwiększenie rozstawy drenowania rurkowego na glebach ciężkich. Zabieg ten, podobnie jak spulchnianie, poprawia właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne profilu glebowego.

Wgłębne nawożenie - polega na wprowadzeniu do podglebia, najczęściej równocześnie z wykonaną orką głęboką lub spulchnianiem, nawozów mineralnych lub organicznych. Zabieg ten wzbogaca podglebie w składniki pokarmowe oraz poprawia rozwój korzeni roślin.

Melioracja wapnem - polega na wprowadzeniu do podglebia dużych dawek wapna. Wapnowanie zaleca się na glebach bezstrukturalnych i trudno

przepuszczalnych oraz gleb o niskim pH. Zabieg ten podwyższa pH, poprawia strukturę oraz właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby.

Wprowadzenie materiałów obcych w postaci substancji naturalnych (piasek, glina, torf, słoma, trociny itp.) i tworzyw syntetycznych na glebach ciężkich i piaszczystych do profilu glebowego może na trwałe lub okresowo poprawić właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby.

Wyrownanie powierzchni - na glebach o złym mikroreliefie wpływa korzystnie na ujednoczenie warunków powietrzno-wodnych w warstwie powierzchniowej, co znacznie polepsza rozwój roślin i pracę narzędzi oraz maszyn.

ROZMIESZCZENIE GLEB CIĘŻKICH WYMAGAJĄCYCH AGROMELIORACJI

Największe potrzeby poprawienia właściwości fizyko-wodnych gleb (ciężki skład gatunkowy, słaba przepuszczalność i przewodność) poprzez zabiegi agromelioracyjne, istnieją na kompleksach rolniczej przydatności gleb 2, 8 i 10. Kompleksy te zajmują powierzchnię 3,8 mln ha, co stanowi 25% powierzchni gruntów ornych. W odniesieniu do kompleksu 8 nieco mniejszą rolę odgrywa ciężkość gleby, a decydującą - stosunki wodne (brak drenowania). Tak więc podstawą uregulowania stosunków powietrzno-wodnych tego kompleksu powinien być system drenarski, natomiast zabiegi agromelioracyjne powinny stanowić jego uzupełnienie. Należy podkreślić, że kompleksy 2, 8 i 10 posiadają dużą potencjalną żyzność, ograniczoną jednakże przez wymienione niekorzystne właściwości. Dotyczyć to może również pozostałych kompleksów glebowych, na których wykonywanie zabiegów agromelioracyjnych poprawi właściwości podglebia i gospodarkę wodną w profilu, w tym zwiększenie zdolności rencyjnych.

Na terenie kraju najwięcej gleb kompleksu 2, 8 i 10 występuje w województwach: elbląskim (60%), krakowskim (56%), wałbrzyskim (51%), tarnowskim (46%), opolskim (43%), bielskim (43%), rzeszowskim (42%), olsztyńskim (41%), przemyskim (41%), legnickim (39%), jeleniogórskim (37%), lubelskim (36%), wrocławskim (35%), zamojskim (33%), toruńskim (33%), kieleckim (32%), chełmskim (31%), tarnobrzeskim (30%), katowickim (29%), płockim (29%), suwalskim (26%), włocławskim (23%), leszczyńskim (22%), gdańskim (22%), bydgoskim (21%). W pozostałych województwach procent gleb kompleksu 2, 8, 10 waha się w granicach 10-20%. Jednocześnie nie na wszystkich glebach wchodzących w skład wymienionych kompleksów celowe i możliwe będzie przeprowadzenie zabiegów agromelioracyjnych, głównie ze względu na duże rozdrobnienie powierzchni wymagających tych zabiegów, niski poziom kultury rolnej, niesprzyjające warunki topograficzne itp. Ponadto niektóre gleby organiczno-mineralne w przeszłości będą również wymagały stosowania zabiegów agromelioracyjnych.

ZWIĄZEK AGROMELIORACJI Z POZIOMEM GOSPODAROWANIA

Istnieje wielokierunkowa zależność pomiędzy potrzebami agromelioracji a poziomem gospodarowania. Im wyższa kultura rolna, głębszy poziom orno-próchniczny, poprawniejsza agrotechnika i lepiej funkcjonujący system melioracyjny, tym mniej pilne staje się wykonanie zabiegów agromelioracyjnych, chociaż w podobnych warunkach, gdy trudno poprawić któryś z wymienionych elementów, jednym ze sposobów umożliwiających podniesienie produktywności mogą być zabiegi agromelioracyjne. Z kolei intensywna mechanizacja i chemizacja produkcji rolniczej może być elementem zwiększającym potrzebę wykonania zabiegów agromelioracyjnych, np. zagęszczone ciężkim sprzętem mechanicznym podglebie należałoby spulchnić, wykonując któryś z zabiegów.

Po wykonaniu zabiegów agromelioracyjnych, w celu zachowania ich efektów przez długi okres, należy stosować się do zalecanych norm agrotechnicznych i unikać zabiegów mogących spowodować zagęszczenie podglebia. Po wykonaniu prawidłowo zaprojektowanych zabiegów agromelioracyjnych, korzystny ich wpływ stwierdza się przez okres kilku lat. Niewłaściwie wykonane zabiegi agromelioracyjne oraz niewłaściwie użytkowane pola, na których je wykonano, mogą być przyczyną tego, że efekty produkcyjne będą niewielkie, a nawet nastąpi obniżka plonów.

OCENA MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ZABIEGÓW AGROMELIORACYJNYCH
NA GLEBACH CIĘŻKICH

Pomimo dużych potrzeb przewiduje się ograniczony zakres stosowania zabiegów agromelioracyjnych na terenach o glebach ciężkich ze względu na:

- ograniczoną ilość odpowiednich ciągników,
- brak narzędzi do wykonywania zabiegów,
- brak przeszkolonej kadry,
- brak organizacji służby wykonującej i nadzorującej wykonawstwo.

W zależności od ilości zgromadzonego sprzętu mechanicznego (ciągniki o dużej sile uciążu oraz narzędzi) produkcji krajowej lub z importu, zakres stosowania zabiegów agromelioracyjnych będzie stopniowo zwiększany.

Zabiegi powinny być wykonywane na obszarach, na których planuje się założenie drenowania oraz na drenowaniach już wykonanych, na których obserwuje się niekorzystne stosunki powietrzno-wodne, utrudniające prowadzenie intensywnej gospodarki rolnej. Wykonywanie zabiegów agromelioracyjnych powinno być prowadzone przez:

- przedsiębiorstwa melioracyjne - na terenach, na których wykonywane będzie drenowanie.

- PGR-y i SKR-y na terenach własnych,
- SKR-y na terenach użytkowników indywidualnych.

W zależności od stopnia nasycenia sprzętem mechanicznym zwiększać się będzie ilość wykonywanych zabiegów. W programie do roku 1995 przewiduje się wykonanie prac agromelioracyjnych, polegających na zastosowaniu:

- orek z pogłębiaczem 30+12 cm,
- orek do głębokości 30-50 cm,
- orek do głębokości 50-70 cm,
- drenowania kreciego na głębokość 50-70 cm,
- spulchniania do głębokości 30-50 cm,
- spulchniania do głębokości 50-70 cm,

Zastosowanie powyższych zabiegów przyczyni się m. in. do:

- usprawnienia działania systemów melioracyjnych,
- zwiększenia rozstawu drenowania o 50-100%,
- poprawy właściwości fizyko-wodnych gleby,
- poprawy właściwości biologiczno-chemicznych gleb,
- poprawy retencyjności gleb i większego wykorzystania wilgoci glebowej w okresach posusznych,
- zmniejszenia związłości gleby,
- zmniejszenia zachwaszczenia upraw polowych na polach z wykonaną orką głęboką,
- wzrostu plonów roślin uprawnych o 5-25%.

LITERATURA

1. Baitsch B., Rieser A.: Problems arising from draining heavy soils and the introduction of measures to improve the functioning of the drainage system. Irrigation and drainage paper, FAC - Roma 1971, 6.
2. Balchyunas A.: Drainage development and efficiency of heavy soils reclamation in the Lithuanian SSR. ICID Bull., 1980, 2.
3. Balzarjavicjus P. J.: Grundlagen der komplexen Melioration schwerer Böden. Tag. Ber. Akad. Landwirtschaft-Wiss DDR Berlin 1978, 2, 166, 407-416.
4. Cieśliński Z.: Zabiegi agromelioracyjne na glebach ciężkich Wiad. Melior., 1971, 5, 6, 165-168.
5. Cieśliński Z., Ostrowski J.: Zabiegi agromelioracyjne na glebach ciężkich, Wiad. Melior., 8/9, 231-232, 1971.
6. Cieśliński Z.: Wpływ orek z pogłębiaczem na gospodarkę wodną i plonowanie roślin uprawnych BTN. Pr. Wydz. Nauk Przyr. Ser. B, 1981, 29.
7. Cieśliński Z.: Wpływ głębokich orek na gospodarkę wodną gleb i plonowanie roślin uprawnych. Wiad. Melior., 1973, 8/9, 263-265.
8. Cieśliński Z.: Badania możliwości zastąpienia drenowania zabiegami agromelioracyjnymi. (Maszynopis) IMUZ Falenty, 1974, 1-52.
9. Cieśliński Z.: Zabiegi agromelioracyjne na glebach ciężkich. Zesz. Nauk. AT-R w Bydgoszczy, 1975, 21, 17-32.

10. Cieśliński Z., Pietrzak J.: Wyrównanie powierzchni gleby - ważny zabieg agromelioracyjny. Wiad. Melior., 1978, 8/9, 212-214.
11. Cieśliński Z., Wanke A.: Effects of agro-reclamations measures in connection with technical measures in Poland conditions. Tenth Congress R: 13 Question 34. 29-3 VI. Ateny 1978, 151-154.
12. Cieśliński Z.: Zabiegi agromelioracyjne i agrotechniczne na glebach ciężkich, Instr. Wdroż. 5, IMUZ Falenty 1977.
13. Cieśliński Z., Raszeja P.: Wpływ orok melioracyjnych i głębokiego nawożenia na plonowanie lucerny mieszańcowej na czarnych ziemiach wytworzonych z łąk, BTN. Pr. Wydz. Nauk Przyr. Ser. B, 1979, 28, 3-9.
14. Cieśliński Z.: Einfluss von Bodengefügemeliorationen auf den Wasserhaushalt von LÖB und Tonböden Tag. Ber. Akad. Landwirtsch-Wiss. DDR Berlin 1980, 180 105-120.
15. Cieśliński Z., Raszeja P., Miatkowski Z.: Changes of some physical properties of heavy soils due to agromelioration treatments. Pol. J. of Soil Sci., 1980, XIII, 2, 153-162.
16. Cieśliński Z., Pawłkiewicz L.: Wpływ orok melioracyjnych na gospodarkę wodną i plony na glebach ciężkich. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1980, 227, 255-261.
17. Cieśliński Z., Raszeja P., Pietrzak J.: Wpływ zabiegów agromelioracyjnych na plonowanie roślin uprawnych na glebach zwięzłych. BTN. Pr. Wydz. Nauk Przyr., Ser. B. 1982, 31, 3-18.
18. Cieśliński Z., Miatkowski Z., Schmidt W.: Określenie wpływu drenowania w powiązaniu z drenowaniem krecim na przebieg uwilgotnienia i plonowanie roślin uprawnych na glebach ciężkich. BTN. Pr. Wydz. Nauk Przyr. Ser. B., 1984, 31, 105-119.
19. Cieśliński Z., Miatkowski Z., Durkowski T.: Zabiegi agromelioracyjne w fazie eksploatacji systemów melioracyjnych. Mat. Konf. Nauk.-Techn.: Usprawnienie eksploatacji urządzeń i systemów melioracyjnych. Wrocław 1983, 71-85.
20. Cieśliński Z., Miatkowski Z., Pietrzak J., Raszeja P.: Zmiany retencyjności gleb po wykonaniu orok agromelioracyjnych Zeszyty Probl. Post. Nauk. Rol., 1983, 257.
21. Czernierko W. J., Starikow H. N.: Efektywność głęboko-rychlenia tężałych pocz w nieczarnoziemnej strefie FSFSR. Hidrotechnika i Melioracja 1980, 5.
22. Department of Agriculture and Fisheries-Dublin-Ireland Dreinige of heavy clay soils. Irrigation and drainage paper, FAC - Roma 1971, 6.
23. Dziańska A., Cieśliński Z., Klimas F.: Wpływ głębokich orok melioracyjnych na rozwój korzeni lucerny uprawianej na glebach ciężkich. BTN. Pr. Wydz. Nauk Przyr. Ser. B, 1980, 29, 55-62.
24. Frąckowiak H., Cieśliński Z.: Influence of reclamation agromeliorate treatment of physical and biochemical properties of loamy soils Materiały Symp. Humus et Planta VII Brno 1979, 513-517.
25. Frąckowiak H., Cieśliński Z.: Zmiany aktywności biochemicznej gleb ciężkich i plonowanie pod wpływem orki głębokiej. Roczn. Gleboz., 1985, XXXVI, 1, 163-167.
26. Frąckowiak H., Durkowski T., Wesołowski P.: Wpływ głębokiej orki na aktywność biochemiczną i plonowanie czarnych ziem pyrzyckich. Mat. Zjazdu Nauk. PTG Puławy 1983.
27. Hraško J.: Ergebnisse und weitere Aufgaben der Verbesserung der Fruchtbarkeit schwerer in der Slowakischen Sozialistischen Republik. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR Berlin 1978, 1, 166, 85-90.
28. Igel H., Werner D., Unger M.: Erschließung von Wasserreserven aus dem Unterboden durch Gefügemelioration. Tag Ber. Akad. Landwirtsch-Wiss. DDR Berlin, 1978, 1, 166, 219-228.
29. Klimas F., Cieśliński Z.: Wpływ orok głębokich na glebach ciężkich na różnicowanie florystyczne i ekologiczne chwastów polnych. Zesz. Nauk. Akad. Tech.-Rol. w Bydgoszczy 1979, Rol., 55.
30. Klimas F., Cieśliński Z.: Wpływ orok melioracyjnych na glebach ciężkich na rozwój chwastów polnych. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 1980, 227.

31. Kurucz G.: Meliorative Bodenbearbeitung in der Ungerischen Volksrepublik. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch-Wiss., DDR Berlin 1978, 1, 166, 221-218.
32. Laskowski S.: Porównanie działania różnych sposobów pogłębiania orki na glebie ciężkiej i lekkiej. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 1970, 100.
33. Łacek F., Naklicki J., Zawadzki S.: Influence of agromeliorative measures on the distribution of pores in the soil. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 1978, 220.
34. Marczuk R. N., Kowalew A. P., Kowalewa L. S.: Wlijanie głębokowo rychlenia i krotowania na tjażołyje poczwy. Hidrotechnika i Melioracja, 1978, 8.
35. Masłow B. S.: Głubokoje rychlenie poczw: opyt i zadaczi nauki. Hidrotechnika i Melioracja, 1979, 7.
36. Naklicki J., Cieśliński Z.: Agromelioracja jako zabiegi uzupełniające dreńowanie na czarnoziemach wytworzonych z lessów. Wiad. Melior., 1975, 8/9, 255-256.
37. Nyiri L.: The effect of subsoil - loosening on some physical properties of brown forest soil and on the development of plant roots. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 1979, 220.
38. Piasecki J., Cieśliński Z., Klimas F.: Wstępne badania nad wpływem orki melioracyjnych i głębokiego nawożenia na glebach ciężkich na rozwój systemów korzeniowych wybranych roślin uprawnych. Zesz. Nauk. Akad. Tech.- Rol. w Bydgoszczy 1978, Rol., 54, 5-21.
39. Plamenac N., Pusic S., Vlahinic M.: Probleme arising from draining heavy soils and the introduction of measures to improve the functioning of the drainage system. Irrigation and drainage paper, FAC - Roma 1971, 6.
40. Schleider H.: Probleme arising from draining heavy soils and the introduction of measures to improve the functioning of the drainage system. Irrigation and drainage paper, FAC - Roma 1971, 6.
41. Schröck D., Müller L., Heine S.: Komplexe verfahren zur Melioration von Auenstandorten. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch-Wiss. DDR Berlin 1978, II, 166, 417-422.
42. Schulte H., Karring H.: Symposium über die tiefenbearbeitung des bodenes. Giessen 1969.
43. Sienkiewicz J.: Efektywność zabiegów agromelioracyjnych na różnych glebach. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., 1980, 227.
44. Smiłga H. K.: Isledowanija po osuszeniju tjażołych poczw w GDR. Hidrotechnika i Melioracja 1982, 8.
45. Stracke W.: Verfahrenskombinationen zur Melioration von Staunässestandorten. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch-Wiss. DDR Berlin 1978, II, 166, 441-449.
46. Szabe L., Szekrenyi S.: Badania nad działaniem różnych systemów drenarskich na Węgrzech. Zesz. Nauk. WSR Wrocław, Melior., 1970, XVI, 91.
47. Trafford B. D.: Drainage of heavy soils. Irrigation and drainage paper, FAC - Roma 1971, 6.
48. Tureckij R. L.: Rajkiewicz N. G. Rychliteli dla tjażołych mineralnych poczw. Hidrotechnika i Melioracja, 1978, 8.
49. Wanke A.: Kształtowanie się uwilgotnienia gleby pod wpływem zabiegów agromelioracyjnych w RZD Puczniew. Wiad. Melior., 1976, 6.
50. Wanke A.: Zmiany niektórych właściwości fizycznych i wodnych gliny zwałowej w RZD Puczniew pod wpływem orki agromelioracyjnej. Zesz. Nauk. SGGW-AR Warszawa, Melior. Rol., 1976, 15.
51. Zajdelman F. R., Zake W. G. i inni: Głubokoje melioratiwnoje rychlenie poczw w nieczarnoziemnej zonie RSFRR. Hidrotechnika i Melioracja, 1979, 8.
52. Vlahinic M.: Niektóre sposoby odwodnienia gleb ciężkich. Vodoprireda Broj., 1978, 51, 38-42.