

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy



Prof. dr hab. Waldemar Treder

Kodeks dobrych praktyk wodnych w ogrodnictwie

Opracowanie finansowane przez MRiRW



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Kodeks dobrych praktyk wodnych (KDPW) w ogrodnictwie to zbiór informacji i zaleceń, które są przydatne w specyficznych warunkach gospodarstw ogrodniczych w zakresie ochrony wody oraz jak najbardziej oszczędnego jej użytkowania podczas nawadniania roślin.

Skierniewice 2022 r.

1. Wstęp

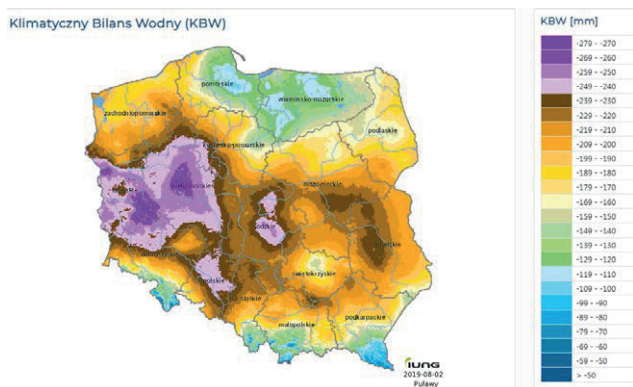
W warunkach Polski podstawowym źródłem wody dla roślin uprawianych w polu są opady atmosferyczne. Niestety ich wielkość i rozkład w czasie są często niewystarczające dla uprawy nie tylko roślin jednorocznych, lecz także wieloletnich (fot. 1).

Polska ma jeden z najgorszych bilansów wodnych w Europie. Powodem takiej sytuacji są małe opady roczne (średnia dla całego kraju to ok. 650 mm, ale dla Polski centralnej to już zaledwie 500 mm), wysoka ewapotranspiracja (450 mm) i mały udział dopływu rzecznej spoza granic kraju (13%).



Fot. 1. Efekt suszy na plantacji truskawki. Skierniewice 2015 r. (W. Treder)

Mapy klimatycznego bilansu wodnego (KBW) Polski są dostępne na platformie opracowanej przez Instytut Uprawy i Nawożenia-Państwowy Instytut Badawczy (IUNG-PIB) pod adresem: <https://susza.iung.pulawy.pl/kbw/>. Na rysunku 1 przedstawiono mapę KBW za okres 1 VI – 31 VII 2019 roku.



Rys. 1. Klimatyczny Bilans Wodny za okres 1 VI – 31 VII 2019 r.
Źródło: IUNG-PIB

Ograniczone zasoby wodne mogą w przyszłości stanowić barierę dla rozwoju gospodarczego w Polsce oraz negatywnie wpływać na stan środowiska i jakość życia społeczeństwa. Przy obecnie panujących tendencjach, wraz ze wzrostem wielkości populacji, widoczny jest znaczący wzrost zapotrzebowania na wodę. Wynika to nie tylko z poprawy jakości życia i zwiększenia uprzemysłowienia kraju, lecz także z coraz większej intensyfikacji rolnictwa, które w wielu rejonach świata jest głównym „konsumentem” wody.

Większość modeli klimatycznych wskazuje, że z powodu globalnego ocieplenia opady w regionach klimatu umiarkowanego zmniejszą się. Nasili się także występowanie zjawisk ekstremalnych takich, jak susze czy lokalnie występujące gwałtowne

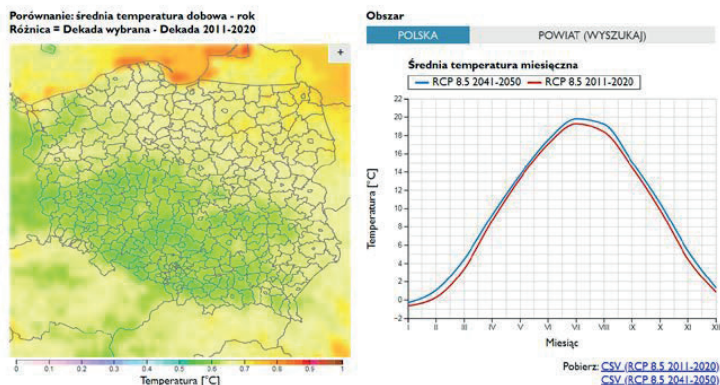
ulewy (deszcze o niskiej efektywności). Ponieważ jednocześnie w wyniku wzrostu średniej temperatury powietrza wzrośnie ewapotranspiracja, bilans wodny znacząco się pogorszy.

Pod adresem <https://klimada2.ios.gov.pl/klima-scenariusze/> można znaleźć interaktywne narzędzie do symulacji zmian klimatu w Polsce w obecnym stuleciu. Na rysunku 2 przedstawiono taką symulację, dla przebiegu średniej temperatury w latach 2040-2050. Aplikacja została opracowana przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w ramach projektu „Baza wiedzy o zmianach klimatu i adaptacji do ich skutków oraz kanałów jej upowszechniania w kontekście zwiększania odporności gospodarki, środowiska i społeczeństwa na zmiany klimatu oraz przeciwdziałania i minimalizowania skutków nadzwyczajnych zagrożeń.”

W studium „Water Scarcity and Droughts”, wykonanym na zlecenie Komitetu ds. Środowiska, Bezpieczeństwa Zdrowia Społecznego i Bezpieczeństwa Żywnościowego Parlamentu Europejskiego podkreślono, że deficyt wody w Europie, w szczególności na potrzeby rolnictwa, będzie pogłębiał się w wyniku zmian klimatu, a także na skutek zwiększenia skażenia środowiska. Dlatego zaleca się, m.in. opracowanie i wdrożenie systemów zarządzania zasobami wodnymi dla celów rolniczych. Konieczne jest zatem podjęcie działań na rzecz stosowania racjonalnych metod gospodarowania wodą, retencjonowania powstałych zasobów wodnych, ich zagospodarowywania i ochrony. Zbiega to się z koniecznością realizacji wspólnej polityki Unii Europejskiej (UE) kreującej standardy w ochronie środowiska. W UE średnio 24% rocznego poboru wody jest wykorzystywane w rolnictwie, ale na obszarach o intensywnej produkcji rolnej i gorącym klimacie udział wody stosowanej do nawodnień sięga nawet 80%.

Między innymi z powodu znacznego zwiększenia powierzchni upraw nawadnianych w latach 1960-2000 zużycie wody na

świecie wzrosło dwukrotnie. Także w skali krajowej gospodarki ogrodnictwo jest znaczącym „konsumentem” wody. Polscy producenci chcąc konkurować na rynkach światowych będą zmuszeni do znacznego zwiększenia powierzchni upraw z nawadnianiem, co przyczyni się do większego poboru wody. Oszczędzanie wody jest nie tylko działaniem proekologicznym, ale będzie miało także wpływ na sytuację ekonomiczną kraju.



Rys. 2. Porównanie przebiegu średniej temperatury miesięcznej dla Polski za okres 2011-2020 w odniesieniu do danych szacunkowych za lata 2041-2050. Scenariusz uwzględnia sytuację utrzymania się aktualnego tempa emisji gazów cieplarnianych. Źródło: Klimada 2

Strategicznego znaczenia wody dla produkcji ogrodniczej nie da się przecenić. Przy prawidłowej agrotechnice i w dobrych warunkach świetlnych, termicznych i glebowych, głównym czynnikiem ograniczającym wielkość produkcji jest niedostatek wody. Zwiększenie wydajności oraz poprawę jakości plonowania można uzyskać stosując nawadnianie. Największym ograniczeniem wzrostu powierzchni nawadnianych upraw są dostępność i jakość wody. Jest to problem dotyczący nie tylko naszego kraju, lecz także wielu innych rejonów świata. Im lepsze będzie gospo-

darowanie skromnymi zasobami wody, tym większe powierzchnie upraw będzie można nawadniać.

Ograniczone zasoby wodne mogą w przyszłości stanowić barierę rozwoju zarówno szeroko pojętego rolnictwa, jak i innych działów gospodarki. Dlatego należy jak najoszczędniej gospodarować zasobami wodnymi, a wodę pobierać tylko zgodnie z regulacjami opisanymi w Prawie Wodnym. Oszczędzanie wody powinno być regułą nie tylko w przypadku prowadzenia produkcji ogrodnictwa, ale w każdej innej dziedzinie oraz w życiu codziennym.

Sposobem uniezależnienia się od zagrożenia suszą jest dobór odpowiednich odmian roślin uprawnych, zwiększenie pojemności wodnej gleb, nawadnianie lub ograniczenie ewaporacji poprzez stosowanie ściółek. Niestety w przypadku przedłużającej się suszy zwiększenie pojemności wodnej gleb czy też zastosowanie ściółki może okazać się niewystarczające. Niedobory opadów występujące w ostatnich latach dowiodły, że dla uzyskania wysokiego plonowania roślin nawadnianie jest konieczne. Ważne są tutaj nie tylko aspekty techniczne, ale i technologiczne. W obydwu przypadkach metodyki wymagają dopracowania. Na krajowym rynku jest bardzo szeroka oferta sprzętu i funkcjonuje wiele firm instalatorskich, ale niestety duża część powstających instalacji nie spełnia norm równomierności dystrybucji wody. Powodem jest zła jakość elementów sieci nawodnieniowej oraz brak doświadczenia i podstaw wiedzy inżynierskiej projektantów i instalatorów. Złej jakości przewody, elementy złączne i emitery są przyczyną częstej awaryjności instalacji nawodnieniowych, która jest z kolei powodem istotnych strat wody.

Niestety nie lepiej jest ze stosowaną w praktyce technologią nawadniania. Na podstawie prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa – PIB ankiet stwierdzono, że aż 80% sadowników posiada-

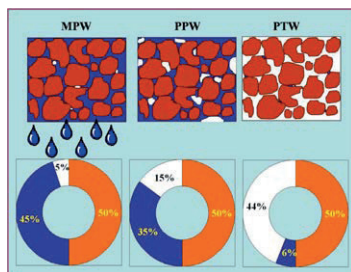
jących instalacje nawodnieniowe, nawadnia swoje sady „na oko”, nie stosując żadnych wiarygodnych kryteriów. Niestety sytuacja nie jest lepsza w innych polowych działach produkcji roślinnej.

W celu zwiększenia efektywności wykorzystania wody i zminimalizowania jej strat konieczne jest wprowadzenie metod integrowanego nawadniania, polegającego na tym, by nawadniać rośliny tylko wtedy, gdy przyniesie to oczekiwane efekty związane ze wzrostem plonu i poprawą jego jakości. Kluczowe znaczenie ma tu także zastosowanie automatyki nawodnieniowej, która wyeliminuje potencjalną możliwość popełnienia błędów przez użytkownika, a tym samym znacząco obniży straty wody.

3. Zwiększanie pojemności wodnej gleb

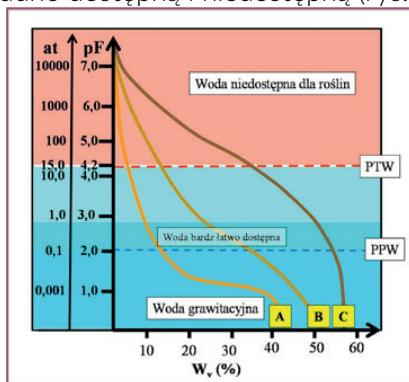
W przypadku upraw polowych głównym źródłem wody dla roślin są opady atmosferyczne. Wody opadowe w pewnej części gromadzone są w glebie, skąd pobierają ją rośliny. Dlatego pojemność wodna gleb ma istotny wpływ na efektywność opadów, a także może istotnie ograniczyć negatywne efekty występowania ograniczonej ilości opadów. Po obfitym deszczu lub przeprowadzonym nawadnianiu (przy odpowiednio wysokiej dawce) woda wypełnia wszystkie przestwory glebowe osiągając tzw. maksymalną pojemność wodną (MPW; rys. 4). Po odcieknięciu nadmiaru wody ściąganej w głąb profilu glebowego przez siły grawitacji w glebie następuje stan równowagi określany jako połowa pojemność wodna (PPW). Ilość wody w glebie, przy której rośliny więdną i nawet po podlaniu nie da się ich odratować nazywamy punktem trwałego więdnienia (PTW). Uwaga: ilość wody dostępnej dla roślin zawarta jest pomiędzy PPW a PTW.

Woda dostępna dla roślin = PPW – PTW



Rys. 4. Podstawowe stany uwilgotnienia gleby. MPW – maksymalna pojemność wodna, PPW – połowa pojemność wodna, PTW – punkt trwałego więdnienia. (W. Treder)

Wilgotność gleby określana jest w procentach odnoszących się do jej masy lub objętości. Obecnie wilgotność wyrażana jest najczęściej w procentach objętościowych. Siła z jaką woda utrzymywana jest w glebie nazywana jest siłą ssącą gleby. Po obfitym deszczu, gdy woda wypełnia wszystkie nawet duże pory glebowe (MPW), siła ssąca gleby wynosi 0. W miarę upływu czasu, przy braku opadów, wilgotność gleby obniża się i woda pozostaje już tylko w najmniejszych przestworach. Zawartość wody w poszczególnych glebach jest ściśle związana z ich składem mechanicznym, zawartością substancji organicznej, strukturą i stopniem zagęszczenia. Do jej pobrania potrzebna jest coraz większa siła, a przez to woda staje się coraz mniej dostępna dla roślin. Zatem, w zależności od zawartości wody w glebie są różne poziomy dostępności wody dla roślin: od wody bardzo łatwo dostępnej po wodę bardzo trudno dostępną i niedostępną (rys. 5).



Rys. 5. Krzywa dostępności wody (pF). (W. Treder)

Różne typy gleb charakteryzują się różną pojemnością wodną (tab. 2). Oznacza to, że zapas wody łatwo dostępnej dla roślin uprawnych w przypadku gleb lekkich wystarcza na znacznie krótszy czas niż w przypadku tej samej ilości wody zgromadzonej w glebach ciężkich. Dla rolnika oznacza to, że gleby lekkie muszą

być nawadniane częściej niż gleby ciężkie, ale mniejszymi dawkami wody. W praktyce do nawadniania roślin niezbędna jest znajomość rzeczywistych zapasów wody łatwo dostępnej w różnych glebach. Zapasy lub niedobory wody, a także dawki nawadniania podawane są w mm słupa wody. $1 \text{ mm} = 1 \text{ l/m}^2 = 10 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Tabela 2. Polowa pojemność wodna i zapasy wody łatwo dostępnej w %*.

Rodzaj gleby	Polowa pojemność wodna (%)	Woda b. łatwo i łatwo dostępna (%) lub (mm/10 cm gleby)
piaski słabo gliniaste i luźne	9-16	5-7
piaski gliniaste i pylaste	14-23	6.5-9
gliny piaszczyste i lekkie	22-30	9
gliny ciężkie, utwory pylaste	30-37	9

* Wartość wyrażona w % objętościowych jest równa liczbowo wartości wyrażonej w mm wody zgromadzonej w 10 cm warstwie gleby.

Na stronie Serwisu Nawodnieniowego przygotowanego i prowadzonego przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w zakładce Kalkulatory/Gleba <http://www.nawadnianie.inhort.pl/zapasy-wody-glebowej> można oszacować zapas wody glebowej dyspozycyjnej oraz łatwo dostępnej w różnych typach gleb przy różnych głębokościach korzenia się roślin. Informacja ta jest niezbędna do szacowania częstotliwości nawadniania w określonych warunkach pogodowych.

Na przykład, w 20 cm warstwie gleby bardzo lekkiej może być zgromadzone ok. 7,2 mm ($1 \text{ mm} = 1 \text{ l/m}^2$) wody bardzo łatwo dostępnej. Jeżeli uprawiane są na tej glebie płytko korzeniące się rośliny, których korzenie sięgają maksymalnie do 20 cm, to przy ewapotranspiracji (suma parowania z roślin i gleby) na poziomie 3,5 mm/dzień, wody bardzo łatwo dostępnej dla roślin wystarczy

tylko na 2 dni. Jeżeli w tym okresie nie przeprowadzimy nawadniania, nie wystąpi odpowiednio wysoki opad deszczu i nie będzie podsiąkania z głębszych warstw gleby, to w kolejnych dniach rośliny stopniowo będą odczuwały niedostatek wody.

Aby zabezpieczyć rośliny przed krótkotrwałymi okresami suszy należy zwiększyć pojemność wodną gleby. Ma to szczególnie znaczenie w przypadku gleb lekkich. Takie gleby mają małą zdolność retencyjną i bardzo dużą przepuszczalność.

Jednym ze sposobów częściowego ograniczenia deficytu wody gleb lekkich może być zastosowanie dodatków doglebowych powodujących zwiększenie retencji wodnej i poprawiających strukturę gleby.

3.1. Aplikacja materii organicznej

Zwiększeniu retencji wodnej gleb lekkich sprzyja wzbogacenie gleby o materię organiczną. Wieloletnie regularne nawożenie organiczne może istotnie podnieść pojemność wodną gleby. Niestety jest to proces długotrwały. Materia organiczna ma wysoką pojemność wodną dlatego wraz ze wzrostem jej zawartości w glebie (wzrostem poziomu próchnicy) wzrasta pojemność wodna gleby. Rzeczywisty wzrost zawartości próchnicy o 1% może zwiększyć pojemność wodną gleby o około 2,5%. Oznacza to, że 40 cm warstwa gleby może utrzymać o 10 mm wody więcej.

3.2 Wzbogacenie gleb i podłoży ogrodnich o bentonit

Bentonit to osadowa skała ilasta barwy białej, szarej lub żółtej, o wyjątkowo wysokiej pojemności wodnej. W przyrodzie występują różne rodzaje bentonitu, których nazwy pochodzą od dominujących w nich składników, jak potas (K), wapń (Ca), sód (Na)

lub glin (Al). Bentonity oferowane jako dodatki do gleb i podłoży sprzedawane są zazwyczaj w formie proszku (fot. 3).



Fot. 3. Bentonit. (W. Treder)

Dodanie bentonitu do gleby wpływa pozytywnie nie tylko na wzrost jej pojemności wodnej i pojemności sorpcyjnej kationów lub anionów, lecz także na wyraźny wzrost aktywności mikrobiologicznej gleby. Bentonit bardzo dobrze nadaje się także jako domieszka do podłoży ogrodniczych, której dodatek poprawia ich właściwości powietrzno-wodne i sorpcyjne.

Poszczególne bentonity mogą znacznie różnić się właściwościami wodnymi. Poniżej podano przykładowe parametry jednego z bentonitów testowanych w Instytucie Ogrodnictwa – PIB:

- masa objętościowa: $0,65 \text{ g/cm}^3$
- 1 gram suchego bentonitu absorbował 3,4 g wody
- wzrost objętości bentonitu po nasyceniu wodą: 267%
- maksymalna wilgotność objętościowa bentonitu: 82,5%.

Przyjmując przykładowe parametry bentonitu zawarte powyżej, aby istotnie podnieść pojemność wodną gleby, potrzeba stosunkowo dużych ilości produktu. Dla podniesienia pojemności wodnej wierzchniej warstwy gleby o wartość średniej dziennej ewapotranspiracji z okresu lata (3,4 mm), na każdy m²gleby należy zastosować 1 kg bentonitu, czyli 10 ton na hektar. Skuteczność zastosowanego bentonitu w poprawie właściwości gleby będzie zależała oczywiście nie tylko od dawki, ale także od przebiegu pogody, wieku roślin i głębokości zasięgu ich systemu korzeniowego. W literaturze można znaleźć opisy pozytywnych efektów stosowania bentonitu w dawkach od 24 do nawet 120 ton/ha!

Bentonit nie degraduje się i bardzo powoli przemieszcza się w profilu glebowym. Pozytywne efekty stosowania wysokich dawek bentonitu (w dawce 120 ton/ha) można obserwować jeszcze przez kilkadziesiąt lat po jego zastosowaniu. Trzeba jednak pamiętać, aby wprowadzane do gleby wysokie dawki bentonitu były zmieszane z co najmniej 20 - 30 cm jej warstwą. Zastosowanie wysokiej dawki bentonitu tylko w cienkiej wierzchniej warstwie gleby, może doprowadzić do niekorzystnego zjawiska utworzenia nieprzepuszczalnej dla wody warstwy, co znacznie obniży efektywność opadów atmosferycznych. W okresie bezopadowym powierzchnia takiej gleby będzie się zaskorupiać, a w skrajnych przypadkach - przy braku opadów i wysokich dawkach bentonitu nie wymieszanego z głębszą warstwą gleby - nawet pękać, co może uszkadzać korzenie roślin.

Bentonit można zastosować także do zaprawiania dołków, w których będą sadzone rośliny. Dzięki łatwemu przygotowaniu bentonitu w formie półpłynnej (na 1 kg bentonitu należy dodać około 4,5 - 6 l wody i dobrze wymieszać, np. w betoniarce) nadaje się on doskonale do zaprawiania korzeni roślin bezpośrednio przed ich posadzeniem do gruntu (fot. 4).



Fot. 4. Warstwa półpłynnego bentonitu na korzeniach roślin bezpośrednio przed sadzeniem do gruntu. (W. Treder)

Zaprawianie bentonitem korzeni roślin zwiększa pojemność wodną ich ryzosfery, co ułatwia ukorzenianie w warunkach braku możliwości nawadniania.

W ogrodnictwie należy stosować tylko bentonity polecane do uprawy roślin. W przypadku zaprawiania korzeni bardzo wrażliwych roślin, zawsze wskazane jest wykonanie wstępnych testów na małej próbce.

3.3 Wzbogacanie gleby i podłoży ogrodnich o supersorbenty

Agrozele, hydrozele, supersorbenty to nietoksyczne polimery kwasu akrylowego, alkoholu poliwinylowego lub politlenku etylu, charakteryzujące się silnymi właściwościami wchłaniania i gromadzenia wody (oraz wodnych roztworów wielu substancji takich, jak nawozy czy nawet środki ochrony roślin). Hydrozele występują w formie kryształków wielkości od 0,3-1,2 mm, przypominających wyglądem kryształ soli kuchennej (fot.5). Hydrozele po dodaniu do gleby lub podłoży ogrodnich powodują wzrost ich pojemności wodnej.



Fot.5. Kryształki hydrożelu. (W. Treder)

Supersorbenty wchłaniają bardzo duże ilości wody, co prowadzi do utworzenia żelu. Pod wpływem wody poszczególne kryształki znacznie zwiększają swoją pierwotną objętość, osiągając wielkość od 0,5 do 1 cm (fot. 6).



Fot. 6. Uwodnione kryształki hydrożelu. (W. Treder)

Chłonność supersorbentów wyrażona w gramach wody pochłoniętej przez 1 gram polimeru zależy od wielu czynników i może wynosić od kilku do nawet kilkuset gramów (fot. 7). Zdol-

ność wchłaniania wody przez hydrożele zależy od ich charakteru chemicznego oraz od jakości wody. Zasolenie gleby znacznie obniża chłonność supersorbentów.



Fot. 7. Jeden gram prezentowanego hydrożelu pochłonął 80 gramów wody wodociągowej. (W. Treder)

Hydrożele są szczególnie polecane do stosowania na bardzo przepuszczalnych glebach lekkich, gdzie działają jak bufor wody ograniczający i opóźniający wystąpienie stresu wodnego. Hydrożele pozwalają zatrzymać większą ilość wody w glebie, co pozwala obniżyć częstotliwość nawadniania oraz zmniejszyć zużycie wody do nawadniania. Hydrożele, w odróżnieniu od bentonitów, w ciągu kilku lat od zastosowania ulegają biodegradacji. W zależności od potrzeb hydrożele można stosować na całą powierzchnię pola lub tylko w rzędach i dołkach, w których będą sadzone rośliny. Zalecane dawki hydrożelu zależne są od rodzaju stosowanego hydrożelu i technologii uprawy roślin. W literaturze najczęściej opisywane są efekty zastosowania 50 g hydrożelu na m^2 powierzchni uprawnej. Hydrożel powinien być wymieszany z wierzchnią warstwą gleby na głębokości 10–20 cm. Przy pro-

dukcji pieczarki hydrożele mogą być dodane do okrywy w dawce 50-100 g/m².

Hydrożele w dawce 2-4 g/l są także wykorzystywane jako dodatek do bardzo porowatych podłoży ogrodniczych. W przypadku dodania hydrożeli do piasku, kory lub keramzytu można uzyskać istotny wzrost pojemności wodnej bez ograniczenia dostępu powietrza do systemu korzeniowego roślin.

3.4 Wapnowanie

Pojemność wodną gleby podnosi także wapnowanie. Wapno bezpośrednio wpływa nie tylko pozytywnie na odczyn, lecz także na tworzenie struktury gruzełkowej gleby.

3.5 Uprawa gleby

Prawidłowe zabiegi agrotechniczne oraz zabiegi agromelioracyjne mogą poprawić strukturę i pojemność wodną gleb oraz ograniczyć erozję wodną. Gleby ciężkie o stosunkowo dużej pojemności wodnej z powodu niskiej przepuszczalności mogą mieć także obniżoną zdolność retencyjną. Przy intensywnych opadach deszczu woda nie przesiąka w głąb profilu glebowego, ale spływa po jej powierzchni.

Na glebach ciężkich o niskiej przepuszczalności należy okresowo stosować orkę z pogłębiaczem. Zabieg ten należy stosować z celu rozkruszenia zbitej warstwy znajdującej się bezpośrednio pod warstwą orną. Podeszwa płuzna utrudnia przenikanie wody w głąb gleby oraz korzenienie się roślin.

W terenie pagórkowatym więcej wody można zatrzymać na polu dzięki uprawie tarasowej lub poprzecznostokowej. Poprzecznostokowa orka jesienna na zboczach o spadku 8-10%

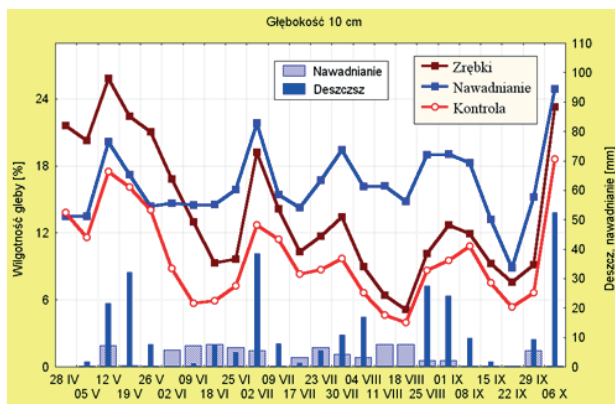
nie tylko zmniejsza zagrożenie erozją, lecz także zwiększa zapas wody w profilu glebowym. Oprócz orki ważny jest także poprzecznostokowy kierunek siewu i sadzenia roślin. Jeżeli zbocze jest na tyle nachylone (15-20%), że poprzecznostokowa orka jest utrudniona lub niemożliwa, zalecane jest jego tarasowanie.

3.6 Ściółkowanie gleby

Jednym ze sposobów utrzymania gleby w uprawach sadowniczych jest ściółkowanie materiałami syntetycznymi lub organicznymi. Ściółki przeciwdziałają erozji zarówno powietrznej, jak i wodnej, a także stabilizują wahania temperatury gleby. Ściółki rozłożone na plantacji truskawki zabezpieczają owoce przed zapiaszczeniem, do którego dochodzi podczas występowania opadów lub deszczowania plantacji. Dodatkowo ściółkowanie wpływa na zwiększenie dostępności wody dla roślin poprzez ograniczenie strat spowodowanych jej parowaniem.

W Instytucie Ogrodnictwa – PIB prowadzono wiele badań nad zastosowaniem różnego rodzaju ściółek w sadach i na polach roślin warzywnych. Bardzo dobre efekty w sadach uzyskano na przykład po zastosowaniu włókniny szkótkarskiej i zrębków uzyskanych z gałęzi po zimowym cięciu drzew. Ze względu na koszty i organizację pracy w sadach można polecać w praktyce stosowanie 10-15 cm warstwy ściółki ze zrębków. Grubsze zrębki skuteczniej ograniczają parowanie wody z powierzchni gleby. Ściółka ze zrębków ma bardzo duży wpływ na przebieg wilgotności gleby i efektywność opadów atmosferycznych. Szczególnie jest to widoczne przy występowaniu opadów intensywnych, gdzie ściółka dzięki swojej porowatości wyraźnie ogranicza powierzchniowy spływ wody, a przez to zwiększa ilość wody przesiąkającej w głąb gruntu.

Wierzchnia warstwa gleby pod ściółką przez cały sezon wegetacyjny ma wyższą wilgotność w porównaniu do gleby nieściółkowanej. Dzięki zastosowaniu ściółki później występuje konieczność nawadniania. Szczególnie wysokie różnice przebiegu wilgotności gleby w doświadczeniu obserwowano wiosną (rys. 6).



Rys. 6. Przebieg wilgotności gleby na głębokości 10 cm w sadzie przy różnych sposobach utrzymania gleby. (W. Tredner)

Ściółki przygotowane z materiałów organicznych takich, jak słoma, kora lub zrębki i trociny, ulegają rozkładowi, co dodatkowo zwiększa zdolność gleby do zatrzymywania wody. Jako ściółki stosowane są także folie i włókniny szkółkarskie. (fot. 8 i 9).



Fot. 8. Ściółki z folii i słomy na plantacji truskawki. (W. Tredner)



Fot. 9. Ściółki z trocin na plantacji borówki wysokiej. (W. Treder)

Przy stosowaniu ściółek organicznych trzeba mieć na uwadze to, że szybko ulegają one rozkładowi i trzeba je uzupełniać co 2-3 lata (fot. 10). Ściółki organiczne są bardzo atrakcyjnym miejscem do zimowania owadów pożytecznych, ale niestety także gryzoni. Gryzonie dobrze czują się także pod ściółkami z folii.



Fot. 10. Szybko biodegradującą się ściółkę ze zrębków przerastają chwasty. (W. Treder)