

ZASOBY WODNE

Polska ma najgorszy bilans wodny w Europie i dlatego racjonalna gospodarka wodna jest podstawowym czynnikiem wpływającym na przyszłość naszego rozwoju, a szczególnie dotyczy to rolnictwa. **Na statystycznego Polaka przypada prawie trzy razy mniej dostępnej czystej wody niż na obywatela innego kraju UE.** Sumaryczna ilość opadów jest u nas znacznie mniejsza niż w wielu krajach Europy Zachodniej. W Europie średni opad roczny poniżej 600 mm uważa się za wyjątkowo niski w stosunku do potrzeb uprawy roślin. Natomiast średnie wieloletnie sumy opadów w wybranych polskich miastach wynoszą: w Warszawie – 507 mm, Poznaniu – 509 mm, Toruniu – 518 mm. Niekorzystnym zjawiskiem w naszym kraju są małe zasoby wodne terenów o wysokiej kulturze rolnej, mających kluczowe znaczenie dla rolnictwa, w tym ogrodnictwa. Jedynie dodatkowe nawadnianie może zapewnić z nich wysokie i stabilne plony.

Prowadzący uprawy polowe, chcąc konkurować na rynku europejskim, zmuszeni są do dostarczania roślinom wody. Instalacja systemu nawodnieniowego wymaga jednak nakładów inwestycyjnych, a to przy malejącej opłacalności produkcji staje się dla wielu gospodarstw niewykonalne. Jak podaje prof. Leszek Łabędzki z Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych (IMUZ), niska rentowność produkcji rolnej, a także zmiany ustrojowe, były powodem drastycznego obniżenia powierzchni nawadniania upraw rolnych. Autor szacuje, że w latach 1990–2007 areał ten zmniejszył się aż o 75%. Dotyczy to przede wszystkim nawodnień podsięgowych trwałych użytków zielonych. Odmienna jest sytuacja w produkcji ogrodniczej, w której od kilkunastu lat obserwuje się zwiększone

Racjonalne nawadnianie

Doc. dr hab. Waldemar Treder

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach

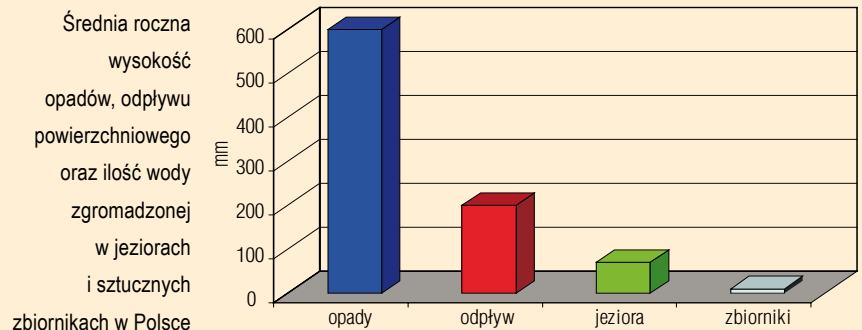
Podstawowymi czynnikami decydującymi o potrzebie nawadniania są warunki klimatyczne oraz technologia uprawy. W produkcji pod osłonami zabieg ten jest koniecznością, natomiast w przypadku upraw polowych możliwa jest wprawdzie uprawa roślin bez nawadniania, jednak wielkość i jakość otrzymanych plonów jest ściśle uzależniona od ilości opadów.

zainteresowanie nawadnianiem. Wynika to zarówno z intensyfikacji upraw, jak i warunków klimatycznych. Obecnie w Polsce nawadniane są uprawy warzywnicze, szkółki roślin sadowniczych, ozdobnych i leśnych oraz sady i plantacje roślin jagodowych. Pomimo zauważalnego rozwoju tej dziedziny, nadal jednak w większości upraw ogrodniczych brakuje takich instalacji. Poważnym ograniczeniem dla rozwoju nawodnień jest nie tylko obniżenie się zyskowności produkcji, ale przede wszystkim dostępność wody. Zasoby wodne naszych jezior są niewielkie – zgromadzona w nich woda odpowiada około 63-milimetrowej warstwie równomiernie rozlanej po powierzchni całego kraju (latem wyparowałaby w ciągu dwóch tygodni). Odpływ wód opadowych wynosi w Polsce około 28% sumy opadów, co średnio odpowiada około 192 mm. Ponad trzykrotnie więcej wody odpływa z powierzchni Polski niż jest zgromadzone w jeziorach. Dodatkowo, produkcja ogrodnicza nie jest zlokalizowana w pobliżu największych naturalnych zbiorników wodnych – woda z nich prawie w ogóle nie jest wykorzystywana do nawadniania roślin uprawnych. Istniejące w Polsce zbiorniki retencyjne mają bardzo małą pojemność – zatrzymywane jest

w nich zaledwie 6% rocznego odpływu wody (wykres).

Samo zgromadzenie wody w zbiorniku nie oznacza jej dostępności dla rolnictwa, ponieważ potrzebna jest pompownia i sieć dystrybucji wody na pola. Dlatego podstawowym jej

źródłem wody do nawadniania upraw ogrodniczych w Polsce są wody podziemne (gruntowe). Bardzo często, w przypadku małej wydajności studni głębinowej, woda musi być gromadzona w zbiorniku otwartym (fot. 1, 2 na str. 24).



Fot. 1. Otwarty, ziemny zbiornik retencyjny



Fot. 2. Zbiornik z blachy ocynkowanej do gromadzenia wody

◀ Zasoby wód podziemnych są zmienne i zależne od proporcji pomiędzy wielkością opadów i drenażem. Gdy drenaż wody do głębszych warstw i pobieranie do celów konsumpcyjnych oraz gospodarczych jest większe niż zasilanie przez opady, zwierciadło wody podziemnej się obniża. Dopuszczalny pobór wód podziemnych, przy uwzględnieniu wymagań ochrony środowiska, określa się miarą zasobów eksploatacyjnych. Gdy wody podziemne są zbyt intensywnie eksploatowane, mogą ulec nawet całkowitemu wyczerpaniu. Nadmierna eksploatacja wód podziemnych hydraulicznie związanych ze zbiornikiem powierzchniowym może w skrajnym przypadku doprowadzić do znacznego obniżenia poziomu wody w tym zbiorniku. Trwałe obniżenie się poziomu wód gruntowych jest nieodwracalną

stratą wyrządzoną środowisku. **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 zajmowania się produkcją roślinną czy zwierzęcą, ale w ogóle, w życiu. Na razie nic nie wskazuje na to, że w cudowny sposób zwiększą się nasze krajowe zasoby wodne, ale z roku na rok będzie przybywało instalacji nawodnieniowych, dlatego konkurencja o wodę będzie większa. Najważniejszym naszym celem jest więc jak najbardziej efektywne wykorzystanie istniejących jej zasobów.

Czynnikiem, który może mieć istotny wpływ na rozwój nawodnień w Polsce jest ocieplenie klimatu, którego konsekwencją będzie wzrost

potencjalnej ewapotranspiracji. Jeśli tendencja wzrostu średniej temperatury powietrza będzie się u nas utrzymywać, niewątpliwie wzrosną potrzeby wodne roślin. Według wielu modeli symulacyjnych, istnieje duże prawdopodobieństwo wzrostu temperatury przy zachowaniu takiej samej (lub nawet niższej) ilości opadów. Przewiduje się wzrost ilości opadów w okresie zimowym, a obniżenie latem. Według tego scenariusza, dla gospodarstw, które mają dostęp do wody i instalacje nawodnieniowe, ocieplenie klimatu powodujące wzrost produktywności roślin może być zjawiskiem pozytywnym. Niestety, uprawy nienawadniane będą bardziej narażone na skutki suszy.

TRENDY W TECHNOLOGIACH NAWODNIENIOWYCH

Rolnictwo jest największym konsumentem słodkiej wody na świecie. Konkuruje o nią z gospodarstwami domowymi oraz przemysłem. Wszędzie tam, gdzie brakuje wody, największe restrykcje dotyczą rolnictwa. Ograniczona dostępność słodkiej wody oraz wzrost potrzeb wodnych roślin wymuszają na całym świecie rozwój wodooszczędnych technik i technologii nawodnieniowych. Jeśli jest to ▶

reklama



Fot. 3. Belka do nawadniania roślin uprawianych w pojemnikach

◀ uzasadnione i możliwe, modernizuje się istniejące lub montuje nowe systemy nawodnieniowe o wyższych parametrach efektywności zużycia wody i energii, np. zraszacze niskociśnieniowe. W przypadku deszczowni kroczących **typowe wysokociśnieniowe zraszacze obrotowe zastępowane są zraszaczami niskociśnieniowymi** o parametrach technicznych dobieranych do nawadniania poszczególnych upraw. Na przykład, w nasadzeniach rzędowych emiterzy nowej generacji podlewają glebę tylko w pobliżu roślin – jednostkowy wydatek wody jest stosunkowo duży na małą powierzchnię gleby. Ideą tego rozwiązania jest jej szybkie nawilżenie w pobliżu roślin i ograniczenie strat spowodowa-



Fot. 4. System nawadniania kroplowego zastosowany do nawadniania bawełny w Turcji

nych parowaniem. Bardzo podobny sposób nawadniania wykorzystywany jest w szkółkach roślin wrzosowatych (fot. 3).

Jeszcze innym rozwiązaniem jest **zastąpienie zraszaczy w deszczowniach kroczących krótkimi odcinkami specjalnych linii kroplujących o dużym wydatku**. Deszczownia przemieszczając się wzdłuż pola ciągnie po glebie specjalną instalację kroplową, która dostarcza wody tylko w pobliżu roślin. Rozwój techniki pozwala na wykorzystanie automatyki sterującej prędkością przetaczania deszczowni i ustalenie ciśnienia wody. Dla zwiększenia precyzji nawadniania duże deszczownie kroczące wyposażane są w systemy pozycjonowania GPS. Komputer sterujący umożliwia więc płynne regulowanie dawki wody, w zależności od wieku i potrzeb wodnych roślin oraz pojemności wodnej gleby.

Systemami nawodnieniowymi o najwyższej efektywności wykorzystania wody są instalacje kroplowe. Po raz pierwszy pojawiły się w polskich sadach już na początku lat 70. ub.w. Początkowo na przewodach polietylenowych montowano emiterzy kroplowe, obecnie w sadach i jagodnikach, a także na plantacjach roślin warzywnych, używane są linie kroplujące, których emiterzy kroplowe umieszczane są we-

wnętrz polietylenowych przewodów już w czasie produkcji. Nowoczesne linie kroplujące są znacznie bardziej odporne na zapychanie niż konstrukcje stosowane wcześniej. Obecnie konstruktorzy zwracają szczególną uwagę na **udoskonalenie filtracji w emiterach, skrócenie kanału przepływu wody oraz wprowadzenie barier blokujących wrastanie korzeni w przewody**. Ma to szczególne znaczenie w przypadku wykorzystywania tzw. nawadniania wglębnego, w którym linie kroplujące umieszczone są pod powierzchnią gleby. Są one najczęściej stosowane w intensywnej uprawie warzyw i truskawek. Coraz popularniejsze stają się **linie kroplujące wyposażone w emiterzy z kompensacją ciśnienia oraz emiterzy typu CNL** (niewydające wody przy niskich ciśnieniach) – montuje się je w terenie pagórkowatym i w sadach o bardzo długich rzędach drzew. W przypadku konieczności podwieszenia linii kroplującej nad powierzchnią gleby (np. wzdłuż rzędów w sadzie) można wykorzystać model z fabrycznie zamontowanym w przewodzie drutem. Nową generacją systemów kroplowych są instalacje niskociśnieniowe (ciśnienie pracy 2–3 m słupa wody). Za pomocą tego rodzaju systemów nawadniane są nawet duże powierzchnie upraw rolniczych oraz

plantacje roślin przemysłowych (kukurydza, słonecznik, tytoń, bawełna). Ze względu na niskie ciśnienie pracy, system może być stosowany tylko na terenie płaskim (fot. 4).

Wraz z rozwojem nawodnień kropłowych opracowano i wdrożono do produkcji maszyny rozkładające przewody nawodnieniowe na lub pod powierzchnią gruntu i zwijające je po zakończeniu uprawy.

NOWOCZESNA AUTOMATYKA

Rozwój nawodnień to oczywiście nie tylko technika, ale także technologia. Oszczędniejsze gospodarowanie wodą możliwe jest dzięki zastosowaniu automatyki. Instalacje nawodnieniowe coraz częściej wyposażone są w systemy automatycznego sterowania. Niestety, większość urządzeń działa tylko na podstawie programów czasowych, prawidłowość nastawiania poprzez pomiar wilgotności gleby nie jest weryfikowana, brakuje także prognozowania i szacowania potrzeb wodnych roślin. Chcąc zoptymalizować proces nawadniania powinno się szacować potrzeby wodne roślin oraz mierzyć wilgotność

gleby w strefie zalegania systemu korzeniowego uprawianych roślin. Modele opisujące potencjalne potrzeby wodne roślin znane są już od wielu lat, niestety, z powodu ograniczeń technicznych w praktyce nie były stosowane w indywidualnych gospodarstwach. Obecny rozwój elektroniki oraz internetu pozwala na precyzyjne pomiary meteorologiczne, automatyczne opracowanie danych i przesłanie ich w dowolne miejsce. Dane zgromadzone na serwerze dostępne są z każdego miejsca, w którym jest połączenie internetowe. Stacja (fot. 5) mierzy nie tylko parametry pogody, oblicza także ewapotranspirację potencjalną oraz ma możliwość podłączenia czujników do pomiaru wilgotności, za których pomocą można kontrolować zawartość wody w glebie.

Testowane są sterowniki nawodnieniowe, które można kontrolować za pomocą internetu. Jeżeli ta technologia zostanie wdrożona, pozwoli na zdalne sterowanie nawadnianiem. Bardzo ciekawym rozwiązaniem jest stacja meteorologiczna IrriWise wyposażona w peryferyjne urządzenia przydatne do zarządzania nawadnianiem, np. tensjometry, czujniki pomiaru



Fot. 5. Automatyczna stacja meteorologiczna

wilgotności gleby, wodomierze (fot. 6 na str. 28), czujniki pomiaru ciśnienia wody w instalacji. Urządzenia peryferyjne łączą się ze stacją bazową za pomocą radia – można je więc w trakcie uprawy dowolnie przenosić w różne miejsca. Dane ze stacji mogą trafić do komputera za pomocą radia lub sieci GPRS. System IrriWise wyposażony jest w oprogramowanie pozwalające na analizę oraz tabelaryczne lub graficzne zestawienie otrzymanych danych.

Przy zarządzaniu nawadnianiem przydatne także mogą być prognozy pogody opracowywane przez portale internetowe, radio lub telewizję. ►

reklama



fot. 1-6 W. Tręder

Fot. 6. Wodomierz podłączony do transmitera przesyłającego dane drogą radiową do odbiornika stacji IrriWise

◀ Posiadaczom automatycznych stacji meteorologicznych jedna z firm oferuje usługę przewidywania przebiegu pogody na podstawie danych satelitarnych oraz rzeczywistych pomiarów z określonej stacji.

WYSELEKCYJONOWANE ODMIANY

Optymalne wykorzystanie wody to nie tylko technika i technologia, ale także dobór odpowiednich gatunków i odmian roślin uprawnych. W badaniach nad nawadnianiem coraz większy nacisk kładzie się na poznanie reakcji poszczególnych odmian na niekorzystne czynniki środowiska. Te o mniejszych wymaganiach wodnych i (lub) wyższej tolerancji wobec suszy mogą być przydatne na obszarach, na których istnieje ograniczony dostęp do źródeł wody,

lub w sytuacjach, gdy oszczędności wynikłe z ograniczonego nawadniania będą równoważyć straty związane z obniżeniem plonu. Szczegółowa analiza dotycząca efektywności wykorzystania wody przez rośliny doprowadziła do powstania specjalnych programów hodowlanych, których głównym celem jest wyhodowanie odmian roślin bardziej odpornych na suszę. W połowie ubiegłego roku firma Monsanto ogłosiła zakończenie przygotowania dokumentacji niezbędnej do dopuszczenia do uprawy na terenie USA i Kanady pierwszej zmodyfikowanej genetycznie odmiany kukurydzy odpornej na suszę. Odmiana została wyhodowana przy współpracy przedsiębiorstw Monsanto i BASF. W najbliższym czasie przewiduje się wprowadzenie tej odmiany kukurydzy do uprawy w Japonii, Meksyku i Korei. ■

reklama