

## Woda: warto sprawdzić jakość

Ilość i jakość wody do nawadniania jest ważnym elementem mającym wpływ na powodzenie w uprawie roślin ogrodnich. Dotyczy to nie tylko produkcji pod osłonami, lecz także upraw polowych. Rośliny jagodowe, ze względu na stosunkowo płytki zasięg systemu korzeniowego oraz bardzo niski udział suchej masy w owocach (wysoki poziom ich uwodnienia), są szczególnie wrażliwe na niedobory wody. Przed przystąpieniem do projektowania instalacji nawodnieniowej musimy poznać jakość źródła wody, która ma istotny wpływ na decyzję o wyborze systemu filtracji lub konieczności uzdatniania.

### ◆ Bezpieczna i nietoksyczna

Woda do nawadniania upraw ma być bezpieczna nie tylko dla konsumenta owoców zbieranych z nawadnianych upraw, lecz także nietoksyczna dla roślin. Jeszcze bardziej newralgicznym punktem ma być jej wpływ na utrzymanie prawidłowego działania instalacji nawodnieniowej. Z punktu widzenia bezpieczeństwa dla konsumenta woda używana do nawadniania nie powinna zawierać mikroorganizmów ani substancji szkodliwych dla jego zdrowia. Mowa tu o zanieczyszczeniach biologicznych bakteriami, wirusami i pierwotniakami. Chemiczne wskaźniki zanieczyszczenia wody, które mogą wskazywać na zanieczyszczenie wody fekaliami, a więc nieść ze sobą zagrożenie zakażenia drobnoustrojami pochodzenia jelitowego to zawartość w wodzie  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ . Wracając do zanieczyszczeń bakteriami – w wodzie mogą występować trzy grupy mikroorganizmów: właściwe bakterie wodne oraz bakterie glebowe, które są zazwyczaj nieszkodliwe dla człowieka, a także drobnoustroje ściekowe, w tym chorobotwórcze dla człowieka. W wodach powierzchniowych stwierdzono także występowanie wirusów powodujących żółtaczkę zakaźną.

Niebezpiecznym dla konsumentów świeżych owoców (np. truskawek) może być deszczowanie plantacji wodą zawierającą bakterie chorobotwórcze.

### ◆ Metale ciężkie i pestycydy

Jednym z przykładów metali ciężkich, który jest często wykrywany w wodzie jest kadm – pierwiastek intensywnie pobierany przez truskawki z gleby. Badania prowadzone w IO-PIB wykazały, że aż około 6% pobranego przez truskawki kadmu jest gromadzona w owocach. Zawartości rozpuszczonych w wodzie jonów nie powinny być wyższe niż to określa polska norma (tabela). Nie uwzględnia ona jednak różnorodności warunków i wymagań uprawianych roślin, dlatego w wielu przypadkach dane te możemy traktować jako orientacyjne i w praktyce niektóre wartości powinny być jeszcze niższe (np. zawartość chloru – ze względu na toksyczność dla roślin, i poziom żelaza – z powodu zapychania kroploowników). Odrębną sprawą jest także zawartość w wodzie do nawadniania pestycydów. Zanieczyszczają one zarówno wody powierzchniowe, jak i głębinowe. Warto wziąć to pod uwagę, gdyż nieświadome pobieranie do nawadniania skażonej wody może spowodować





Woda w zbiornikach może być zanieczyszczona nie tylko pestycydami, ale także mikrobiologicznie.

to, że analizy owoców wykazą zawartości pestycydów nawet wówczas, gdy nie były one nigdy stosowane w danej uprawie.

#### ◆ Mikroorganizmy chorobotwórcze

Woda stosowana do nawadniania upraw ogrodniczych, oprócz prawidłowych parametrów chemicznych, powinna być wolna od patogenów roślin. Na rolę wody, jako źródła mikroorganizmów chorobotwórczych dla roślin, zwrócono większą uwagę podczas intensyfikacji upraw ogrodniczych, gdy stosowano ją systematycznie do podlewania i nawożenia roślin,

Dopuszczalne zawartości niektórych pierwiastków w wodzie do nawadniania wg normy krajowej PN-84 (c-04635).

Pierwiastek	Dopuszczalna ilość (mg/l)
Arsen (As)	0,2
Bor (B)	0,5
Chlorki (Cl)	400
Cynk (Zn)	2,0
Fluor (F)	1,5
Glin (Al)	5
Kadm (Cd)	0,1
Nikiel (Ni)	1,0
Ołów (Pb)	0,1
Rtęć (Hg)	0,01
Siarczki (S)	0,1
Suma metali ciężkich	1,0

czego następstwem były znaczne straty związane z występowaniem zgnilizny podstawy pędu i korzeni, a także plamistości liści. Duże ilości wody niezbędnej do nawadniania upraw, powodują wzrost kosztów produkcji, a ograniczenie możliwości korzystania z wód głębinowych, sprawia, że producenci korzystają z pobliskich rzek lub pobierają wodę z wykopanych zbiorników zlokalizowanych na terenie gospodarstw. Należy pamiętać, że organizmy chorobotwórcze dla roślin

najszybciej rozprzestrzeniają się przez wodę. Jak wynika z badań publikowanych przez różne ośrodki badawcze na świecie, ze zbiorników i cieków wodnych, skąd woda była pobierana do nawadniania upraw, izolowano chorobotwórcze gatunki grzybów i organizmów grzybobodobnych, bakterie, wirusy oraz nicienie. W Polsce szczegółowe badania nad składem gatunkowym mikroorganizmów zasiedlających różne źródła wody (tj. rzeki, zbiorniki wodne – fot., kanały odprowadzające nadmiar wody z podlewania) oraz ich szkodliwością dla roślin prowadzono w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach w ramach projektu o akronimie Irrinurs. Wśród mikroorganizmów szkodliwych dla roślin najczęściej występującymi w wodzie są gatunki z rodzaju *Phytophthora*, *Pythium* i *Phytophthora*. W swoim cyklu życiowym tworzą one wyspecjalizowane struktury zwane zarodnikami pływkowymi, wewnątrz których formują się uwicione zarodniki pływkowe, umożliwiające im aktywne poruszanie się w roztworach wodnych. Patogeny bardzo szybko rozprzestrzeniają się na znaczne odległości i zwiększają swoją liczebność w połączonym systemie cieków wodnych i zbiorników, zasiedlając i infekując w trakcie podlewania kolejne rośliny żywicielskie, doprowadzając w ten sposób do istotnych strat w ilości i jakości produkowanego materiału roślinnego.