

OBIEG ZAMKNIĘTY POŻYWKI W UPRAWIE ANTURIUM

dr Waldemar Treder

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice

Wprowadzanie do produkcji towarowej nowych technologii uprawy roślin miało za zadanie obniżenie pracochłonności, oszczędność energii, zwiększenie wydajności z jednostki powierzchni. Coraz częściej jednak na technologię uprawy mają wpływ regulacje prawne związane z ochroną środowiska naturalnego. Dotyczy to już nie tylko środków ochrony roślin i techniki ich stosowania ale także całych technologii uprawy. W krajach Europy Zachodniej przewiduje się już w niedługim czasie wprowadzenie nakazu uprawy w zamkniętych obiegach pożywki nawozowej. Ma to na celu ograniczenie emisji do środowiska nawozów mineralnych. Praktyczne zastosowanie tej technologii w gospodarstwach holenderskich wykazało duże możliwości ograniczenia zużycia wody i nawozów co ma niewątpliwy wpływ na koszty produkcji. Niestety, zastosowanie w szklarni obiegu zamkniętego wody niesie za sobą niezbędne nakłady inwestycyjne. Stwarza także problemy techniczne i agrotechniczne, które łatwiej rozwiązać można w gospodarstwach dużych, w których koszty niezbędnych urządzeń rozkładają się na dużą powierzchnię uprawową. Jednak czekający nas w przyszłości nakaz ograniczenia do zera emisji wód drenarskich z obiektów szklarniowych, dotyczył będzie wszystkich gospodarstw bez względu na powierzchnię i możliwości finansowe. Dlatego też już dzisiaj warto zainteresować się tą technologią uprawy pod kątem zastosowania jej w swoim gospodarstwie. Podstawowym problemem wynikającym z zastosowania zamkniętego obiegu pożywki jest niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się wraz z wodą chorób i szkodników. Niesie to za sobą konieczność filtracji lub dezynfekcji pożywki, tak aby ograniczyć do zera obecność patogenów w dozowanej pożywce.

Innym problemem jest kontrolowanie składu pożywki nawozowej. Wody drenarskie (przesącz) nie zawsze mają taki sam skład,

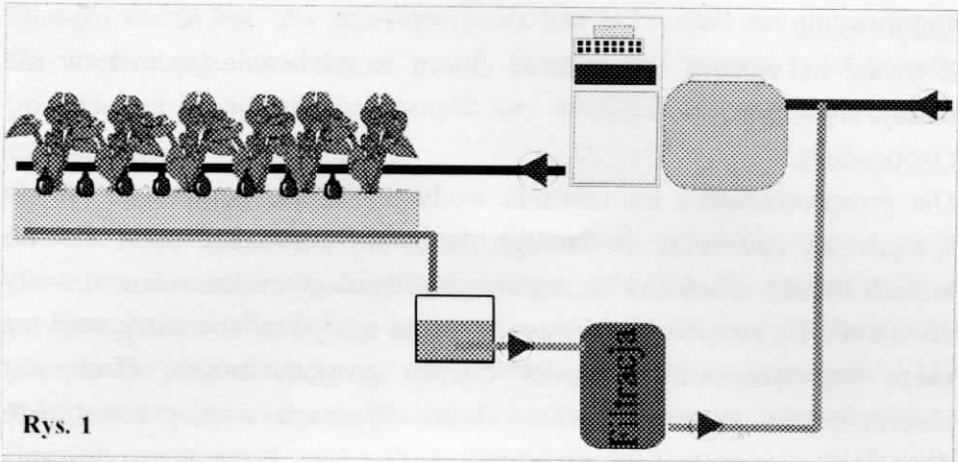
stężenie oraz pH jak pożywka podstawowa, dlatego wprowadzenie ich do powrotnego obiegu wymaga odpowiedniej kontroli.

Zamknięty obieg pożywki stosowany jest przy różnego rodzaju uprawach, oczywiście także przy uprawie anturium. Specyficzne wymagania anturium co do właściwości fizycznych podłoża (podłoże wymaga dużej ilości powietrza) oraz dobrego drenażu są powodem stosunkowo dużej ilości przesączu, który przy tradycyjnej uprawie odprowadzany jest poza szklarnię.

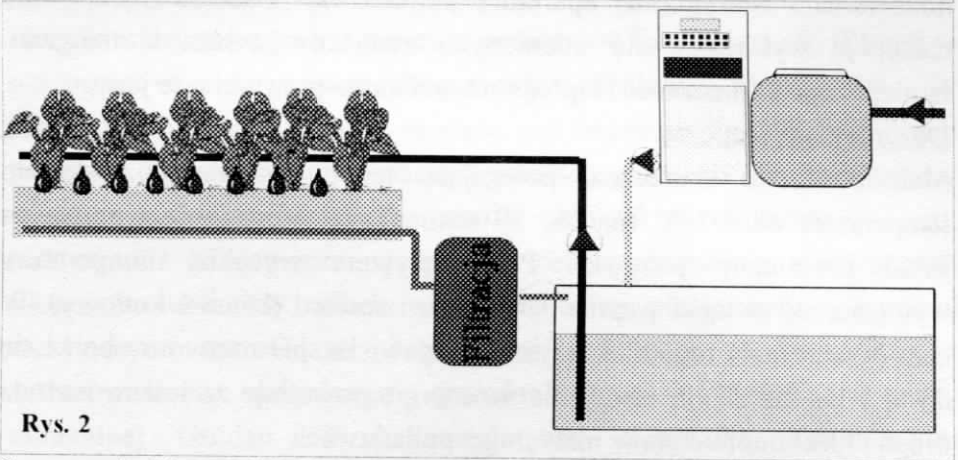
Przy uprawie w oazisie jest to zazwyczaj od 20 do 30 % podawanej pożywki (tzw. przelew), co w okresie letnim może powodować odprowadzenie od 0,2 do 1 l wód drenarskich z każdego m² powierzchni uprawnej. Coraz częściej, zamiast tradycyjnego oazisu, stosuje się tzw. suchy oazis, który zapewnia korzeniom anturium bardzo dobre warunki powietrzno - wodne (podobne właściwości ma keramzyt). Wymaga to jednak bardzo dużej częstotliwości nawadniania, a zalecany przelew wynosi tu około 80%. Tak więc ilość odprowadzanych wód drenarskich jest tu znaczna. Trudno więc sobie wyobrazić odprowadzanie ich poza szklarnię. Firma Anthura, prezentująca uprawę w "suchym" oazisie, nie mogła by jej zastosować gdyby nie zamknięty obieg pożywki. Zainstalowanie obiegu zamkniętego pozwoliło na zastosowanie podłoża o właściwościach fizycznych wręcz idealnych dla uprawy anturium. Niestety, niesie to za sobą konieczność bardzo dużej częstotliwości nawadniania, co powoduje tak duży przelew.

Wielkość przelewu (w stosunku do jednorazowej dawki polewowej) determinuje wybór sposobu obiegu pożywki. W przypadku, gdy przelew stanowi do 30% dawki polewowej gromadzony przelew po przefiltrowaniu i dezynfekcji stanowi składnik nowo przygotowanej pożywki, która przy każdorazowym nawadnianiu dobierana jest przez dozownik (rys. 1.)

Gdy przelew jest wyższy a uprawa przypomina wręcz uprawę hydroponiczną, wtedy raz przygotowany w dużym zbiorniku, zapas pożywki krąży w obiegu zamkniętym (rys. 2). Wymaga on oczywiście filtracji i kontroli składu. Przygotowanie nowej pożywki polega na "dorabianiu jej w zbiorniku".



Rys. 1



Rys. 2

Sterowanie i kontrola składu pożywki

Przy uprawie roślin w systemie obiegu zamkniętego, konieczne są regularne pomiary EC i pH drenażu oraz ścisła kontrola składu pożywki nawozowej. Może to być przeprowadzane miernikami tzw. "ręcznymi" lub kontrolowane automatycznie. Zachodzące zmiany składu chemicznego drenażu zależne są przede wszystkim od zastosowanego podłoża, fazy rozwojowej roślin oraz przebiegu pogody. Najlepszym rozwiązaniem jest wprowadzenie systemu monitoringu poziomu pH i EC drenażu oraz automatycznego przygotowania pożywki według zadanego poziomu zasolenia i kwasowości. Komputer sterujący kontroluje także dawki i częstotliwość nawadniania oraz wielkość przelewu.

Zwalczanie patogenów w pożywce nawozowej

Istnieje wiele metod dezynfekcji i filtracji pożywek nawozowych różniących się skutecznością i kosztem wykonania.

Chlorowanie

Z uwagi na wysoką toksyczność chloru zastosowanie tej metody nie stosuje się w praktyce.

Ozonowanie

Dla przeprowadzenia ozonowania wody drenarskie pompowane są do specjalnego zbiornika, do którego dozowany jest także ozon. Jest to metoda bardzo skuteczna szczególnie z równoległym dozowaniem wody utlenionej, ale stosunkowo droga i wymaga specjalnej aparatury, stąd też może być stosowana tylko w dużych gospodarstwach. Ozon jest niebezpieczny także dla roślin i ludzi. Wymaga więc precyzyjnego dozowania i wiarygodnej aparatury pomiarowej. Podczas ozonowania następuje wytrącanie się utlenionych związków żelaza i manganu. Istnieje więc konieczność ciągłego uzupełniania pożywki o te jony.

Dezynfekcja termiczna

Metoda bardzo skuteczna, polegająca na podgrzaniu pożywki do temperatury ok. 97 °C (na ok. 30 sekund). Jej stosowanie wpływa na skład chemiczny pożywki. Pod wpływem wysokiej temperatury wytrącają się związki wapnia, magnezu i fosforu (kamień kotłowy). W celu ograniczenia tego niekorzystnego zjawiska, pH roztworu obniża się do 4. Wysokie zapotrzebowanie na energię powoduje że jest to metoda droga i nieekonomiczna w małych gospodarstwach.

Mikrofiltracja

Metoda ta polega na tłoczeniu wody poprzez błony półprzepuszczalne, których otwory są tak małe, że zatrzymują nie tylko mikroorganizmy (grzyby, bakterie, wirusy) ale nawet rozpuszczone w wodzie jony. Jest to metoda droga, gdyż filtry tego rodzaju mają stosunkowo małą wydajność, a ich wkłady filtracyjne wymagają częstej wymiany.

Wykorzystanie promieniowania ultrafioletowego

Wykorzystywane są tu dezynfekujące właściwości promieniowania ultrafioletowego. Woda przepływa przez filtr, wewnątrz którego umieszczona jest lampa emitująca promieniowanie UV. Jest to metoda bardzo skuteczna, nie zmieniająca składu chemicznego pożywki i niekłopotliwa w zastosowaniu. Skuteczność dezynfekcji zależy od intensywności przepływu i klarowności dezynfekowanej pożywki.

Dlatego ważne jest, aby przepływ przez filtr był w zakresie nominalnym dla konkretnego modelu, a przed dezynfekcją należy przefiltrować pożywkę na filtrach mechanicznych aby usunąć z niej zanieczyszczenia mechaniczne.

Spowolniona filtracja piaskowa

Metoda ta polega na grawitacyjnym filtrowaniu pożywki poprzez złożę piaskowe. Jest ona bardzo prosta i tania, zalecana dla gospodarstw o powierzchni do 1 ha. Polega na powolnym (10-30 cm /h, 100-300 l/m²/h) przepływie pożywki poprzez złożę drobnego piasku, o granulacji 0,15–0,30 mm i miąższości co najmniej 40 cm. Efektywność filtracji zależna jest od prędkości przepływu wody, wielkości granulacji, miąższości złoża i rodzaju patogena. Literatura podaje 100 % skuteczność filtracji w przypadku występowania grzybów z rodzaju *Pythium* i *Phytophthora*. W przypadku bakterii i nicieni niestety nie uzyskuje się 100 % filtracji patogena. Badania nad eliminacją z pożywki groźnego dla producentów anturium nicienia *Radopholus similis* dało 93 % skuteczność - co, niestety, nie zabezpiecza uprawy. W celu podniesienia efektywności filtracji prowadzi się badania nad zastąpieniem piasku innymi, bardziej efektywnymi materiałami. Najbardziej obiecujące są tu wyniki z zastosowaniem specjalnego granulatu (typ 012519-fine) wełny mineralnej Grodan. W badaniach nad eliminacją *Xanthomonas campestris pv. pelargonii*, przy złożu o miąższości 90 cm i przepływie o intensywności 100 l/m²/h osiągnięto skuteczność 99,76%. Pomimo tego iż filtracja spowolniona nie zabezpiecza w 100 % uprawy anturium przed zagrożeniem bakterią *Xanthomonas* to jednak powinna być brana pod uwagę jako metoda wstępnego oczyszczania pożywki.

Dobór konkretnej metody filtracji zależy od możliwości finansowych i technicznych gospodarstwa, oraz specyfiki uprawy. W wielu przypadkach, dla większego bezpieczeństwa uprawy, stosowane są układy filtracyjno-dezynfekujące oparte o kilka metod jednocześnie.