

AQUA Infopaper

**Wszystko, co chcielibyście
wiedzieć o systemach
recyrkulacji**

Różne systemy

Stabilność pH

Analizy problemów

Wskaźówki uprawy

CANNA
The solution for growth and bloom

Uprawy bez podłoża ogrodniczego

Systemy upraw hydroponicznych są niezwykle popularne i prawdopodobnie staną się jeszcze bardziej powszechne. Są one odpowiednie do stosowania zarówno w małej, jak i w dużej skali. Opcje bezpośredniej kontroli oznaczają wyższe plony tam, gdzie stosuje się prawidłowe substancje odżywcze.

Przy obecnej złożoności urządzeń pomiarowych i zaawansowaniu technologicznym w całej branży, wydaje się, że systemy hydroponiczne mają przed sobą świetlaną przyszłość. Były także opracowywane, aby zapewnić astronautom świeżą żywność podczas wyprawy na Marsa.



Historia

Pojęcie hydroponika pochodzi od greckich słów hydro (woda) i ponos (pracować) i dosłownie oznacza „pracę wody”. Pierwsze systemy hydroponiczne powstały już w starożytności. Wiszące ogrody w Babilonii, a także pływające ogrody Azteków w Meksyku były tak naprawdę pierwszymi systemami hydroponicznymi. Dzięki regularnym zalaniom można było uprawiać żywność przez cały rok.

Doświadczenia przeprowadzane w latach 1865-1895 przez niemieckich naukowców Von Sachs'a i Knopa stanowią podstawę nowoczesnych systemów hydroponicznych. Odkryli oni, że rośliny potrzebują do wzrostu określonych składników odżywczych.

Pierwszy działający system hydroponiczny został opracowany w latach trzydziestych przez doktora Gericke'a w stanie Kalifornia. Podczas drugiej wojny światowej systemy te zostały zaadaptowane na potrzeby zaopatrzenia amerykańskich żołnierzy w świeże warzywa. Pierwsze systemy hydroponiczne przystosowano do celów komercyjnych — do produkcji warzyw i kwiatów — w latach 70. i 80.

Hydroponika to...

Metoda uprawy roślin bez podłoża ogrodniczego, w której wszystkie składniki odżywcze dostarczane są przez wodę. Rozróżnia się „prawdziwe” systemy hydroponiczne, w których rośliny uprawiane są bez żadnego podłoża (NFT, aeroponika) i systemy hydroponiczne, w których używa się podłoża (takiego jak wełna mineralna, perlit, wótko kokosowe, granulaty ceramiczne lub torf). Rodzaj substancji odżywczej, jakiej trzeba użyć, zależy od rodzaju systemu. Inne ważne rozróżnienie to systemy otwarte i zamknięte. W systemach upraw otwartych (typu „run to waste” — odpływowych) podłoże jest stale zasilane w świeże składniki odżywcze, a stare są usuwane z

podłoża przez odprowadzenie. W systemach zamkniętych lub w recyrkulacyjnych składniki odżywcze nie są odprowadzane, lecz zbierane i dostarczane do roślin ponownie. Jest to szczególnie pożyteczne, gdy w uprawie nie stosuje się żadnego podłoża lub gdy podłoże zatrzymuje stosunkowo niewielkie ilości wilgoci (wypalany granulaty ceramiczne, perlit).

W systemach uprawy hydroponicznej niezwykle ważne jest, aby dostarczać substancje odżywcze zawierające wszystkie niezbędne składniki, których roślina potrzebuje, we właściwych proporcjach. Najbardziej odpowiedni typ systemu zależy od indywidualnych preferencji i doświadczeń hodowcy.



Hydroponika — za i przeciw

Za

Systemy otwarte (run-to-waste)

Łatwiejsze do kontrolowania, gdyż rośliny regularnie otrzymują świeże substancje odżywcze. Odpowiednie również w przypadku niskiej jakości wody wodociągowej (przewodnictwo elektryczne, EC, na poziomie 0,75 lub wyższym).

Przeciw

Większe straty wody i substancji. Wymagają przepłukiwania.

Nutrient

CANNA HYDRO

Systemy zamknięte (recirculating)

Nie są potrzebne żadne systemy odpływowe zużytych składników odżywczych. Jeśli jest stosowane odpowiednie podłoże, występuje wystarczająco dużo powietrza dostępnego dla korzeni.

W całym systemie mogą się rozprzestrzenić choroby, przez recyrkulację substancji odżywczych.

Wartości pH i EC muszą być monitorowane.

CANNA AQUA

Różne systemy

1 Metoda przepływu składników odżywczych

Pierwsze systemy NFT (Nutrient Flow Technique — metoda przepływu składników odżywczych) zostały wprowadzone w latach 70.. Allen Cooper opracował pierwszy system NFT w Anglii. W systemach NFT układ rur zapewnia korzeniom stały i łagodny przepływ substancji odżywczych. Roztwory odżywcze, które odpływają z korzeni, są gromadzone w zbiorniku i ponownie dostarczane roślinom. Ostatnio do upraw tą metodą coraz bardziej popularne stają się specjalne białe (NFT). Działają one na takich samych zasadach, jak pierwsze systemy rur. W celu zapewnienia odpowiedniego przepływu składników odżywczych system rur musi mieć praktycznie rzecz biorąc nachylenie około 1%. W strukturze tunelowej wskaźnik przepływu powinien wynosić około 1 litra/min. Należy zadbać, aby bryła korzeniowa na dnie tunelu nie była zbyt gęsta.

Jeżeli tak się stanie, zwiększy się ryzyko rozlania się substancji odżywczych poza powierzchnię warstwy korzeni, co spowoduje brak wystarczającego kontaktu między składnikami odżywczymi a korzeniami wewnątrz bryły korzeniowej. W takich warunkach rośliny będą wyczuły szybciej i mogą wystąpić niedobory składników odżywczych. Aby zapobiec rozrostowi gęstej bryły korzeniowej, należy się upewnić, że rury nie mają więcej niż 9 metrów długości, a ich średnica wynosi co najmniej 30 cm.

Niedobór substancji odżywczych w systemach NFT zwykle można zauważyć obserwując rośliny przy końcu strumienia (najniższe). Dzieje się tak dlatego, że rośliny na początku i w środku strumienia wciąż mogą pobierać substancje odżywcze. Zwracając szczególną uwagę na te rośliny, można szybciej wykryć niedobory składników odżywczych i uzupełnić je. Poprawę można.

Poprawę można osiągnąć, zwiększając wskaźnik przepływu i/lub przewodnictwo elektryczne (EC) roztworu. Podobnie jak w przypadku niedoborów substancji odżywczych, również objawy niedoborów tlenu można najpierw zaobserwować na roślinach przy końcu strumienia. Niedobory tlenu powodują brązowienie korzeni oraz spadek poboru wody i składników odżywczych przez rośliny. Największe ryzyko wystąpienia niedoboru tlenu występuje podczas fazy formowania owoców i w sytuacjach stresowych. Stosowanie enzymów stymulujących rozkład korzeni zapewnia mniej martwych korzeni i więcej zdrowych roślin. W normalnych warunkach w systemie korzeniowym zawsze będzie się znajdować pewna ilość martwej materii, ale dopóki występuje wystarczająca masa białych, zdrowych korzeni, nie ma powodu do obaw.

4 Systemy kropłowe

Systemy kropłowe są, ze względu na swoją prostotę, chyba najpopularniejszym typem systemów hydroponicznych na świecie. Zegar steruje pompą w zbiorniku z substancjami odżywczymi. Gdy zegar

włącza pompę, mały kropłomierz skrapia roztworem odżywczym podstawę każdej rośliny. Nadmiar odżywki jest gromadzony w zbiorniku w celu ponownego użycia lub odprowadzany.

W tym systemie rośliny trzymane są w obojętnym podłożu. Podobnie, jak w systemach odpływowych i zalewowych, częstotliwość nawadniania jest różna.

2 Aeroponika

Aeroponika została wprowadzona w 1982, kilka lat po systemach NFT; ta metoda uprawy pochodzi z Izraela.

Jest to system, w którym do ciągłego przemywania korzeni bardzo drobnymi kropelkami są używane zraszacze. Im mniejsze kropelki, tym lepszy kontakt między korzeniami a składnikami odżywczymi i tym lepszy pobór tych substancji i wody.

Korzenie rosną zawsze mając wystarczającą ilość tlenu, ponieważ rosną w powietrzu. Największymi wadami systemów aeroponicznych są stosunkowo wysokie nakłady inwestycyjne i skłonność systemów do awarii.

Pozostawienie cienkiej warstwy wody na dnie komory zraszania zapewnia roślinom dostęp do wody w razie awarii systemu.



Prawa autorskie: Esoteric Hydroponics



Prawa autorskie: Esoteric Hydroponics



Prawa autorskie: Esoteric Hydroponics



Prawa autorskie: Esoteric Hydroponics

3 Systemy odpływowe i zalewowe

W systemach odpływowych i zalewowych rośliny są umieszczone w pojemnikach, które są regularnie zalewane składnikami odżywczymi. Podłoże przesiąka tymi składnikami, które później są odpompowywane. W trakcie odpompowywania pojemnika odżywkami stare powietrze jest wypychane, a po odpompowaniu odżywek do podłoża dostaje się świeże powietrze.

Aby zapobiec występowaniu niedoborów tlenu wokół korzeni, podłoże nie może być nasyczone wodą zbyt długo i musi zawierać wystarczająco dużo powietrza po odsączeniu roztworu odżywczych. Należy zapewnić, aby proces napełniania, a później odsączania, nie trwał dłużej niż 30 minut. Zalecana częstotliwość zalewania zależy od użytego podłoża i objętości bryły korzeniowej każdej rośliny. Granulat ceramiczny CANNA zatrzymuje niewiele wody i musi być zalewany częściej niż na przykład systemy z węglą mineralną, która zatrzymuje więcej wody.

W praktyce

Uprawa bez podłoża ogrodniczego ma z punktu widzenia hodowcy szereg zalet. Najważniejsze z nich to wysoki poziom kontroli, bardziej efektywne zużycie wody i brak strat podłoża (NFT). Jednak minusem jest to, że systemy recykulacji wymagają większego zaangażowania. Wynika to z faktu, że w systemach recykulacji zmiany mogą wystąpić bardzo szybko; składniki odżywcze bezpośrednio wpływają na plony i odwrotnie. Zbyt późne lub niewłaściwe działanie natychmiast spowoduje bezpośrednie i negatywne skutki.

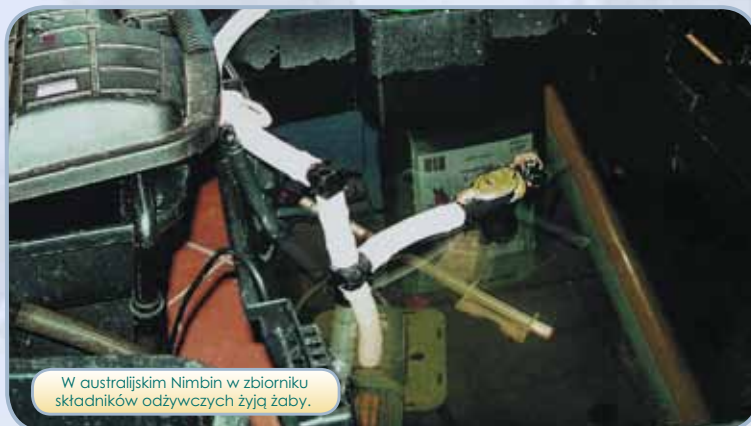
Używanie systemów recykulacji

W porównaniu z uprawą na podłożach z dużym buforem wody i składników pokarmowych, takich jak ziemia ogrodnicza lub włókna kokosowe, systemy recykulacji wymagają dokładniejszego monitorowania odżywek i roślin. Gdy system upraw ma mały bufor składników odżywczych lub nie ma go wcale, zmiany roztworu odżywczego mają na niego bezpośredni wpływ.

Rośliny reagują na odżywki niewąrygodnie szybko; w ciągu jednego dnia roślina, która wygląda zdrowo, może zwiędnąć z powodu braku wody. Dlatego rośliny i odżywki należy

obserwować i sprawdzać regularnie. Do osiągnięcia dobrych wyników są oczywiście niezbędne odpowiednie składniki odżywcze. Na zapewnienie odpowiednich substancji odżywczych w systemach recykulacji duży wpływ mają następujące czynniki:

- Skład mineralny odżywki
- Zawartość zbiornika składników odżywczych
- Kwasowość odżywki (pH)
- Zawartość składników odżywczych (EC)
- Temperatura (wody i powietrza)
- Jakość wody



W australijskim Nimbin w zbiorniku składników odżywczych żyją żaby.

Zawartość składników odżywczych (EC))

Miernik przewodnictwa elektrycznego (EC) może mierzyć stężenie rozpuszczonych soli oraz całkowitą objętość rozpuszczonych składników odżywczych. W układach recykulacyjnych z pewnością nie można mieć pełnego zaufania do tych pomiarów. Dzieje się tak, ponieważ w roztworze odżywczym pewne składniki powstają, a inne w tym samym czasie są rozcieńczane. Na początku przewodnictwo elektryczne (EC) powinno być o 0,8 do 1,0 wyższe niż EC wody zasilającej i w razie potrzeby należy je stopniowo zwiększać do maksymalnie 1,3–1,7 powyżej EC wody zasilającej. Regularne sprawdzanie poziomów pH i EC odżywki oraz obserwowanie roślin jest niezbędne do podjęcia odpowiednich kroków w odpowiednim czasie. Idealny jest stan, gdy wahania poziomu pH mieszczą się pomiędzy 5,2 i 6,2. (Zobacz wykres „Poziom pH przy stosowaniu odżywki AQUA”)

Nie działaj zbyt pochopnie!

Zbiornik składników odżywczych

W systemach recykulacyjnych zbiornik składników odżywczych musi być regularnie sprawdzany i uzupełniany, a także wymieniany w razie potrzeby. Jest to niezbędne, aby zapobiec niedoborom i nagromadzeniom soli.

Częstość, z jaką odżywka musi być wymieniana, zależy od intensywności upraw oraz od rozmiaru zbiornika. Zbiornik na odżywkę musi zawierać co najmniej 5 litrów płynu na roślinę. Im więcej dostępnej odżywki na roślinę, tym mniejsze będą wahania wartości pH i EC. W normalnych warunkach odżywka powinna być wymieniana co 7 do 14 dni. Jeżeli nie zostanie wymieniana na czas, wymagana równowaga pomiędzy różnymi składnikami odżywczymi zostanie poważnie zachwiana.

Elementy odżywcze — takie jak wapń, magnez, siarczany, sól czy chlorki — będą gromadzić się jako pierwsze. Nie będzie to miało wpływu na przewodnictwo elektryczne! Składniki takie jak azot i fosforany zostaną zużyte jako pierwsze, co może powodować niedobory.

Objawi się to na większych liściach, które mogą stać się całkiem żółte (niedobory azotu) lub pokryć się purpurowymi plamkami (niedobory fosforanów).

Nagromadzenie sodu i chlorków spowoduje wzrost. Zbiornik składników odżywczych wymaga uzupełniania do poziomu początkowego pomiędzy dniami, w których odżywka jest wymieniana. Zacznij uzupełniać zbiornik po zużyciu 25 do 50% roztworu odżywczego. Najlepiej jest stosować odżywkę o połowie mocy odżywki początkowej. W warunkach, w których problemem jest parowanie, najlepiej uzupełniać zbiornik wodą wodociągową. Dzieje się tak w przypadku, gdy temperatura jest wysoka, a wilgotność niska. W ten sposób parowanie przestanie być problemem, a przewodnictwo elektryczne odżywki nie będzie nadmiernie wzrastać.

Biorąc pod uwagę fakt, że odżywka musi być regularnie wymieniana, nie jest to system całkowicie zamknięty. Można używać filtrów odwróconej osmozy do usuwania nagromadzeń soli takich jak sól i chlorki, co zmniejszy częstość, z jaką trzeba wymienić odżywkę.



Kwasowość (pH)

Stabilne wartości pH

Stabilne wartości pH są ważne w celu optymalizowania dostępności składników odżywczych dla roślin. Jeżeli porównamy systemy odpływowe z systemami recyrkulacyjnymi, zobaczymy, że wartości pH w tych drugich zmieniają się bardziej i powinny być dokładniej kontrolowane.

Wahania te występują, ponieważ odpływy z korzeni bezpośrednio wpływają na wartości pH odżywki. Ten wpływ zależy między innymi od etapu rozwoju roślin, ich kondycji, składu odżywki i wody zasilającej. Rośliny podczas fazy wzrostu zazwyczaj powodują wzrost pH roztworu odżywczego.

Na tym etapie korzenie mogą wydzielać względnie duże ilości elementów, które zwiększają poziom pH. Podczas fazy kwitnienia jest odwrotnie: korzenie produkują kwaśne wydzieliny i powodują spadek pH pożywki.

W dużej mierze skład pożywki określa, czy korzenie oddają przeważnie wydzieliny zasadowe czy kwaśne. Poprzez stosowanie różnych pożywek, które są dostosowane do różnych faz wzrostu (wegetacyjnej i generatywnej) można zapewnić utrzymanie pH na stabilnym poziomie.



Pierwiastki śladowe

Pierwiastki śladowe obecne w wodzie również mają wpływ na pH podczas uprawy. Na obszarach z twardą wodą (duża zawartość węglowodorów) pH pożywki wykazuje tendencję do wzrostu po przygotowaniu pożywki i zrównoważeniu pH.

Przygotowanie odżywki z niższą wartością pH (5,2–5,3) spowoduje, że zostanie zneutralizowanych więcej węglowodorów i pH będzie się wykazywać mniejszą tendencją rosnącą. Na obszarach z miękką wodą i niską zawartością węglowodorów (woda osmotyczna), bardziej prawdopodobne są spadki wartości pH. Dzieje się tak dlatego, że miękka woda ma mniejszą pojemność buforową pH niż woda twarda; w regionach z miękką i osmotyczną wodą należy przygotowywać odżywkę z wyższym pH (5,8–6,2).

Jeżeli pH jest zbyt niskie, pewne składniki odżywcze, takie jak żelazo i mangan, a także toksyczne aluminium, łatwiej się rozpuszczają, co może być szkodliwe, ze względu na nadmiar składników odżywczych. Jeśli wartość pH jest zbyt niska, można ją zwiększyć, stosując kaustyczny produkt zawierający węglowodory. Spowoduje to nie tylko zwiększenie pH, ale także bufora pH roztworu odżywczego.

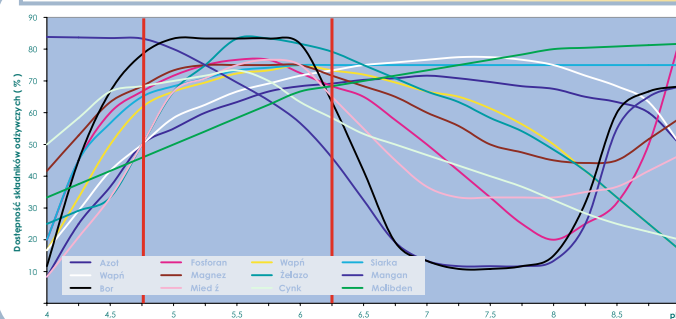
Wpływ na pH

Rośliny są zdolne aktywnie wpływać na pH roztworu odżywczego. Jeśli pobór pożywienia jest zakłócony, gdy rośliny cierpią z powodu ataku patogenów, na przykład pleśni, może dojść do spadku pH odżywki poniżej 3. Inny objaw można zaobserwować przy niedoborach żelaza; w takim przypadku pH aktywnie się obniża, aby żelazo stało się bardziej dostępne dla roślin. Dlatego nie jest wskazane ciągłe utrzymywanie stałej wartości pH. Z dobrą odżywką i pH pomiędzy 5,2 a 6,2 nie powinno być żadnych problemów z substancjami odżywczymi.

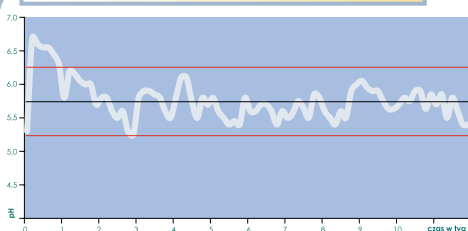
Jeśli wartość pH powinna być niższa niż 5,0 lub wyższa niż 6,4 przez kilka dni, zaleca się wykonać ręczną korektę lub zmienić skład odżywki.

Jeśli jest używana odżywka CANNA Aqua Vega i pH spada zbyt nisko w 12-godzinny cykl, zaleca się zmianę na CANNA Aqua Flores (preparat Flores jest mniej kwaśny; należy również zauważyć, że roślina otrzymuje teraz składniki odżywcze, które są najlepsze dla jej kwiatów). Jeżeli pH jest zbyt niskie, zwiększ je, stosując preparat CANNA pH+ (Pro).

Dostępność składników odżywczych a pH



Wahania pH przy stosowaniu preparatów AQUA



Samoregulacja pH

Stabilne pH

Opracowując odżywkę CANNA AQUA dążono do wszelkich starań, aby zapewnić jak najstabilniejszy współczynnik pH, bez wpływu na jakość substancji odżywczych.

Z przeprowadzonych testów, podczas których codziennie mierzono pH i przewodnictwo elektryczne (EC), a także wykonano pełną tygodniową analizę odżywki, jasno wynika, że pH waha się pomiędzy 5,2 i 6,2 w całym pełnym cyklu uprawy (z wyjątkiem pierwszych kilku dni). Korygowanie pH nie było wcale konieczne.

Jakość wody

Jakość wody można znacznie utrudnić osiągnięcie dobrych wyników w systemach recykulacyjnych. Wysoki poziom węglowodorów, chlorku sodu lub metali ciężkich, takich jak cynk, żelazo albo mangan, powoduje typowe problemy z jakością wody. Woda wodociągowa o wysokim współczynniku EC (wyższym niż 0,75) może oznaczać wysokie stężenie sodu albo chlorku, co może powodować problemy. Użycie filtra z odwróconą osmozą może zredukować wysoki poziom sodu i chlorku. Woda studzienna albo woda przepływająca przez cynkowe rury może zawierać zbyt wiele metali ciężkich. Woda źródłana i powierzchniowa mogą zawierać zanieczyszczenia organiczne oraz pozostałości pestycydów, które mogą mieć negatywny wpływ na wzrost roślin.

Skład

Proporcje różnych składników odżywczych są w systemach recykulacyjnych znacznie ważniejsze niż w innych systemach. Dzieje się tak, ponieważ roślina bezpośrednio wpływa na skład odżywki. Nie wszystkie odżywki są absorbowane przez roślinę w taki sam sposób. Na przykład potas (K) jest absorbowany dużo łatwiej niż wapń. W systemie recykulacyjnym stężenie potasu będzie spadać dużo szybciej, a wapń może wykazywać tendencję do osadzania się.

Innym ważnym elementem odżywki jest rodzaj azotu. Jeśli azot jest dostarczany w formie azotanu, absorpcja potasu i wapnia będzie stymulowana w tym samym czasie, a pH odżywki wzrośnie. Jeśli azot występuje w postaci amoniaku, efekt będzie odwrotny. **Najprostszym sposobem uniknięcia problemów z odżywkami jest korzystanie z gotowych mieszanek przeznaczonych dla upraw z systemami recykulacyjnymi.**

CANNA przygotowała specjalną linię odżywek tego typu: CANNA AQUA.



Choroby i plagi

Największą zaletą systemów hydroponicznych jest to, że obojętne podłoża są sterylne, nie zawierają żadnych czynników chorobotwórczych ani chwastów. Nie oznacza to jednak, że uprawy będą wolne od chorób. Nieobecność konkurencyjnych mikroorganizmów oznacza, że każda choroba czy plaga, która dostanie się do systemu, może się rozwijać znacznie szybciej, a patogeny, korzystając z krążącej wody, mogą zainfekować wszystkie rośliny.

Aby utworzyć zdrowy mikroklimat, należy wykorzystać użyteczne mikroorganizmy, które spowolnią rozprzestrzenianie się chorób. Przykłady takich mikroorganizmów to *Bacillus Subtilis* i *Trichoderma Harazium*. Mogą one produkować antybiotyki i enzymy powstrzymujące rozwój grzybów.

W systemach recykulacyjnych najczęściej występują choroby wywołane przez grzyby *Pythium* i *Fusarium* (więcej informacji można znaleźć w informacjach CANNA dotyczących *Fusarium* i *Pythium*). *Pythium* to typ grzyba pleśniowego, który penetruje korzenie i wpływa na absorpcję wody i odżywek. Korzenie zaczynają wydzielać nieprzyjemny

zapach i zmieniają kolor na brązowy. Liście często żółkną i pojawiają się na nich czerwone plamki. Wyróżnia się słabe i silne agresywne typy *Fusarium*. Słabe typy *Fusarium* powodują problemy z parowaniem, które prowadzą do więdnienia roślin. Typy agresywne powodują brązowienie wiązek naczyniowych w górnej części rośliny. Twardnieją również dolne części łodyg.

Niestety, nie istnieją skuteczne środki przeciwko chorobom powodowanym przez grzyby. Używanie chemicznych środków grzybobójczych nie jest zalecane, ponieważ są niebezpieczne dla producenta, konsumentów i dla środowiska. W badaniach przeprowadzonych w Szwajcarii okazało się, że 6% próbek sprzedawanych roślin było zanieczyszczonych pestycydami, ponieważ niewłaściwie używano chemicznych środków grzybobójczych. Bardzo trudno walczyć się z chorobami wywołanymi przez grzyby. Dlatego należy zrobić wszystko, co tylko możliwe, aby im zapobiegać. Istnieje wiele rodzajów pomiarów, które można włączyć do procesu uprawy: różne typy *Pythium* rozwijają się szybciej w temperaturach powyżej 25°C; jeśli temperatura w pomieszczeniu i

temperatura odżywki będą niższe, około 20°C, zapobiegnie to rozwojowi *Pythium*. Upewnij się, że temperatura nie spada poniżej 15°C, ponieważ spowoduje to zbyt duże obniżenie poziomu absorpcji. Choroby powodowane przez grzyby rozwijają się słabiej w suchych środowiskach. Dlatego warto dopilnować, aby wilgotność powietrza nie wzrastała zbyt w nocy i aby obszar między roślinami był dobrze wietrzony, co zapobiegnie zbyt dużej wilgotności. Również odpowiednia higiena jest silną bronią przeciwko chorobom wywołanym przez grzyby.

Zarodniki pleśni łatwo się rozprzestrzeniają na skórze i na ubraniu. Dlatego, jeśli istnieje podejrzenie choroby, należy unikać odwiedzania wielu upraw tego samego dnia. Zarodniki pleśni mogą się rozprzestrzeniać również w zanieczyszczonym materiale (na przykład w podłożu zawierającym pleśń). Przed rozpoczęciem każdej uprawy upewnij się, że wszystkie przygotowane materiały są czyste. Choroby mogą być także przenoszone przez sadzonki. Dlatego sadzonki należy kupować tylko u sprawdzonych dostawców albo stosować własne sadzonki.

Temperatura

Dla rozwoju roślin bardzo ważna jest odpowiednia temperatura. Aby uzyskać najwyższe plony, temperatura nie powinna być niższa niż 20°C. Temperatury powyżej 30°C mogą powodować problemy w przypadku upraw wrażliwych na temperaturę, zwłaszcza w połączeniu z niską wilgotnością. Aby uniknąć problemów, należy utrzymywać temperaturę w przedziale od 20°C do 30°C.

Dobre ukorzenianie odbywa się przy dość wysokiej temperaturze substancji odżywczych (20–25°C). W temperaturze poniżej 15°C możliwości absorpcyjne korzeni gwałtownie się obniżają; przemiesz-

czanie substancji odżywczych w roślinie zamiera, co powoduje obniżenie plonów.

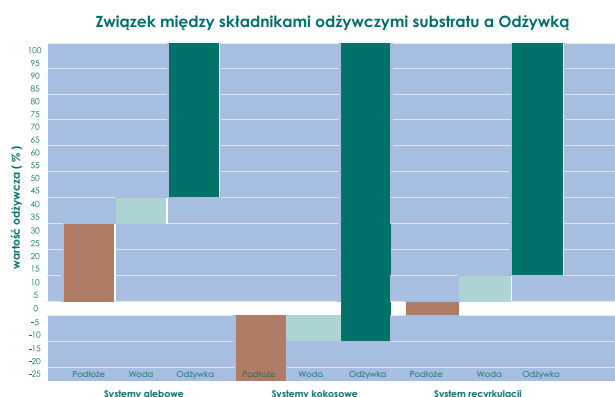
Rośliny rosną wolniej, a ich systemy korzeniowe są słabsze (mają mniej odgałęzień i mniej włosków korzeniowych). Pierwszym widocznym objawem tego, że temperatura jest zbyt niska, jest zaczerwienienie łodyg liści, głównych naczyń i łodygi. Dłuższe utrzymywanie się niskiej temperatury może spowodować deformację liści. Absorpcja azotanu, fosforanu, magnezu, potasu, żelaza i manganu jest w niskich temperaturach znacznie ograniczona. Jeśli różnica temperatur między „dnem” i „nocą” jest zbyt duża,

bezpośrednio po włączeniu lamp mogą pojawić się problemy.

Liście się ogrzewają i woda zaczyna parować. Jednak korzenie są zbyt zimne, aby pobrać wystarczającą ilość wody. Powoduje to opadnięcie rośliny, a nawet jej wędnięcie. Należy unikać zbyt dużych różnic temperatur między „dnem” i „nocą” (różnica powinna wynosić nie więcej niż kilka stopni). Utrzymanie optymalnej temperatury korzeni jest niezbędne, aby uzyskać wysokie plony. Najtańszym sposobem utrzymania odpowiedniej temperatury jest grzałka do akwarium z termostatem.

Jakie podłoże powinno być używane z systemem recykulacji?

Z systemami zalewowymi i przepływowymi oraz z systemem kropelkowym można używać podłoży. Większość odżywek dla systemów recykulacji jest dostosowana do obojętnego podłoża. Obojętne podłoże nie pobiera składników odżywczych ani ich nie dodaje. Nie oznacza to, że nie wpływa na pH odżywki. Dobrym przykładem obojętnego podłoża jest wełna mineralna, która nie wpływa na współczynnik EC, ale zwiększa wartość pH. Podłoże ogrodnicze nie jest podłożem obojętnym, ponieważ zawiera składniki odżywcze, co — w połączeniu z odżywką — może spowodować przedawkowanie niektórych elementów. Włókno kokosowe działa odwrotnie: pobiera z odżywki pewne elementy. Jeśli odżywka przeznaczona do systemów recykulacji zostanie użyta w połączeniu z tym podłożem, może to spowodować niedobór niektórych składników odżywczych. Granulat ceramiczny, perlit i wełna mineralna to przykłady podłoży obojętnych. Te podłoża nie zawierają składników odżywczych ani nie pobierają ich z roztworu odżywczego.



CANNA HYDRO A CANNA AQUA

CANNA HYDRO to idealna odżywka z powodzeniem używana w systemach recykulacji. Niedawno została wprowadzona na rynek odżywka CANNA AQUA, która ma kilka cech przydatnych podczas uprawy w systemach recykulacji. Współczynnik pH odżywki CANNA AQUA nie trzeba regulować w fazie wzrostu, jeśli został na początku ustawiony na wartość 5,2. Będzie utrzymywany w zakresie od 5,2 do 6,2. Wykres na stronie 4 przedstawia przekonujące wyniki kilku obszernych inicjatyw badawczych wstępnie przygotowanych przez dział badawczy CANNA. Preparaty CANNA AQUA zawierają specjalne odżywki gwarantujące, że w produkcie końcowym nie ma pozostałości odżywek wykorzystywanych w systemach recykulacyjnych.

CANNA AQUA NUTRIENTS

Odżywka CANNA AQUA została zaprojektowana specjalnie do systemów recykulacyjnych, w których współczynnik pH pozostaje stabilny przez określony czas. Dodatkowo CANNA AQUA zawiera krzemiany, kwasy humusowe i fulwowe oraz ekstrakty z alg, które zapewniają jeszcze większą wydajność. Odżywki CANNA dają efekty biotropowe. Są w naturalny sposób absorbowane przez systemy biologiczne roślin i zapewniają najlepsze możliwe zrównoważenie między wzrostem i odpornością komórek roślin.

CANNA Aqua Vega

W początkowej fazie wzrostu tworzy się podstawa przyszłego kwitnienia i plonów. Zdrowy i silny wzrost jest skokowy i charakteryzuje się intensywnym ukorzenieniem. Preparat Aqua Vega został zaprojektowany tak, aby jak najlepiej zaspokajać potrzeby roślin. Pełna absorpcja składników odżywczych i wody od początku rozwoju jest możliwa dzięki dużej liczbie bezpośrednio

absorbowanych składników odżywczych, wysokiej jakości, zawartości azotu, najwyższej jakości chelatów żelazowych (EDDHA) i pierwiastków śladowych.

CANNA Aqua Flores

W fazie kwitnienia niezwykle istotne jest, aby wszystkie niezbędne składniki odżywcze były dostępne i zostały dostarczone w odpowiedniej ilości. Aqua Flores stymuluje wzrost owoców i zawiera wszystkie niezbędne składniki wymagane w fazie kwitnienia. Podczas kwitnienia rośliny wymagają na przykład mniej azotu. Natomiast zapotrzebowanie na potas i fosforany jest większe. Preparat Aqua Flores jest bogaty w te elementy, a specjalnie dobrane pierwiastki śladowe umożliwiają bezpośrednią absorpcję; w wyniku uzyskujemy idealne kwitnienie.



CANNA ADDITIVES

Do odżywki CANNA AQUA można dodawać dokładnie obliczone dawki substancji odżywczych stymulujących wzrost i kwitnienie szybko rosnących roślin. Inne produkty CANNA, takie jak RHIZOTONIC (wspierający rozwój korzeni i reakcję na stres), CANNAZYM (zdrowe środowisko korzeniowe), PK13-14 (stymulowanie kwitnienia) i CANNABOOST (stymulowanie metabolizmu i produkcji cukru) zapewniają dodatkowe wsparcie podczas różnych faz rozwoju rośliny. W połączeniu produktami CANNA zapewniają roślinom optymalne wspomaganie w okresie wzrostu i kwitnienia, gwarantując obfite zbiory.





Wskazówki dotyczące uprawy

Przechowuj odżywki bez dostępu światła

Światło niszczy chelaty żelazowe! Dlatego bardzo ważne jest osłonięcie roztworu odżywczego przed działaniem promieniowania ultrafioletowego. Światło powoduje również rozwój alg w roztworze substancji odżywczych, co może prowadzić do blokowania przepływu. Co więcej, algi mogą wchłaniać elementy odżywcze i spowodować ich braki.

Splukiwanie granulatów ceramicznego

Granulat ceramiczny może zawierać duże ilości soli. Splukując go wodą, można pozbyć się szkodliwych soli. Dodatkową zaletą jest to, że wypłukiwane są również cząsteczki kurzu, które mogłyby powodować blokowanie przepływu.

Dwie pompy

Do dostarczania roztworu odżywczego do upraw można użyć dwóch pomp, aby mieć pewność, że dostawy nie zostaną przerwane, nawet jeśli jedna z nich ulegnie awarii.

Mieszanie odżywek

Pomiar zawartości substancji odżywczych wykonuje się w następujący sposób: Przyjmij współczynnik EC jako punkt początkowy, zmierz go i określ, czy powinien być wyższy lub niższy, na podstawie wartości podanych w instrukcji. Jedyne, co musisz zrobić, to wyregulować poziom pH za pomocą dodatku pH- lub pH+, jeśli jest to konieczne. Spróbuj dobrać poprawną wartość pH już przy pierwszej próbie. Użycie zbyt dużej ilości dodatku pH+ i pH- może zmienić stężenie węglowodorów i pojemność buforowania wody. Istotną

jest również wzajemna równowaga między różnymi elementami odżywczymi. Mogą powstać deficyty. Można zapobiec dodaniu zbyt dużej ilości dodatku pH- lub pH+, rozcieńczając dodatek pH- wodą przed dodaniem go do roztworu.

Powietrze i pH

Jeśli w zbiorniku substancji odżywczych znajdują się pompy powietrza, należy pamiętać, że ich stosowanie może zwiększyć współczynnik pH.

Wzrost korzeni

Dokładnie obserwuj korzenie. Mogą pozatykać otwory odpływowe. Spowoduje to zablokowanie odpływu i wstrzymanie cyrkulacji.

Growguide



		Okres uprawy w tygodniach	Nawietzianie / Dzień w godzinach	Aqua Vega ml/10 litrów	Aqua Flores ml/10 litrów	RHIZOTONIC ml/10 litrów	CANNAZYM ml/10 litrów	CANNABOOST ml/10 litrów	PK 13/14 ml/10 litrów	EC + w mS/cm	Ogółem EC w mS/cm	
WZROST	FAZA WEGETACYJNA											
	Start / ukorzenianie (3–5 dni) - Żyłkaj podłoże	<1	18	15-25	-	40	-	-	-	0.7-1.1	1.1-1.5	
	Faza wegetacyjna I – Rośliny rozrastają się	0-3 ¹	18	20-30	-	20	25	-	-	0.9-1.3	1.3-1.7	
	Faza wegetacyjna II – Do momentu zatrzymania wzrostu po owocowaniu lub pojawieniu się oznak zawiązywania kwiatów	2-4 ²	12	25-35	-	20	25	20 ⁵	-	1.2-1.6	1.6-2.0	
KWITNIENIE	FAZA PRODUKCYJNA											
	Okres produkcyjny I – Kwiaty lub owoce zwiększają długość. Użytkany wzrost wysokości	2-3	12	-	30-40	5	25	20-40	-	1.4-1.8	1.8-2.2	
	Okres produkcyjny II – Rozrost (szerokość) kwiatów lub owoców	1	12	-	30-40	5	25	20-40	15	1.6-2.0	2.0-2.4	
	Okres produkcyjny III – Zwiększenie masy (waga) kwiatów lub owoców	2-3	12	-	20-30	5	25	20-40	-	1.0-1.4	1.4-1.8	
	Okres produkcyjny IV – Proces dojrzewania kwiatów lub owoców	1-2	10-12 ³	-	-	-	25-50 ⁴	20-40	-	0.0	0.4	

- Okres ten różni się w zależności od gatunku i ilości roślin przypadających na m². Rośliny mączne pozostają w tej fazie do końca (6-12 miesięcy).
- Zmiana z 18 na 12 godzin jest wprowadzana również w zależności od rodzaju roślin. Z reguły następuje po 2 tygodniach.
- Zmniejsz ilość godzin nawietniania, jeśli dojrzewanie przebiega zbyt szybko. Obserwuj czy nie ma wzrostu Względnej Wilgotności.
- Dawkę CANNAZYM należy podwoić do 50 ml/10 litrów, jeśli podłoże jest używane ponownie.
- 20 ml/10 litrów to standard. Zwiększyć maksymalnie do 40 ml/10 litrów dla uzyskania dodatkowego ukwiecenia.

EC: EC+ wartość bazuje na mS/cm, gdy woda EC = 0.0 przy 25 C, pH 6.0. Dodaj EC wody wodociągowej, która jest używana dla zalecanego EC! Ogólna wartość EC w przykładzie dotyczy wody wodociągowej o EC wynoszącym 0.4.

pH: Zalecana wartość pH mieści się pomiędzy 5.2 i 6.2. Podniesienie pH- może zwiększyć EC. Użyj pH- grow w fazie wegetacyjnej by obniżyć pH. Użyj pH- bloom w fazie produkcyjnej by obniżyć pH.

Podane w tabeli wytyczne nie stanowią żelaznej zasady, ale mogą pomóc początkującym hodowcom w wypracowaniu zaawansowanej strategii nawożenia. Ponadto optymalna strategia nawożenia jest dodatkowo uwarunkowana przez takie czynniki jak: temperatura, wilgotność, gatunki roślin, ukorzenienie, procentowa zawartość wilgoci w podłożu, strategia dawkowania wody, itp. parametry.

CANNA, źródło informacji

Jeśli uważasz, że ta broszura jest przydatna, możesz skorzystać również z innych źródeł informacji: Ogólna broszura CANNA oraz ulotki produktów CANNA AQUA, CANNA RHIZOTONIC, CANNAZYM, CANNA PK 13/14 i CANNABOOST. Są one dostępne również online.