

INFORMATOR

TECHNOLOGICZNY

Madano



Tomato
Academy

Numer 1 / Luty 2025

PODKŁADKA

Szczepienie i wybór

ROZSADA

**Przyjazd do szklarni
i kwitnienie
pierwszych gron**

JAKOŚĆ WODY

Twardość węglanowa

Opracowane przez

syngenta®

Witamy w nowej odsłonie informatora technologicznego tworzego przez zespół Tomato Academy. Jest to inicjatywa, która ma na celu wymianę doświadczeń oraz wiedzy w zakresie uprawy szklarniowej pomidora. Jest to ponadto inicjatywa, która spaja firmy z branży szklarniowej i pozwala na współpracę i kompleksowe podejście do uprawy pomidora w szklarni. Nowa odsłona Informatora technologicznego będzie skupiała się na optymalnej uprawie odmiany Madano, wsparciu producentów tej odmiany oraz na uzyskaniu przez producentów maksymalnie wysokich wyników produkcyjnych. Pierwszy numer informatora obejmie pierwsze etapy produkcji odmiany Madano. Uprawę w początkowym okresie od momentu przywiezienia rozsady do szklarni do momentu kwitnienia pierwszych gron.



Ogólna charakterystyka odmiany Madano:

Typ rośliny:

- Zbalansowana roślina o mocnym wigorze i jednocześnie generatywnym charakterze, dobry rozwój kwiatów i owoców przez cały sezon również w okresach zimowego deficytu światła.
- Duży potencjał plonotwórczy.
- Dobry pakiet odporności.
- Roślina o kompaktowym charakterze wzrostu, krótkich międzywęzłach, nadająca się do każdego typu szklarni, rosnąca prosto przy sznurku, przyjazna w obróbce.

Typ owocu:

- Owoce atrakcyjne mięsiste lekko pokarbowane, spłaszczone. W trakcie sezonu bardziej zaokrąglone wyrównane w gronie.
- Średnia masa owoców 170 - 210 g (na początku sezonu powyżej 250 g). Rozmiar handlowy BB-BBB.
- Możliwy bezpośredni zbiór do kartonów lub sortowanie mechaniczne przy odpowiedniej fazie dojrzałości.
- Możliwa regulacja grona do 4 lub 5 owoców.
- Bardzo dobra trwałość pozbiorcza oraz twardość owoców.
- Bardzo wysoka odporność na występowanie suchej zgnilizny wierzchołkowej oraz na występowanie tzw. plamy wywołanej silną operacją słoneczną.

Odniesieniem dla poniższych informacji jest typowa uprawa, najczęściej spotykana w Polsce, rozpoczynająca się w słabych warunkach świetlnych przy terminach sadzenia grudniowo-styczniowych i trwająca wiosną i upalnym latem, a kończąca się jesienią ze słabymi warunkami świetlnymi.

Zalecenia uprawowe podzielone są według etapów cyklu uprawy. W pierwszej części omówimy informacje z początkowej części sezonu, od produkcji rozsady, poprzez przyjazd rozsady do szklarni aż do kwitnienia pierwszych gron.



Szczepienie i wybór podkładki

- **Szczepienie na podkładkach:** szczepienie na podkładkach jest zalecane dla utrzymania dobrego balansu roślin oraz dobrego wiązania owoców w późniejszej fazie produkcji zwłaszcza po zawiązaniu 20 grona i warunkach wysokich/ letnich temperatur.
- Decyzja o szczepieniu jedno (1:1) lub dwupędowym (2:1) będzie zależała od lokalnych wymagań i oczekiwań producenta. Oba typy szczepienia są możliwe.
- Odmiana Madano może też być uprawiana nieszczepiona, np. w przypadku późniejszych terminów sadzenia jest wystarczająco silna i szczepienie nie zawsze jest konieczne do utrzymania właściwego wigoru i tempa rozwoju rośliny. **Najczęściej wybieranym sposobem uprawy jest szczepienie dwupędowe 2:1.**
- **Rodzaj podłoża:** ogólnie rodzaj podłoża nie wpływa na odmianę, może być ono dowolnie wybrane według preferencji producenta lub lokalnych warunków uprawowych.

- **Wybór podkładki:** Ogólnie zalecanymi podkładkami do odmiany Madano są podkładki w typie generatywnym np. Arnold lub Armour. Niemniej dla gospodarstw bardziej wymagających, które preferują mocniejszy typ rośliny lub posiadają nowoczesne obiekty z dużą ilością światła odpowiednia będzie podkładka silniejszego typu np. Kronosor lub Kardia.

Produkcja rozsady

Ogólnie: aby zapewnić zrównoważony początek sezonu zaleca się dobór najlepiej rozwiniętych i najbardziej wyrównanych roślin. Oraz wysiew dodatkowej ilości nasion tak, aby selekcja na etapie siewek była możliwa.

Sterowanie klimatem

- Na etapie produkcji rozsady Madano nie wymaga szczególnego zarządzania klimatem. Niemniej zawsze należy dążyć do dobrej równowagi pomiędzy dostępnym światłem a ustawieniami temperatury.
- Należy pamiętać, że w skrajnie niekorzystnych warunkach i przy silnym stresie abiotycznym lub biotycznym może pojawiać się zjawisko zanikania wierzchołków wzrostu lub zakończenie głównego pędu na pierwszym kwitającym gronie.

Przyjazd rozsady do szklarni i kwitnienie pierwszych gron

Ogólne informacje:

- Optymalna gęstość sadzenia to 2,2-2,5 pędu na m². W przypadku planowanego dopuszczenia dodatkowych pędów, warto dostosować zagęszczenie tak, aby mieć zawsze taką samą ilość pędów na system korzeniowy (podkładkę).
- Aby zapewnić dobre wiązanie od początku uprawy zalecamy ustawienie kostek obok otworów i uprawę, w miarę możliwości jak najdłużej, w ograniczonej ilości podłoża co umożliwi sterowanie wzrostem roślin za pomocą stresu wodnego.

- Po zakwitnięciu pierwszego grona i zawiązaniu pierwszego owocu na pierwszym gronie zaleca się ustawienie roślin na otwory w matach w celu dalszego rozwoju systemu korzeniowego. Okres ten to czas ukorzeniania roślin w matach. Należy pamiętać, że kiedy stawiamy kostki na maty pełne wody tracimy na kilka dni możliwość sterowania roślin stresem wodnym jeśli pierwsze grono nie jest w pełni wykształcone to impuls wegetatywny może zakłócić dalszy rozwój grona i prawidłowy przebieg jego kwitnienia.
- Strategia ustawiania roślin na otworach jest zależna od kondycji roślin oraz warunków panujących w szklarni i może być różna w zależności od sytuacji.

Sterowanie klimatem:

- W pierwszych dniach po przybyciu roślin do szklarni można zastosować bardziej płaską różnicę między dniem a nocą. Należy jednak pamiętać, że Madano dobrze reaguje na generatywne bodźce i w momencie, kiedy pierwsze grono jest już widoczne różnica pomiędzy dniem a nocą powinna być znacząca i wynosić od 4-6°C minimum.
- Jak pokazują obserwacje roślin Madano i fitomonitoring prowadzony dzięki aplikacji PantYouGrow, odmiana Madano ma bardzo silny wzrost tworzy mocne rośliny. Dlatego należy obserwować rośliny i nie dopuścić do zbyt wegetatywnego wzrostu, silny wigor należy wykorzystać do szybkiego two-

żenia gron i zawiązywania owoców. Jeśli rośliny mocno grubieją to sygnał, że nieco można przyspieszyć tempo wzrostu i podnieść temperaturę średniodobową poprzez podniesienie temperatury drugiej części nocy.

- Aby unikać wegetatywnego klimatu i zbyt nadmiernego wyciągania się łodygi, zwróć uwagę na temperaturę poranną. Szczególnie unikaj zbyt szybkiego wzrostu temperatury porannej.
- Aby Madano prawidłowo tworzyło grona należy utrzymywać elementy aktywnego klimatu co oznacza stosowanie wyraźnych szczytów temperaturowych w środku dnia lub też przeciągania wyższej temperatury dnia do zachodu i szybki spadek do temperatury przednocnej. Wysokie szczyty temperaturowe z szybkim zejściem do temperatury przednocnej pobudzają rozwój kwiatów (to sposób na wymuszenie pęknięcia pączków i rozpoczęciu kwitnienia).
- Aktywny klimat to grzanie i wietrzenie – energia musi przejść przez roślinę i wymusić odpowiednią pracę rośliny czyli transpirację. Podstawowymi elementami aktywnego klimatu jest minimalna temperatura rur grzewczych (dolne ogrzewanie) 45-50°C oraz ustawienie wietrzenia blisko temperatury grzania przy podnoszeniu temperatury z nocnej na dzienną.



Zarządzanie podlewaniem:

- Obniżona zawartość azotu w pożywce może na początku pomóc w ograniczeniu wzrostu wegetatywnego. Potas i Wapń mogą być podawane w formie chlorków (KCl, CaCl).
- Podłoże zaleca się wypełnić pożywką o EC 3-8-4,0 mS.
- EC: jakim podlewane są rośliny powinny oscylować w granicach 3,4-3,8 mS natomiast w podłożu powinno ono wynosić 5,5-7,0 mS w czasie ukorzeniania roślin w macie kiedy zmniejszamy wilgotność mat, a następnie w momencie zawiązania 3-4 grona podnosimy wilgotność mat i już zaczynamy uzyskiwać przelewy, EC w podłożu powinno powoli spadać do poziomu 5,0-5,5 mS.
- pH: jakim podlewane są rośliny powinny wynosić 5,4-5,7. Natomiast w podłożu należy dążyć do poziomu 5,5-6,0 aby zapewnić optymalne wchłanianie mikro i makro składników.

Zabiegi pielęgnacyjne:

- Madano ma silny charakter wzrostu, dlatego w niektórych przypadkach konieczne może być usuwanie listka z wierzchołka, aby zbalansować roślinę.
- Madano jest odmianą o krótkich międzywęzłach, łodyga roślinie prosto przy sznurku. W początko-

wym okresie możliwe może być owijanie wokół sznurka niemniej w dalszym etapie produkcji konieczne może być używanie zapinek, ponieważ łodyga jest dość mięsista i owijanie wokół sznurka przez cały sezon może być niemożliwe.

- Madano ma dość krótkie grono, owoce znajdują się dość blisko łodygi, dlatego bardziej zaleca się używanie gumek do wspierania gron aniżeli łuczków. Łuczek na tak krótkim gronie często uszkadza pierwszy owoc lub jego założenie jest bardzo trudne ze względu na ograniczoną ilość miejsca, co może prowadzić do uszkodzeń gron podczas tego zabiegu.
- Przed wstawieniem na otwory zaleca się oczyszczenie rośliny z bocznych wypustów tzw. wilków oraz żółkniętych lub uszkodzonych liści tak, aby po wstawieniu na otwory przez co najmniej tydzień nadmiernie nie poruszać roślinami.

- Regulacje pierwszych gron można przeprowadzić do 3 lub 4 owoców w zależności od terminu sadzenia i kondycji rośliny, kolejne grona można regulować do 4 lub 5 owoców również w zależności od ilości światła w danym okresie, terminu sadzenia oraz kondycji roślin.





Przygotowanie do sezonu

Znaczenie wody w uprawie hydroponicznej: jakość i twardość węglanowa

Woda oraz odpowiednie przygotowanie pożywki nawozowej to fundament skutecznej uprawy hydroponicznej. Rozpoczynając nowy sezon, warto zwrócić szczególną uwagę na jakość dostępnej wody, ponieważ stanowi ona kluczowy element wpływający na wzrost i rozwój roślin. Aby właściwie dostosować pożywkę nawozową do potrzeb uprawy, konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej analizy chemicznej wody.

Analiza jakości wody

Parametry do analizy:

- a. Zawartość jonów sodu (Na^+) i chloru (Cl^-) – ich wysoki poziom może prowadzić do toksyczności.
- b. Zawartość wapnia (Ca^{2+}) i magnezu (Mg^{2+}) – istotne dla jakości systemu korzeniowego.
- c. Zawartość wodorowęglanów (HCO_3^-) – wpływają na stabilność pH i wymagają korekty kwasem azotowym lub fosforowym. Ilość użytego kwasu zależy od ich ilości.
- d. Ilość mikroelementów (np. żelaza, manganu) – nadmiar może być toksyczny, a niedobór wpłynie na rozwój roślin.

Częstotliwość analizy:

Regularne badanie składu chemicznego wody co 4-6 tygodni w celu dostosowania nawożenia do parametrów wody, zwłaszcza jeśli wiemy że parametry wody zmieniają się w ciągu roku.

Jakość wody – twardość węglanowa

Twardość węglanowa, zwana również tymczasową, jest wynikiem obecności wodorowęglanów wapnia ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) i magnezu ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$). Wodorowęglany te mogą przekształcać się w nierozpuszczalny węglan wapnia (CaCO_3), co skutkuje powstawaniem osadów znanych jako "kamień". Proces ten zachodzi szczególnie podczas podgrzewania wody i wiąże się z uwolnieniem dwutlenku węgla (CO_2) oraz wody (H_2O). Osady kamienne przyczyniają się do obniżenia efektywności działania systemów nawadniających. Powstający kamień zmniejsza wydajność urządzeń, co wymaga częstszej konserwacji i generuje dodatkowe koszty związane z ich naprawą lub wymianą. Kolejnym problemem jest wpływ węglanów na odczyn pożywki. Zmiana pH może zakłócać stabilność pożywki, co w konsekwencji negatywnie oddziałuje na wzrost i rozwój roślin. Stabilność pH jest kluczowa w zapewnieniu roślinom optymalnych warunków odżywczych, a jej zaburzenie może skutkować zmniejszeniem przyswajalności składników pokarmowych.

Choć twardość wody niesie ze sobą pewne problemy, umiarkowany jej poziom może być korzystny w uprawach hydroponicznych. Woda twarda dostarcza cennych składników odżywczych, takich jak wapń (Ca^{2+}) i magnez (Mg^{2+}), które po redukcji kwaśnych węglanów i obniżeniu pH za pomocą kwasu azotowego są w całości dostępne dla roślin.

Wykonuj w miarę regularnie analizy chemiczne:

- wody używanej do nawadniania, częstość uzależniona od zmienności wody aby dobrze dostosować ilości nawozów.
- od czasu do czasu wykonuj analizy pożywki z kapilar, aby zweryfikować poprawność zaleceń nawozowych oraz sprawność czujników pH, EC w mieszalniku do nawozów.
- analizę wyciągu z mat, w celu dopasowania nawożenia do potrzeb roślin, zalecana częstotliwość to analiza co 2 tygodnie.

Kalibracja czujników EC, pH oraz czujników przepływu wody

Kalibracja czujników EC i pH w maszynie mieszającej nawozy jest kluczowa dla prawidłowego sterowania najważniejszymi parametrami pożywki irygacyjnej. Precyzyjny pomiar tych parametrów w mieszalniku zapewnia odpowiednią jakość pożywki dostarczanej do roślin. Aby utrzymać poprawność działania czujników, konieczne jest regularne monitorowanie ich odczytów poprzez porównywanie wyników z rzeczywistymi pomiarami gotowej pożywki.

Dodatkowo, warto co jakiś czas zlecać analizę wyciągu z mat oraz sprawdzać pożywkę wyciekającą z kapilar, aby zweryfikować dokładność zastosowanych obliczeń nawozowych. Uzupełnieniem tej kontroli są pomiary wykonywane prostymi urządzeniami, takimi jak EC metry i pH metry, które również wymagają częstej kalibracji, ponieważ z czasem mogą podawać błędne wyniki. Niestety, w wielu gospodarstwach bagatelizuje się kalibrację czujników, co prowadzi do przekłamań w pomiarach, skutkując potencjalnymi problemami w jakości nawadniania i odżywiania roślin. Regularna kontrola i kalibracja są więc niezbędne, aby uniknąć tych błędów i zapewnić optymalne warunki uprawy.



Regularnie sprawdzaj pracę czujników pH, EC, oraz czujników przepływu wody.