

Mgr Anna Tryngiel-Gać, prof. dr hab. Waldemar Treder, dr Krzysztof Klamkowski
Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach

Zasady fertygacji

Maliny od wielu lat cieszą się niestąbnącym powodzeniem zarówno u konsumentów, jak i producentów. Owoce są bardzo chętnie spożywane w stanie świeżym oraz wykorzystywane w przetwórstwie: na soki, soki zagęszczone, mrożonki czy wsad do jogurtów. Od kilkunastu już lat obserwuje się jednak szybki rozwój produkcji malin na rynek owoców deserowych. Popyt na nie przez cały rok, a nie tylko w tradycyjnym sezonie ich dojrzwania (V–VI), wymusza na producentach prowadzenie plantacji z wykorzystaniem różnorodnych nowoczesnych technik i technologii produkcji (uprawy pod osłonami – fot. 1, a także odmian, dzięki którym możliwe jest wydłużenie okna zbioru, uprawy na podwójny zbiór, prowadzenia fertygacji).

◆ Fertygacja

Ideą fertygacji jest częsta aplikacja pożywki nawozowej bezpośrednio do aktywnej strefy systemu korzeniowego. Podstawową zaletą tej techniki nawożenia jest dokładność i równomierność podawania pożywki. Warunkiem

uzyskania równomierności i precyzji fertygacji jest dobrze zaprojektowana i wykonana z dobrych materiałów instalacja nawodnieniowa. Nawozy dostarczane są tylko do zwilżonej bryły gleby – tam, gdzie rozwija się najbardziej aktywna część systemu korzeniowego (fot. 2 a i b).



Fot. 1. Uprawa malin pod osłonami.



Fot. 2. Substancje pokarmowe są podawane bezpośrednio w strefę korzeniową (a), dzięki czemu rośliny dobrze się ukorzeniają (b).

Optymalne stosowanie fertygacji wymaga poznania potrzeb nawozowych roślin w całym cyklu ich uprawy.

◆ Na dobry start

Bezpośrednio po posadzeniu roślin należy bardzo ostrożnie stosować nawożenie. W szklarniach czy tunelach najczęściej prowadzi się uprawę w systemach bezglebowych (fot. 3). Młode rośliny są sadzone do doniczek najczęściej w podłożu kokosowym lub mieszance torfu i kokosu. Takie podłoża są już odpowiednio zaopatrzone w składniki pokarmowe niezbędne młodym roślinom. Wraz ze wzrostem roślin zwiększają się jednak ich potrzeby, a zasobność podłoża spada. W tym czasie warto podać nawóz zawierający stosunkowo dużo fosforu, gdyż pierwiastek ten pomaga w rozwoju systemu korzeniowego roślin. Oczywiście nie można też zapominać o odpowiedniej podaży azotu dla lepszego wzrostu roślin.

Na starcie dobrze więc sprawdzą się nawozy o proporcjach NPK 1:3:1 (np. Kristalon Żółty NPK 13-40-13).

◆ Czas na wzrost

Po etapie ukorzenia następuje czas intensywnego wzrostu. Pojawiają się kolejne liście, a później pierwsze kwiatostany. Roślina przygotowuje się do kwitnienia i owocowania. W tym okresie dobrze jest zaaplikować pożywkę zawierającą zbliżone proporcje N:P:K (np. Kristalon Zielony NPK 18-18-18)

◆ Plonowanie

Czas plonowania to bardzo intensywny okres dla rośliny i wymaga ona wtedy specjalnego traktowania. Czasowo zostaje zahamowany jej wzrost, a cała energia pożytkowana jest na wydanie owoców. Pożywka podawana w tym okresie powinna być bogata w potas, który wpływa korzystnie na trwałość i smak



Fot. 3. Uprawa maliny w systemie bezglebowym.

owoców (np. Kristalon Pomarańczowy NPK 6-12-36). W ciągu całego okresu nawożenia nie można zapominać o mikroelementach, a także magnezie i wapniu. Wapń ma istotny wpływ m.in. na jędrność i trwałość owoców. Źródłem wapnia w pożywce jest saletra wapniowa.

◆ Co po zbiorach?

Okres po zbiorach to czas na regenerację roślin, ale również początek tworzenia się kolejnych koron i zawiązywania pąków kwiatostanowych na kolejny sezon. W tym czasie warto powrócić do zrównoważonego nawożenia i podawania pożywki o zbliżonych proporcjach N:P:K (podobnie jak w okresie wzrostu roślin). Należy jednak pamiętać, żeby odpowiednio wcześniej zakończyć cały cykl nawożenia, tak aby przed wystąpieniem pierwszych przymrozków roślina zdążyła wejść w stan spoczynku zimowego.

◆ Jak podawać pożywki?

Dzięki fertygacji nie podajemy nawozów na zapas. Ilość i stężenie podawanych nawozów zależy od wieku i fazy rozwojowej roślin oraz od przebiegu pogody. Używamy sumarycznie mniejszych dawek lepszej jakości nawozów

(całkowicie rozpuszczalnych), wpływając w ten sposób na ograniczenie eutrofizacji środowiska naturalnego. Nawozy do instalacji nawodnieniowej podawane są za pomocą różnego rodzaju dozowników (fot. 4). Od inżektorów poprzez elektrycznie zasilane pompy wtryskowe, pompy proporcjonalnego dozowania oraz miksery nawozowe (fot. 5). Nawozy stężone (zazwyczaj 10%) pobierane są przez dozownik i w odpowiedniej proporcji (najczęściej 1:100) dozowane są do instalacji nawodnieniowej.

EC (przewodność elektryczna) pożywki mierzy się zazwyczaj w zakresie 1,4–1,9 mS/cm.

◆ Krok w nowoczesność

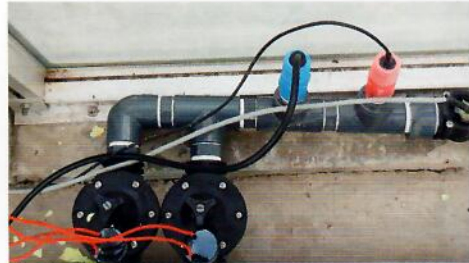
W Instytucie Ogrodnictwa – PIB, w ramach Norweskiego Mechanizmu Finansowego, realizowany jest projekt „Improving plant quality and economy for a more sustainable and efficient berry production” („Poprawa jakości roślin i ekonomii w celu bardziej zrównoważonej



Fot. 4. Dozownik Dosatron często wykorzystywany do zarządzania fertygacją.



Fot. 5. Mikser nawozowy ułatwia fertygację.



Fot. 6. Zestaw zaworów do fertygacji.



Fot. 7. Moduł sterujący zaworami systemu Agreus.

i wydajnej produkcji owoców jagodowych”), akronim „QualityBerry”.

Celem projektu jest opracowanie zrównoważonych ekonomicznie i ekologicznie rozwiązań, które umożliwią dynamiczny rozwój produkcji wysokiej jakości owoców truskawki, maliny, jeżyny i porzeczek (czerwonych i czarnych) oraz ich przetworów w Polsce i Norwegii.

Rysunek 1. Zrzut ekranu manualnego sterowania nawadnianiem

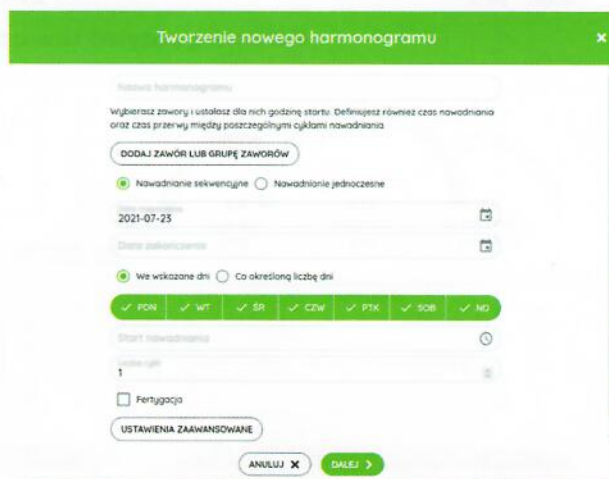


Jednym z zadań realizowanych w ramach projektu jest ocena reakcji wybranych odmian truskawki i maliny na niedobór wody. W zadaniu tym do sterowania nawadnianiem i fertygacją roślin wykorzystywany jest system Agreus, który powstał w ramach projektu eSad realizowanego z polską firmą Inventia. System składa się ze stacji bazowej transmitującej dane z i do rozproszonych terminali tworzących sieć czujników i modułów pomiarowo wykonawczych. Dane gromadzone na indywidualnym koncie użytkownika mogą służyć do prowadzenia analiz i generowania raportów. Bardzo ważnymi elementami całego systemu są czujniki wilgotności, temperatury i zasolenia gleby oraz stacja zaworowa zdalnie sterowana radiowo. Po zainstalowaniu na urządzeniu mobilnym lub komputerze odpowiedniej aplikacji uzyskuje się dostęp do wielu informacji pozwalających na podejmowanie decyzji

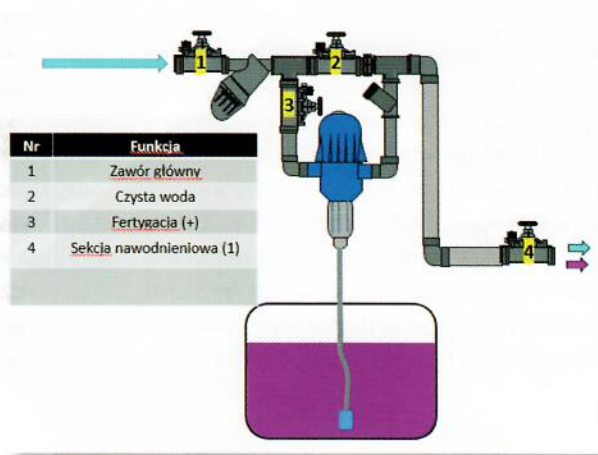
nie tylko o konieczności nawadniania, lecz także nawożenia czy fertygacji. Z poziomu aplikacji możliwe jest ustawienie ręcznego nawadniania roślin na zadany czas (rysunek 1), ale też tworzenie całych harmonogramów nawadniania, a nawet fertygacji roślin.

Harmonogramy nawadniania wprowadzono w zakładce Programy Nawadniania. Oprogramowanie pozwala na ustalenie dowolnej liczby startów nawadniania w określone dni o ściśle określonych godzinach (rys. 2). Dodatkowo można ustawić również harmonogram fertygacji. System daje duże możliwości programowania nawożenia z nawadnianiem. Użytkownik może swobodnie programować nawadnianie i nawożenie, wybierając dokładnie, które nawodnienia mają być prowadzone z nawożeniem. W zależności od potrzeb użytkownika system otwiera odpowiednie zawory do nawadniania (fot. 6) czystą wodą lub wodą z nawozami. Przykładowy schemat instalacji nawodnieniowej przedstawiono na rysunku nr 3. Przy takim układzie zaworów użytkownik systemu może tak go skonfigurować, aby po zaprogramowaniu (lub ręcznym uruchomieniu) system (fot. 7) automatycznie otwierał odpowiednią konfigurację zaworów w zależności, czy ma być prowadzone tylko nawadnianie czy też fertygacja. Kolejnym planowanym krokiem jest rozwój systemu tak, aby w zależności od pomiarów EC podłoża i ustalonych w programie progach sam podejmował decyzję o zaniechaniu fertygacji przy wzroście zasolenia podłoża powyżej ustalonego progu.

Rysunek 2. Zrzut ekranu tworzenia nowego harmonogramu nawadniania/fertygacji

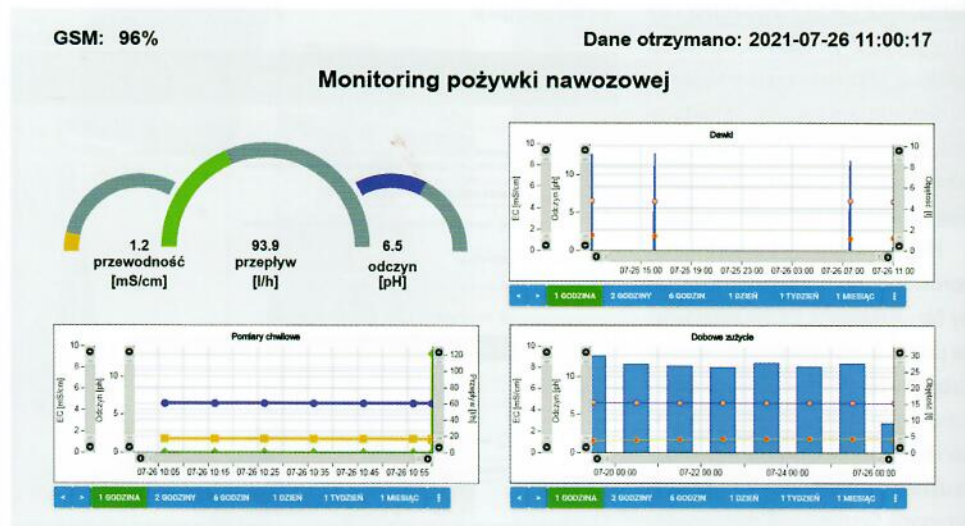


Rysunek 3. Schemat konfiguracji instalacji nawodnieniowej do prowadzenia fertygacji



Stały podgląd parametrów pożywki nawozowej (pH i EC) podawanej roślinom oraz przepływ (l/h) w czasie nawadniania jest możliwy dzięki monitorowi pH i EC. Są to informacje bardzo cenne dla plantatorów, pozwalające na wyeliminowanie ewentualnych błędów nawożeniowych i szybką reakcję.

Rysunek 4. Zrzut ekranu monitora pH i EC



Zastosowanie Agreusa na plantacjach maliny jest rozwiązaniem przyszłościowym i znacznie ułatwiającym prowadzenie produkcji. Dzięki gromadzonym przez portal Agreus danym pomiarowym z sensorów, przejrzystej i intuicyjnej aplikacji możliwy jest stały podgląd parametrów gospodarstwa oraz optymalne zarządzanie nawadnianiem i fertygacją roślin. Nawadnianie czy też fertygacja roślin wykonywane są według ustalonych na portalu harmonogramów już bezpośrednio z zainstalowanej na terenie gospodarstwa, a stanowiącej punkt centralny każdego systemu Stacji Bazowej. Zapewnia ona łączność pomiędzy modułami

sensorów i wykonawczymi a chmurą Portalu. Ponieważ Portal Agreus jest dostępny dla posiadających swoje konto użytkowników w otwartym Internecie, dostęp do niego jest nieograniczony terytorialnie, z dowolnego urządzenia posiadającego przeglądarkę Internetową. Możliwość stałego monitoringu zarówno parametrów pożywki nawozowej, jak i stanu odżywienia roślin (np. za pomocą dostępnych sond monitorujących zasolenie i pH podłoża) pozwala na szybkie wyeliminowanie błędów i prowadzenie produkcji z dbałością o wysokie plony, oszczędność wody i optymalizację nawożenia.