

Sprawozdanie za 2019 rok - streszczenie

Zadanie 3.1. Rozwój wodo- i energooszczędnych technologii upraw ogrodnich

Autorzy: prof. dr hab. Treder W., dr hab. Treder J., dr Klamkowski K., mgr Tryngiel-Gać A., mgr Wójcik K., mgr Pych T., mgr Sas D., Kielkiewicz M., Zbudniewek A.

Celem badań jest opracowanie i wdrożenie do praktyki internetowego systemu wspomagania decyzji związanego z wyborem optymalnego systemu nawodnieniowego oraz optymalnych dawek i częstotliwości nawadniania i fertygacji roślin ogrodnich (Internetowa Platforma Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych – IPWDN).

W 2019 roku prowadzony był monitoring i serwis stacji meteorologicznych. Usuwane i wymieniane były wszystkie uszkodzone elementy (deszczomierze, pyranometry, czujniki). Na bieżąco utrzymywana jest ciągłość pracy stacji meteorologicznych i archiwizacja danych pomiarowych. Dane meteorologiczne są udostępnione w odpowiedniej aplikacji na stronie internetowej, tak aby służyły do wyznaczania potrzeb wodnych roślin sadowniczych.

W 6 gospodarstwach ogrodnich prowadzony jest monitoring zmian zawartości wody w glebie z uwzględnieniem warunków pogodowych oraz stosowanego nawadniania. Dane z monitoringu wilgotności gleby dostępne są na IPWDN w zakładce: Monitoring wilgotności gleby. Na podstawie prowadzonych obserwacji i danych z literatury przygotowywano metodyki szacowania potrzeb wodnych jagody kamczackiej i czerwonej porzeczki. Przedstawione metodyki opisują szczegółowo sposób kalkulacji oraz przykładowe obliczenia dla wymienionych gatunków roślin.

Wykonano charakterystykę właściwości wodnych wybranych podłoży używanych w systemach bezglebowych upraw ogrodnich: substratu torfowego (2 rodzaje, zawierające torf średniej lub grubej frakcji) oraz ich mieszaniny z perlitem w stosunku 3:1. Określona została krzywa sorpcji wody (zależność pomiędzy zawartością wody oraz jej potencjałem) przy wykorzystaniu techniki ewaporacyjnej (równoczesne pomiary zmian zawartości oraz potencjału wody). Analizowane podłoża różniły się pod względem właściwości wodnych. Największą zawartość wody przy potencjale wynoszącym (-)5 kPa oraz (-)10 kPa (optymalny zakres dla wzrostu roślin) stwierdzono w przypadku podłoża torfowego o średniej frakcji (substrat torfowy 1); niższe wartości uzyskano w podłożach z dodatkiem perlitu. Perlit może być wykorzystywany do „rozluźnienia” podłoża poprawiając dostęp powietrza do korzeni roślin, zwłaszcza w warunkach wysokiego uwilgotnienia (np. odpowiadającego pojemnikowej pojemności wodnej). Określone w doświadczeniu wartości wilgotności mogą być wykorzystane w procesie sterowania nawadnianiem upraw prowadzonych z wykorzystaniem czujników mierzących wilgotność.

W Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach przeprowadzono doświadczenie nad oceną praktycznej przydatności klimatycznych i glebowych kryteriów nawadniania roślin ogrodnich na kwaterze jabłoni odmian: ‘Arnika’ i ‘Gala Must’ zaszczipionych na podkładce M.9, oraz na kwaterze gruszy odmiany ‘Konferencja’ szczepionej na Pigwie C. Nawadnianie tych kwater było prowadzone w oparciu o 2 kryteria: kryterium klimatyczne – według szacowanej ewapotranspiracji wskaźnikowej, oraz kryterium glebowe – na podstawie pomiarów wilgotności gleby sondami pojemnościowymi oraz pomiarami potencjału wody w glebie metodą tensjometryczną. Dane klimatyczne pozyskane zostały z automatycznej stacji meteorologicznej umieszczonej w sadzie doświadczalnym. Ewapotranspiracja wskaźnikowa była szacowana w oparciu o model Penmana-Monteitha. Wartości ewapotranspiracji rzeczywistej określono przy

wykorzystaniu współczynników roślinnych charakterystycznych dla danego gatunku i fazy rozwojowej roślin. Bilanse wodne były obliczane jako różnica wielkości opadów i ewapotranspiracji. Uzyskane wyniki wskazują, że w celu poprawy efektywności wykorzystania wody w uprawach sadowniczych najbardziej optymalnym sposobem zarządzania nawodnieniami jest stosowanie zarówno kryteriów klimatycznych jak i glebowych. Pierwszym etapem jest określenie wielkości potrzeb wodnych na podstawie pomiarów parametrów klimatycznych (ewapotranspiracja rzeczywista danego gatunku). Następnie wykorzystując sondy wilgotności/potencjału korygować plan nawodnieniowy w sposób umożliwiający utrzymanie dostępności wody dla roślin na optymalnym poziomie. Takie podejście umożliwiło uzyskanie oszczędności wody sięgające 50% (w porównaniu do dawek szacowanych tylko w oparciu o kryterium klimatyczne). Dzięki przyjętej metodzie zarządzania nawadnianiem (uwzględniającej pomiar wilgotności), zawartość wody w glebie na poletku nawadnianym była utrzymywana na stabilnym poziomie (optymalnym dla rozwoju roślin).

W 2019 roku kontynuowano doświadczenie nad wyborem optymalnego składu pożywki dla fertygacji truskawki, borówki i jagody kamczackiej. Doświadczenie prowadzono w terenie otwartym, w uprawie pojemnikowej na 2-letnich nasadzeniach roślin. Przygotowane zostały trzy rodzaje pożywek nawozowych o różnej proporcji N:K (pożywka I N:K 1:1; żywka II N:K 2:1; żywka III N:K 3:1). Aplikowanie nawozów odbywało się automatycznie, dzięki zainstalowaniu systemu nawadniania ze sterownikiem i dozownikami nawozów. Przeprowadzono pomiary plonowania truskawki, jagody kamczackiej i borówki, oraz pomiary wzrostu wegetatywnego roślin. 16 czerwca przeprowadzono pierwszy zbiór owoców. Nie zaobserwowano różnic statystycznych w plonie ogólnym i jakości owoców w poszczególnych kombinacjach nawożeniowych. Zaobserwowano istotnie wyższą zawartość % Brix w owocach z kombinacji III, w porównaniu do kombinacji II. Jesienią przeprowadzono ocenę wzrostu wegetatywnego roślin. Zmierzono średnicę szyjki korzeniowej oraz średnicę rzutu poprzecznego korony. Największą średnicą rzutu poprzecznego korony charakteryzowały się rośliny z kombinacji II, była to różnica istotna statystycznie w porównaniu do kombinacji I. Nie zaobserwowano różnic statystycznych w średnicy szyjki korzeniowej roślin. Plonowanie borówki rozpoczęło się 20 czerwca. Najobficiej plonowały rośliny z kombinacji II, nie były to jednak różnice istotne statystycznie w porównaniu z pozostałymi wariantami doświadczenia. Jesienią przeprowadzono pomiary przyrostów roślin. Najsilniej rosły krzewy w kombinacji I i III, które charakteryzowały się wyższą sumą przyrostów w porównaniu do krzewów w kombinacji II. Największymi średnimi przyrostami charakteryzowały się krzewy w kombinacji III, nie były to jednak różnice istotne statystycznie w porównaniu z pozostałymi wariantami. Plonowanie jagody rozpoczęło się 23 maja. Najobficiej plonowały rośliny z kombinacji I i III, były to różnice istotne statystycznie w porównaniu z kombinacją II. Jesienią przeprowadzono pomiary przyrostów roślin. Najsilniej rosły krzewy w kombinacji III, które charakteryzowały się najwyższą sumą przyrostów. Największymi średnimi przyrostami charakteryzowały się krzewy w kombinacji II, nie były to jednak różnice istotne statystycznie w porównaniu z pozostałymi wariantami doświadczenia. Wszystkie rośliny (truskawka, borówka i jagoda kamczacka) zostały zabezpieczone na zimę i pozostawione na przyszły rok w celu kontynuowania doświadczenia.

Na potrzeby zadania założona została nowa kwatery jabłoni w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach. Doświadczenie zostało założone w 3 rzędach, po usuniętych sady

jabłoniowym. Dwuletnie drzewka jabłoni odmian: 'Arnika' i 'Gala Must' zaszczerpione na podkładce M.9 posadzono wiosną (IV) 2018 r. w rozstawie 3,5 x 1m. Przygotowane zostały trzy rodzaje pożywek nawozowych o różnej proporcji N:K. Dodatkowo zróżnicowano formę aplikacji nawozów, połączono fertygację z nawożeniem posypowym (FI – fertygacja I wariant; FII – fertygacja II wariant; P – nawożenie posypowe). Jako kontrolę, zastosowano standardowe nawożenie posypowe. Aplikowanie nawozów odbywa się automatycznie, dzięki zainstalowaniu systemu nawadniania ze sterownikiem i dozownikami nawozów. W 2019 roku przeprowadzono pierwsze pomiary plonowania, a jesienią pomiary średnicy pnia i przyrostów jednorocznych roślin. Wyższe plony odnotowano u jabłoni 'Gala Must'. W przypadku odmiany 'Arnika', nie odnotowano różnic w ilości i jakości plonu między badanymi kombinacjami. W przypadku odmiany 'Gala Must' najwyższe plony obserwowano przy zastosowaniu nawozu posypowego i fertygacji II z nawożeniem posypowym, były to różnice istotne statystycznie w porównaniu do fertygacji I. W jakości plonu (średni owoc) nie obserwowano różnic istotnych statystycznie między badanymi kombinacjami. Jesienią przeprowadzono pomiary średnicy pnia i przyrostów jednorocznych roślin. Nie zaobserwowano różnic istotnych statystycznie między kombinacjami w pomiarach średnicy pnia i sumie przyrostów jednorocznych.

Na bieżąco prowadzony jest serwis IPWDN, dodawane są nowe artykuły i zakładki. Na stronie dodano 2 metodyki szacowania potrzeb wodnych roślin sadowniczych (jabłonia kamczacka i czerwona porzeczka) oraz zalecenie dotyczące wykorzystania lamp LED do doświetlania ogórków. O nowe pozycje uzupełniono zakładkę artykuły w zakładce „Monitoring wilgotności gleby w sadach” na bieżąco uzupełniane są dane dotyczące wilgotności gleby w sadach nawadnianych.

W szklarni prowadzone było doświadczenie dotyczące oceny wpływu zróżnicowanego doświetlania, (lampy sodowe – HPS oraz LED) na plon ogórka Pacto F1, w okresie od stycznia do marca 2019r. Rośliny uprawiano na matach wełny mineralnej Grotop Master (100x15x10) sadząc na jednej macie 4 rośliny. Zgodnie z założeniami rośliny doświetlano w jednej kamerze lampami HPS oraz HPS i LED międzyrzędowymi. W drugiej kamerze w analogicznych warunkach klimatycznych rośliny doświetlano lampami LED (system COB) wraz suplementacją światłem czerwonym (LED R) i niebieskim (LED B) oraz bez suplementacji (LED W). Rośliny doświetlano przez 18 godzin (od 5 rano do 23) ustawiając wartość progową (włączanie i wyłączanie) na poziomie 130W. Rośliny nawadniano kropłowo sterując nawadnianiem w oparciu o system wagowy. W trakcie uprawy monitorowano parametry klimatu w kamerach uprawowych, ilość i skład pożywek nawozowych, wilgotność w matach uprawowych oraz wielkość przelewu dla każdego wariantu doświetlania. W trakcie uprawy zbierano plon oraz oceniano jego jakość, stosując podział na dwie klasy wielkości, poniżej i powyżej 20 cm długości. Monitorowano również wybarwienie liści (CCM) w poszczególnych kombinacjach. Pierwszy plon ogórków uzyskano 25 stycznia 2019r. Ocenę wpływu doświetlania na wczesny plon i jakość ogórków zakończono po 8 tygodniach. Wykazano, że doświetlając rośliny lampami sodowymi (HPS) uzyskano w tym okresie z jednej rośliny 3,59 kg zaś stosując dodatkowo doświetlane międzyrzędowe 3,89 kg. Plon roślin doświetlanych lampami LED był zróżnicowany w zależności od wariantu zastosowanego widma i wynosił odpowiednio dla LED R (suplementacja światła czerwonego), LED W (bez dodatkowej suplementacji) i LED B (suplementacja widma czerwonego), 3,30 kg, 3,90 kg i 3,25 kg. Uzyskane wyniki wskazują, że plon ogórka Pacto F1 doświetlanego lampami HPS i jednocześnie lampami LED

międzyrzędowymi był zbliżony jak lampami LED W (tj. bez dodatkowej suplementacji w zakresie światła czerwonego (LED R) i niebieskiego (LED B)). Ze względu na energooszczędność lamp LED wykazano celowość doświetlania ogórków lampami LED podczas uprawy w okresie jesienno-zimowym. W drugim półroczu (listopad 2019r.) rozpoczęto II serię doświadczeń z uprawą ogórka Pacto F1 z doświetlaniem lampami LED oraz lampami sodowymi. Rozsadę ogórka 'Pacto F1' posadzono na matach uprawowych w szklarni i doświetlano w godzinach 5 - 22. Sterowanie nawadnianiem prowadzone jest w oparciu o dynamiczny pomiar masy rzędu z roślinami ustawionymi na wadze. Monitorowana jest wilgotność w matach. Zbiory ogórka rozpoczęto na początku pod koniec grudnia 2019r. Ogórki doświetlane są lampami LED z dodatkową suplementacją światła czerwonego oraz niebieskiego. W kombinacji kontrolnej rośliny są doświetlane lampami HPS oraz z doświetlaniem lampami HPS i doświetlaniem międzyrzędowym lampami LED. Kontynuowane są badania z zastosowaniem lampy przesuwnej do uprawy roślin. Wykonano pomiary widma nowej lampy z firmy Plantalux dla poszczególnych zakresów. Widma różnią się stosunkiem światła czerwonego do niebieskiego. Czas pracy (przesuwu lampy nad roślinami wynosi ok. 20 minut. Doświetlanie jest stosowane w okresie od 5 rano do 23. W październiku rozpoczęto ocenę wzrostu bratka pierwiosna oraz goździka.