

Racjonalne korzystanie z zasobów wodnych

Mgr Anna Tryngiel-Gać

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Główną ideą rolnictwa zrównoważonego jest czerpanie maksimum zysków z uprawy i hodowli, przy jednoczesnej dbałości o środowisko. Działania takie przynoszą wymierne korzyści dla środowiska naturalnego, przyczyniając się do poprawy jakości powietrza, wód gruntowych i żyzności gleb, obniżenia emisji gazów cieplarnianych i zużycia energii ze źródeł nieodnawialnych, oraz zwiększenia bioróżnorodności w ekosystemach i krajobrazie rolniczym. Osiągnięcie stanu równowagi nie jest łatwe i wymaga od producentów nie tylko znajomości podstawowych zasad uprawy i nawożenia, lecz również racjonalnego korzystania z zasobów wody, którymi dysponują, szczególnie w obliczu postępujących zmian klimatu.

Od wielu lat w kraju obserwujemy ujemny bilans wodny, co istotnie obniża produktywność roślin. Wyraźne zmiany klimatu wymagają szczególnych działań, które z jednej strony miałyby ograniczyć straty plonu powstałe w wyniku suszy, z drugiej zaś – pozwolić na oszczędne gospodarowanie bardzo ograniczonymi zasobami wody.

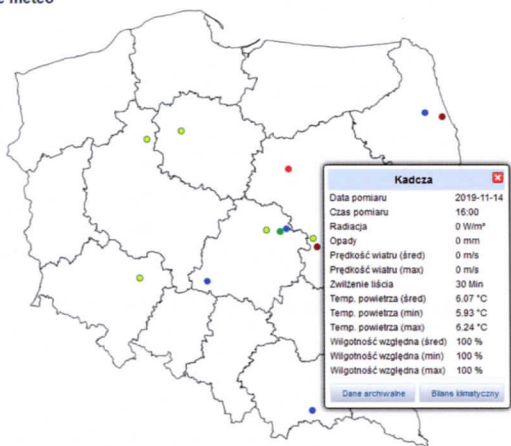
OPTIMALIZACJA NAWADNIANIA

W Instytucie Ogrodnictwa w ramach zadania 3.1 „Rozwój wodo- i energooszczędnych technologii upraw ogrodniczych” Programu Wieloletniego na lata 2015–2020 pod nazwą „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” został opracowany i wdrożony do praktyki internetowej system wspomagania decyzji związanych z wyborem optymalnego systemu nawodnieniowego oraz optymalnych dawek i częstotliwości nawadniania i fertygacji ▶

Rysunek 1. Strona tytułowa Internetowej Platformy Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych

Rysunek 2. Mapa Polski, na której rozmieszczone są stacje meteorologiczne

Dane meteo



- Instytut Ogrodnictwa
- Instytut Ogrodnictwa - Program Wieloletni
- Instytut Ogrodnictwa - PROZA
- Agropogoda.pl
- Agrosimex
- Stacje prywatne

Rysunek 3. Wyznaczanie parametrów kwatery i linii kroplującej przy pomocy kalkulatora

Nawadnianie kropłowe



Parametry kwatery i linii kroplującej

Parametry kwatery		Parametry obliczone	
Rozstawa między rzędami (m)*	<input type="text" value="3"/>	Powierzchnia kwatery	0.02 ha
Rozstawa między roślinami (m)*	<input type="text" value="1"/>	Liczba roślin na ha	3333
Średnia długość rzędu (m)*	<input type="text" value="10"/>	Liczba roślin na kwaterę	50
Liczba rzędów na kwaterze (szt)*	<input type="text" value="5"/>	Liczba emiterów na roślinę	3.33
		Długość linii kroplującej	6666.67 m/ha
		Długość linii kroplującej	100 m/kwatura
		Wydatek wody	22.22 m ³ /ha/h
		Wydatek wody	0.33 m ³ /kwatura/h
		Wydatek wody	6.67 l/roślinę/h

Parametry linii kroplującej	
Rozstawa emiterów (m)*	<input type="text" value="0.6"/>
Wydatek emitera (l/h)*	<input type="text" value="2"/>
Dwie linie kroplujące w rzędzie	<input checked="" type="checkbox"/>

* pola wymagane Oblicz

Planowany czas nawadniania

Czas (h)* Oblicz

Dawki wody

66.67 m³/ha → 1 m³/kwaterę → 6.67 mm → 6 l/kropiownik → 20 l/roślinę

roślin ogrodniczych (Internetowa Platforma Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych – IPWDN, rys. 1 na str. 13). System ten został zainstalowany na serwerze i upowszechniany jest za pośrednictwem strony internetowej Instytutu Ogrodnictwa <http://www.nawadnianie.inhort.pl>. Zadaniem jest rozwinięciem prac wykonanych w ramach programu wieloletniego, realizowanego w latach 2008–2014.

Opracowany w trakcie ich realizacji internetowy serwis zaleceń nawodnieniowych dla upraw sadowniczych rozszerzony i uzupełniony został o nowe gatunki roślin ogrodniczych (warzywa, rośliny ozdobne, szkółki drzew i krzewów owocowych).

Strona główna podzielona jest na część teoretyczną i praktyczną. Część teoretyczna obejmuje aktualne i historyczne dane meteorologiczne z 18

stacji meteorologicznych rozmieszczonych na terenie całego kraju (rys. 2), bogatą bazę artykułów popularnonaukowych i publikacji naukowych oraz wykładów i filmów o tematyce związanej z szeroko pojętym nawadnianiem. Metodyki szacowania potrzeb wodnych roślin sadowniczych są bardzo ważnym elementem tego serwisu. Pozwalają one bowiem na określenie zapotrzebowania roślin na

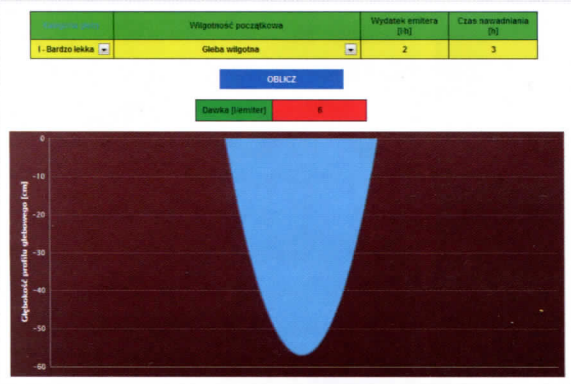


Fot. 1. Krzewy borówki odmiany 'Bluecrop' w kombinacji kontrolnej (a) i nawadnianej (b)

Rysunek 4 a. Zasięg zwilżania na glebie lekkiej po zastosowaniu nawadniania przez trzy godziny

Zasięg zwilżania

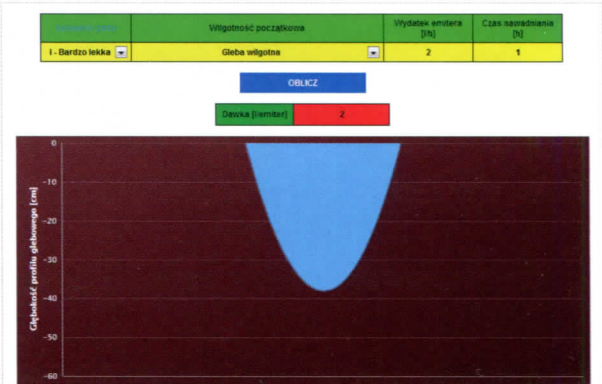
i Wyznaczony zasięg zwilżenia należy traktować tylko orientacyjnie. Wskazane jest przeprowadzenie pomiarów rzeczywistego zwilżenia gleby w nawadnianym sadzie.



Rysunek 4 b. Zasięg nawilżania na glebie lekkiej po zastosowaniu nawadniania przez jedną godzinę

Zasięg zwilżania

i Wyznaczony zasięg zwilżenia należy traktować tylko orientacyjnie. Wskazane jest przeprowadzenie pomiarów rzeczywistego zwilżenia gleby w nawadnianym sadzie.



wodę z uwzględnieniem przebiegu warunków pogody, specyficznych cech gatunkowych oraz wielkości roślin. Dostępne są również zalecenia odnośnie doświetlania roślin w produkcji pod osłonami oraz krótkie informacje o krajowych sympozjach naukowych dotyczących nawadniania.

PRAKTYKA – NAJWAŻNIEJSZA

Największym atutem strony jest jej część praktyczna. Dostępne są aplikacje obliczeniowe, które pozwalają na wyznaczenie wielu istotnych parametrów przydatnych przy prowadzeniu nawadniania i fertygacji roślin: od kalkulatorów pozwalających na precyzyjne określenie potrzeb wodnych roślin, przygotowanie harmonogramów fertygacji, po aplikację symulacji rozchodzenia się wody w różnych typach gleb. Narzędzia te nie tylko pozwalają na szacowanie dawek wody, ułatwiają także optymalny dobór parametrów systemu nawodnieniowego oraz określenie wielkości niezbędnych dawek wody. Ważnym elementem serwisu są

Rysunek 5. Wyznaczanie potrzeb nawadniania przy pomocy kalkulatora

Potrzeby nawadniania



Data	Gatunek	Kategoria gleby	ETo (mm)	Współczynnik zwrotu wody	Współczynnik efektywności nawadniania	Przykładowe dane
26-07	Borówka	I	2.5	0.75	0.95	

Rozstawa między rzędami	Rozstawa między roślinami	Średnia długość rzędu	Liczba rzędów	Rozstawa emiterów (m)	Wydatek emitera (l/h)	Korona poprzecznie (m)	Korona wzdłuż (m)
3	1	10	5	0.6	2	1.2	1.1

OBLICZ

Zagęszczenie roślin

Liczba roślin (szt/kwadrat)	Liczba roślin (szt/ha)	Powierzchnia kwatery (ha)
50	3333.33	0.02

Etc

Etc	2.27
-----	------

Gleba

ZWBŁD (Zapas wody dyspozycyjnej)

Zapas WBŁD (mm)	Zapas wody (dni)
11.73	5.17

Parametry instalacji

Wydatek wody (m ³ /kwatere/h)	Liczba emiterów/roślinę
0.17	1.67

Szacowane dawki wody dla nawadniania kropkowego (efektywność 95 %)

Dawka wody (m ³ /kwatere)	Czas nawadnia (h)	Wydatek (l/kropiownik)	Wydatek na roślinę (l)
0.27	1h 36m	2.54	4.24

narzędzia pomocne w ustalaniu wielkości przepływu dozowników nawozu. Korzystanie z tego typu kalkulatorów i aplikacji pozwala na optymalne dopasowanie dawek wody, czy też nawozów do potrzeb roślin przy jednoczesnym oszczędzaniu zasobów, którymi dysponujemy.

BORÓWKA DOBRZE NAWODNIONA

Przykład. Sadownik uprawia borówkę wysoką (w rozstawie krzewów 3 m x 1 m, fot. 1) na glebie bardzo lekkiej. Plantacja jest nawadniania dwiema liniami kroplującymi o rozstawie emiterów 0,6 m i wydatku 2 l/h. W sezonie wegetacyjnym całą plantację nawadnia „na oko”, codziennie przez 3 h. Jeżeli podane dane wprowadzimy do kalkulatorów umieszczonych na stronie, zauważymy, że dzienna dawka wody wynosi 66,6 m³/ha (6,6 mm), a każda roślina „otrzymuje” 20 l wody (rys. 3), która przesiąka powyżej 50 cm w głąb profilu glebowego (rys. 4 a).

Borówka należy do roślin o płytkim systemie korzeniowym, największa masa korzeni znajduje się na głębokości 10–20 cm. Nawadnianie już poniżej głębokości 35 cm nie ma w tym wypadku uzasadnienia praktycznego, ponieważ rośliny nie wykorzystują dostarczonej wody, a jej nadmiar przenika w głąb gleby wraz z wymytymi składnikami ▶



Fot. 2. Owoce borówki odmiany 'Bluecrop' z kombinacji nawadnianej (po lewej) i kontrolnej

fot. 1, 2 A. Tryngiel-Gać

◀ pokarmowymi. Rośliny borówki są ponadto bardzo wrażliwe nie tylko na niedobory, lecz również na nadmiar wody, szczególnie w pierwszych latach po posadzeniu. Średnie potrzeby wodne borówki, nawet w upalne miesiące letnie, nie przekraczają 4 mm. Dawka wody podana przez sadownika jest więc mocno zawyżona.

Co zatem powinien zmienić plantator, aby bardziej racjonalnie gospodarować wodą?

Ograniczyć jednorazową dawkę wody. Ograniczenie czasu nawadniania do 1,5 h spowoduje zmniejszenie jednorazowej dawki wody do 6 l/roślinę, a także zapobiegnie stratom wody, związanym z jej przenikaniem do głębszych warstw profilu glebowego i wymywaniem składników pokarmowych (rys. 4 b). Wpłynie to nie tylko na oszczędność wody, lecz również na ograniczenie kosztów.

Dostosować nawadnianie do warunków atmosferycznych, pory roku i potrzeb roślin. Warunki atmosferyczne panujące w kwietniu są inne niż te w lipcu, podobnie potrzeby wodne roślin. Aby określić potrzeby wodne borówki, plantator może skorzystać z „Metodyki szacowania potrzeb wodnych borówki”, zamieszczonej na

stronie, albo z kalkulatora „Wyznaczenie potrzeb wodnych” (rys. 5 na str. 15).

PODSUMOWANIE

Sumaryczne dzienne dawki nawadniania powinny być ściśle związane z potrzebami wodnymi roślin, które z kolei zależą od ich wielkości, fazy wegetacyjnej i warunków atmosferycznych. Nie można jednak zapominać o kontrolowaniu wielkości jednorazowej dawki, która wpływa na głębokość zwilżenia gleby. Jeżeli więc z pomiaru za pomocą czujników wynika nam, że niezbędna dawka zwilża glebę zbyt głęboko, należy ją podzielić.

Przedstawiona w tym artykule platforma internetowa jest narzędziem pomocnym w prowadzeniu racjonalnego nawadniania roślin. Może ona być wykorzystana do opracowania kompleksowej strategii zrównoważonego nawadniania upraw ogrodniczych. Warunkuje to wysoką produktywność roślin (fot. 2) i jakość plonu, w połączeniu z oszczędnym gospodarowaniem malejącymi zasobami wody.

Praca została wykonana w ramach Programu Wieloletniego IO (2015–2020), finansowanego przez MRiRW.