

# Potrzeby nawadniania 2020: jagoda kamczacka



**Mgr Anna Tryngiel-Gać**  
Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach



**Prof. dr hab. Waldemar Treder**  
Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Suchodrzew zwany potocznie jagodą kamczacką od kilku lat stał się popularną rośliną sadowniczą w uprawie. Jej owoce zostały okrzyknięte superfood – ich spożywanie wzmacnia naczynia krwionośne, hamuje krwotoki i obniża ciśnienie. W pełni wybarwione, dojrzałe owoce są cennym źródłem substancji biologicznie czynnych. Świeże zawierają antocyjany (nawet do 1400 mg/100 g), flawonoidy (140 mg/100 g) i polifenole, przy czym przetwory zachowują nawet do 80% tych związków. Te substancje chemiczne są aktywnymi przeciwutleniaczami pomocnymi w walce z chorobami nowotworowymi i opóźniającymi procesy starzenia. Dzięki prozdrowotnym właściwościom obserwuje się rosnący areal upraw jagody w naszym kraju, a wraz ze wzrostem arealu mnożą się problemy związane z ochroną, odpowiednim nawożeniem i racjonalnym nawadnianiem roślin.



## Analiza klimatycznego bilansu wodnego

...trzech ostatnich lat z trzech gospodarstw zlokalizowanych na terenie kraju jasno pokazała, że w okresie wegetacji (IV–X) dominowały wysokie niedobory opadów (wykres 1).

Analizując poszczególne lata, rok 2018 charakteryzował się bardzo wysokimi temperaturami i bardzo małą ilością opadów, sytuacja hydrologiczna nie poprawiła się również w roku 2019, a wręcz zaobserwowano jeszcze większe niedobory. Przewidywano, że rok 2020 będzie bardzo suchy, a susza będzie „suszą stulecia”, jednak po suchym przedwiośniu nastąpiły obfite w opady wiosna i początek lata. Analiza bilansu wodnego bieżącego roku wykazała również niedobory opadów, jednak obecna sytuacja jest znacznie lepsza niż w analogicznym okresie roku poprzedniego. Takie

zmiany klimatu wymagają szczególnych działań, żeby z jednej strony ograniczyć straty plonu na skutek suszy, a z drugiej – oszczędnie zużywać zasoby wodne.

## Efektywność nawadniania

Częstym błędem przy stosowaniu nawadniania jest podawanie zbyt małych, a jeszcze częściej zbyt dużych dawek wody. W pierwszym i drugim wypadku efektywność nawadniania może być bardzo niska, ponieważ roślinom do wydania wysokiego plonu niezbędna jest określona ilość wody. Przy zbyt niskich dawkach rośliny nie mogą ich wydać, natomiast „zalanie” roślin może mieć jeszcze gorsze skutki niż okresowa susza. Podstawową zasadą racjonalnego nawadniania, niezależnie od zastosowanego systemu, jest to, aby optymalną wilgotność gleby utrzymywać tylko w strefie najbardziej aktywnej warstwy korzeni. Dlatego bardzo ważne jest ustalenie wysokości pojedynczej dawki wody. Przy ustalaniu dawki i częstości nawadniania konieczna jest znajomość potrzeb wodnych roślin, które zależą od przebiegu warunków pogody, specyficznych cech gatunkowych oraz wielkości samych roślin. Przebieg pogody wpływa na ewaporację, czyli na parowanie z powierzchni gleby, oraz transpirację, czyli na parowanie z powierzchni roślin. Ich suma jest nazywana ewapotranspiracją rzeczywistą. W Pracowni Nawadniania Instytutu Ogrodnictwa w ramach realizacji zadania 3.1 Programu Wieloletniego na lata 2015–2020

Wykres 1. Klimatyczny bilans wodny w latach 2018–2020 w Skierniewicach, Białej Rządowej i Zawichoście (w mm)

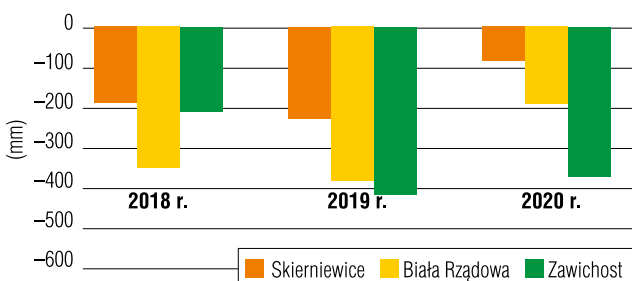


Tabela 1. Wartości współczynnika  $\alpha$  w poszczególnych miesiącach okresu wegetacji

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0,28	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15

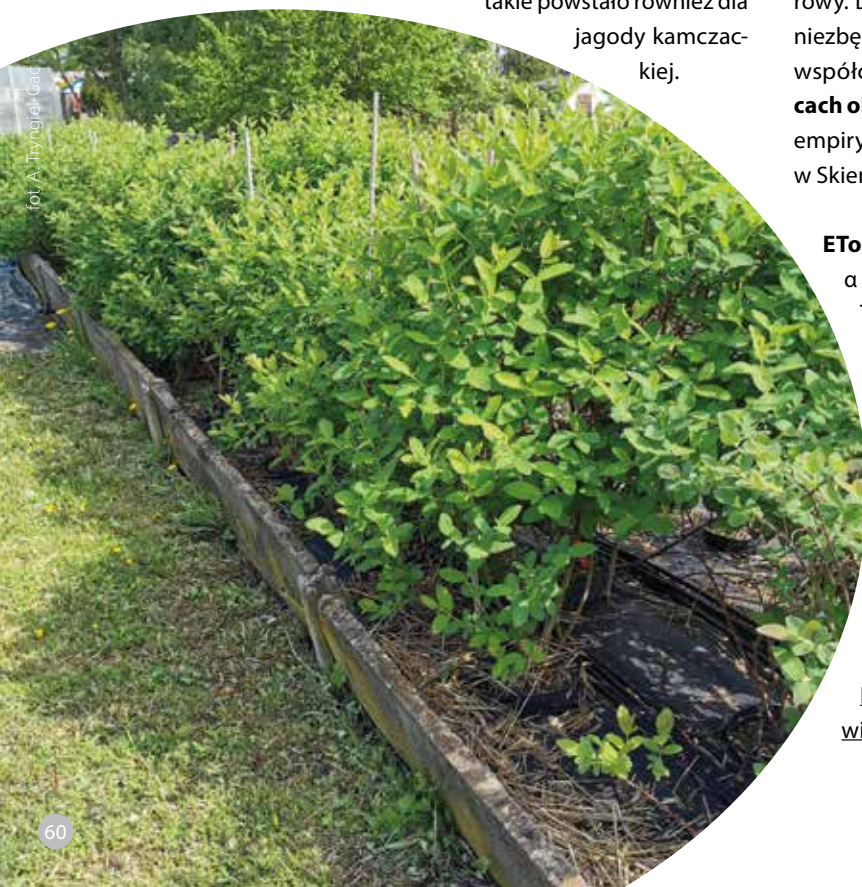
Tabela 2. Wartości współczynnika  $k$  dla jagody kamczackiej

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0,55	0,90	1,05	1,05	1,05	0,90	0,60

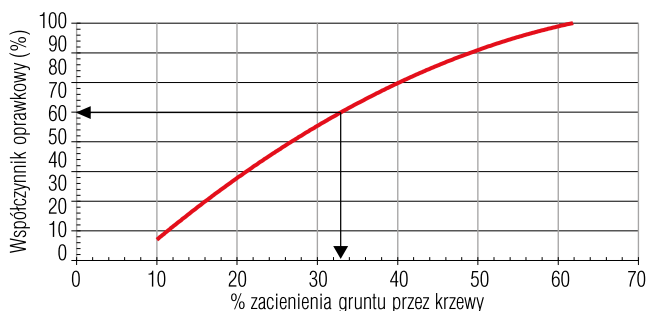
Tabela 3. Bilans wodny 4-letniej plantacji jagody kamczackiej w trzech rejonach uprawy w 2020 r.

Miesiąc	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
<b>Skierniewice</b>							
ETR JK (mm)	32,34	52,92	73,64	77,39	60,63	30,24	327,18
Suma opadów (mm)	10,4	82,6	98,2	81,8	118,8	26,4	418,20
Bilans wodny (mm)	-21,94	29,68	24,55	4,40	58,16	-3,84	91,02
<b>Biała Rządowa</b>							
ETR JK (mm)	33,49	53,67	78,05	86,87	73,20	39,50	364,81
Suma opadów (mm)	29,4	60,2	19,8	5,4	60,6	160,2	335,6
Bilans wodny (mm)	-4,09	6,52	-58,25	-81,47	-12,60	120,69	-29,21
<b>Zawichost</b>							
ETR JK (mm)	22,63	60,48	93,93	85,33	71,66	27,97	362,02
Suma opadów (mm)	3,0	19,6	68,20	50,4	9,2	30,4	180,8
Bilans wodny (mm)	-19,63	-40,88	-25,73	-34,93	-62,46	2,43	-181,22

zostały przygotowane metodyki szacowania potrzeb wodnych głównych gatunków roślin uprawnych w Polsce. Opracowanie takie powstało również dla jagody kamczackiej.



Wykres 2. Współczynnik uwzględniający wielkość krzewów jagody kamczackiej



### Wyznaczanie potrzeb wodnych roślin

...należy podzielić na 3 etapy:

#### I. Szacowanie ewapotranspiracji wskaźnikowej $ET_o$

Ewapotranspiracja wskaźnikowa określa zdolność atmosfery do wywołania parowania wody z powierzchni pokrytej roślinami przy optymalnej wilgotności gleby. W praktyce stosowanych jest wiele modeli matematycznych służących do szacowania ewapotranspiracji na podstawie pomiarów meteorologicznych. Najbardziej precyzyjne i rozbudowane modele potrzebują pełnych danych pogodowych (dotyczących radiacji słonecznej, temperatury i wilgotności powietrza, prędkości wiatru, ciśnienia atmosferycznego). Istnieją także

znacznie prostsze modele pozwalające na stosunkowo dokładne szacowanie  $ET_o$ . Przykładem może być tzw. model temperatury. Do wyznaczenia ewapotranspiracji dla określonego dnia niezbędna jest znajomość jego średniej temperatury i wartość współczynnika  $\alpha$  – zmiennego w poszczególnych miesiącach okresu wegetacji. Wartości współczynnika  $\alpha$  wyznaczono empirycznie w Pracowni Nawadniania Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach (tabela 1).

$$ET_o = \alpha T$$

$\alpha$  – współczynnik wyznaczony empirycznie

$T$  – średnia temperatura dnia

$$T = \frac{T_{\min} + T_{\max}}{2}$$

#### II. Szacowanie ewapotranspiracji jagody kamczackiej $ETR_{JK}$ jagody kamczackiej

Ewapotranspiracja jagody kamczackiej ( $ETR$ ) jest określana za pomocą tzw. współczynników roślinnych ( $k$ ). Wartość współczynnika jest charakterystyczna dla gatunku i zmienia się w poszczególnych fazach rozwojowych roślin (tabela 2).  $ETR_{JK} = k * ET_o$

#### III. Szacowanie $ETR_{JK}$ jagody kamczackiej z uwzględnieniem wielkości roślin – $ETR_{JK}$



### ETR<sub>JK</sub> = wp% ETR-jagody kamczackiej

Wysokość potrzeb wodnych zależna jest także od wielkości roślin, co uwzględnia współczynnik poprawkowy (wp%). Współczynnik ten jest zmienny w zależności od wielkości pokrycia powierzchni przypadającej na krzew przez pionowy rzut jego korony (wykres 2). Zakładając, że krzewy jagody kamczackiej na plantacji rosną w rozstawie 3 m x 1 m powierzchnia przypadająca na jeden krzew jest równa 3 m<sup>2</sup> (3 m x 1 m = 3 m<sup>2</sup>). Jeżeli wymiary pionowego rzutu korony krzewu wynoszą np. 1 m x 1 m, to powierzchnia rzutu korony wynosi 1 m<sup>2</sup> (1 m x 1 m = 1 m<sup>2</sup>). Dzięki tym danym można obliczyć % zacienienia gruntu przez rośliny (1 m<sup>2</sup>/3 m<sup>2</sup>\*100 = 33,3%). Wartość współczynnika poprawkowego odczytywana jest z wykresu (70%).

Szacowana ewapotranspiracja tej kwatery = 70% ETR<sub>JK</sub>

### Analiza bilansu wodnego

Na podstawie przygotowanej metodyki przeprowadzono analizę porównawczą potrzeb wodnych 4-letniej plantacji jagody kamczackiej w 2020 r. w trzech różnych lokalizacjach: Białej Rządowej, Skierniewicach i Zawichoście (w tych miejscowościach zlokalizowane są stacje meteorologiczne Instytutu Ogrodnictwa). Do obliczeń przyjęto taką samą rozstawę i wielkość roślin jak w przykładzie obliczeń przedstawionym powyżej. Analiza bilansu wodnego wykazała znaczne niedobory wody w obserwowanych latach we wszystkich lokalizacjach (tabela 3).

Najgorsza sytuacja była w Zawichoście, gdzie w całym sezonie wegetacyjnym brakowało ponad 181 mm wody do zaspokojenia potrzeb roślin. Największe braki wystąpiły w V w okresie dojrzewania owoców, a więc w czasie, gdy rośliny są najbardziej wrażliwe na stres suszy, oraz w VIII w okresie zawiązywania się paków kwiatowych na kolejny rok. Na plantacji w okolicach Białej Rządowej największe niedobory wystąpiły w VI (58 mm) i w VII (81 mm), a w całym sezonie wegetacyjnym odnotowano braki na poziomie dochodzącym do 30 mm. Znacznie lepiej sytuacja wyglądała dla plantacji w Skierniewicach, gdzie niedobory odnotowano jedynie w IV i we IX.

**Przedstawiona analiza jasno pokazuje, że nawadnianie jagody kamczackiej jest w Polsce niezbędnym zabiegiem agrotechnicznym, ale ilość dostarczonej wody powinna być ściśle skorelowana z potrzebami roślin i przebiegiem warunków pogodowych. Wodą należy gospodarować oszczędnie, zapewniając jednocześnie optymalne warunki do wzrostu i rozwoju roślin. Malejące zasoby wody słodkiej i rosnące koszty skłaniają do racjonalnego jej wykorzystywania.**

Metodyki szacowania potrzeb wodnych większości gatunków roślin sadowniczych można znaleźć na Internetowej Platformie Wspomagania Decyzji Nawodnieniowych (www.nawadnianie.inhort.pl) w zakładce Metodyki i Zalecenia lub też prowadzić samodzielne obliczenia za pomocą aplikacji komputerowych (Ewapotranspiracja i Nawadnianie – Rośliny Sadownicze) umieszczonej w zakładce Kalkulatory.

Praca została wykonana w ramach Zadania 3.1 Programu Wieloletniego IO (2015–2020), finansowanego przez MRiRW.

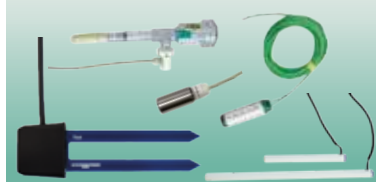
## Jak zarobić więcej na produkcji owoców jagodowych?



**PROMOCJA !!!**

### POMYŚL O STACJI POGODOWEJ

- Precyzyjna lokalna prognoza pogody
- Czujnik zwilżenia liści
- Prędkość wiatru • Nasłonecznienie
- Okna pogodowe do oprysków (Δ T)
- Parametr wzrostu i fotosyntezy VPD
- Ewapotranspiracja
- Skuteczniejsza ochrona przed: szarą pleśnią, mączniakiem prawdziwym
- Dostępnych ponad 90 modeli chorobowych • Powiadomienia SMS



### ZAINSTALUJ CZUJNIKI ZASOLENIA I WILGOTNOŚCI

- Kontroluj siłę ssącą gleby
- Kontroluj wilgotność gleby



**PROMOCJA !!!**

### MONITORUJ SZKODNIKI ZA POMOCĄ PUŁAPKI Z KAMERĄ

- Kontroluj obecność szkodliwych motyli, m.in. zwojek
- Odławiaj szkodliwe chrząszcze oraz muszki, w tym *Drosophila suzukii*



### ZABEZPIECZ UPRAWĘ NA CZAS PRZYMROZKÓW STACJĄ iMETOS FROST

- Temperatura przy gruncie
- Termometr suchy i mokry
- Powiadomienie SMS



### OBSERWUJ WZROST ZAWIĄZKÓW I PĘDÓW KAMERĄ



**PROMOCJA !!!**

### MONITORUJ PRACĘ MASZYN I ZABIEGI CHEMICZNE GPS

- Kontroluj przejazdy opryskiwacza
- Monitoruj maszyny
- Monitoruj lokalizację i logistykę



### KONTROLUJ ZAWARTOŚĆ AZOTU ZA POMOCĄ PRZENOŚNEGO LABORATORIUM

- szybka analiza całkowitego azotu (NO<sub>3</sub> oraz NH<sub>4</sub>)
- analiza gleby i soku roślin