

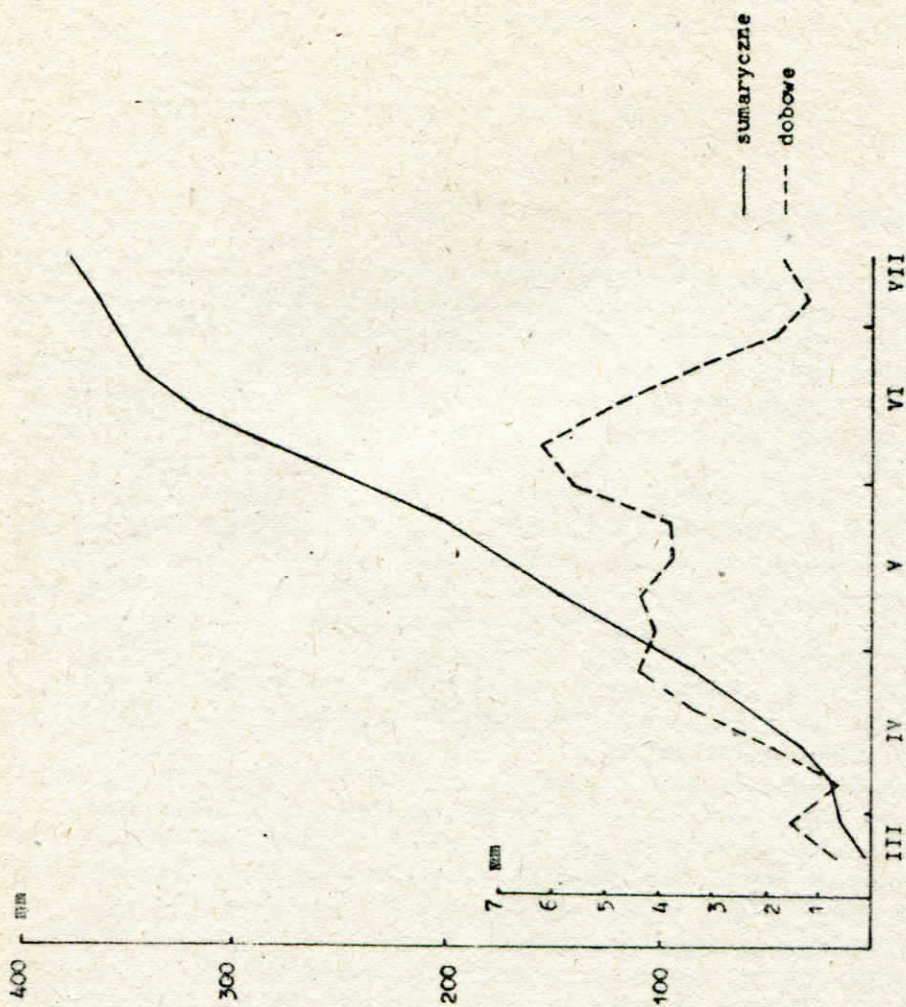
Jacek Dyśko, Stanisław Kaniszewski
Instytut Warzywnictwa
Zakład Warzywnictwa Szklarniowego
Zakład Warzywnictwa Gruntowego

Nawadnianie pomidorów w uprawie pod osłonami

Wymagania wodne

Zapotrzebowanie na wodę w uprawie pod osłonami uzależnione jest od okresu uprawy, długości cyklu uprawowego oraz od warunków pogody i metody uprawy. W okresie wegetacji potrzeby wodne pomidora wynoszą od 250 do 500 l/m². Największe potrzeby wodne pomidora występują w czasie kwitnienia, zawiązywania i przyrostu owoców. Niedobór wody w tej fazie wzrostu roślin powoduje opadanie kwiatów i zawiązków owocowych oraz tworzenie stosunkowo małych owoców. Zrzucanie kwiatów i zawiązków owocowych występuje zwłaszcza w warunkach niedoboru wody w podłożu oraz wysokiej temperatury powietrza. Redukcja kwiatów i zawiązków owocowych jest wynikiem wzrostu transpiracji, utrudnionego kiełkowania pyłku oraz zasychania słupka. Niedobór wody w podłożu wpływa również na zakłócenia w pobieraniu i transporcie wapnia przez rośliny, co powoduje porażenie owoców przez suchą zgniliznę wierzchołkową.

Dobowe zużycie wody w fazie kwitnienia i owocowania wynosi od 4 do 7 l/m² /rys. 1/. W początkowym okresie wzrostu tj. od wysadzenia do czasu wiązania owoców na 1 gronie wymagania wodne pomidora są stosunkowo małe, a dobowe zużycie wody wynosi od 0,5 do 2 l/m². W tej fazie wzrostu szybko rozwijający się system korzeniowy wykorzystuje wodę zmagazynowaną w glebie po obfitym podlaniu w czasie wysadzenia rozsady. W praktyce nie powinno się więc nawadniać pomidorów od momentu wysadzenia na miejsce stałe przez okres około 2 tygodni. W tym czasie rośliny nie podlewane wytwarzają silny system korzeniowy i są mniej wrażliwe na niedobór wody w późniejszym okresie wzrostu. Pomidor wykazuje dużą wrażliwość również na nadmiar wody w podłożu. Zbyt duża wilgotność podłoża powoduje więdnienie i żółknięcie liści, hamuje dalsze kwitnienie i owocowanie. Szczególna wrażliwość na nadmiar wody występuje w okresie owocowania. W tej fazie wzrostu, przy słonecznej i gorącej pogodzie,



rys. 1 Sumaryczne oraz dobowe zużycie wody przez wcmidory szklarniowe

następuje zamieranie korzeni i więdnienie roślin nawet po kilku godzinach.

Dawki wody i terminy nawodnień

Nawadnianie pomidorów rozpoczyna się około 2 tygodnie po wysadzeniu i prowadzi do końca zbiorów. Dawki wody oraz częstotliwość podlewania uzależnione są od warunków pogody oraz od metody uprawy i systemu nawadniania. Pomidory szklarniowe uprawiane są przeważnie w ograniczonej ilości podłoża, stąd też jednorazowe dawki wody są mniejsze, a częstotliwość podlewania większa. W zależności od fazy rozwojowej roślin i warunków pogody nawadnianie prowadzone jest co 2-3 dni dawkami wody 10-15 l/m². Przy uprawie pomidorów w gruncie zarówno w szklarniach jak i tunelach foliowych, gdzie istnieje możliwość wykorzystania wody przez rośliny z głębszych warstw gleby, częstotliwość nawadniania może być mniejsza, a dawki polewowe większe. Przy tej metodzie uprawy dawki wody wynoszą 20-25 l/m², jednakże intensywność opadu powinna być dostosowana do możliwości wchłaniania wody przez glebę.

Liczba dawek nawadniających oraz ilość zużytej wody do nawadniania uzależniona jest od systemu nawadniania /tab. 1/.

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że liczba dawek oraz zużycie wody było najniższe przy nawadnianiu systemami kropiowymi. Najwyższe zużycie wody występowało przy ręcznym podlewaniu węzem. Również przy zastosowaniu deszczowni przykorzeniowej, zużycie wody było niewiele mniejsze, niż przy podlewaniu węzem, a liczba dawek wody była taka sama. Zwiększone zużycie wody przy systemie polewowym oraz deszczowni przykorzeniowej jest spowodowane większymi stratami wody w procesie parowania oraz sptywem powierzchniowym.

Terminy nawodnień powinno się określać na podstawie wilgotności lub siły ssącej gleby.

Podłoże przygotowane do wysadzenia roślin powinno posiadać wilgotność około 80% polowej pojemności wodnej gleby. Od wysadzenia do zawiązania owoców na pierwszym gronie, wilgotność podłoża nie powinna spadać poniżej 60% ppw, natomiast w okresie owocowania 75-80% ppw.

Najlepszym sposobem określania terminu nawodnień jest kontrolowanie siły ssącej gleby za pomocą tensjometrów, których sączki umieszcza się w aktywnej strefie systemu korzeniowego na głębokości 10-20 cm, zależnie od metody uprawy. Siła

Tabela 1 - Częstotliwość oraz miesięczne zużycie wody w l/m² przy różnych systemach nawadniania
Skierniewice 1983

Miesiąc	System nawadniania											
	przewód dwukomorowy		kroplowy		kroplowy		mikrokapilary		deszczownia przykorkeniowa		polewanie za pomocą węża	
	liczba dawek	zużycie wody	liczba dawek	zużycie wody	liczba dawek	zużycie wody	liczba dawek	zużycie wody	liczba dawek	zużycie wody	liczba dawek	zużycie wody
Kwiecień	1	6,84	1	6,84	1	6,84	1	6,84	1	6,84	1	8,93
Maj	8	54,76	8	54,76	8	54,76	10	68,45	10	68,45	10	71,28
Czerwiec	12	82,14	12	82,14	11	75,30	14	95,83	15	103,84	15	103,84
Lipiec	12	82,14	11	75,30	11	75,30	15	102,68	16	123,21	16	123,21
Sierpień	2	13,69	2	13,69	2	16,39	5	34,23	4	42,86	4	42,86
	35	239,57	34	232,73	33	225,89	45	308,03	45	350,12	45	350,12

ssąca gleby w okresie największego zapotrzebowania na wodę nie powinna wzrastać powyżej 0,01-0,03 MPa /tab. 2 i 3/. Przy uprawie w ograniczonej ilości podłoża nawadnianie należy rozpoczynać przy niższej sile ssącej, a przy uprawie w gruncie przy wyższej.

Systemy nawadniania

W uprawie pomidora bardzo duże znaczenie ma sposób podlewania roślin. Najodpowiedniejszym systemem nawadniania pomidora jest system kropłowy oraz deszczownie przykorzeniowe. Przy kropłowym nawadnianiu jak również przy stosowaniu deszczowni przykorzeniowej unika się zwilżania roślin wodą, dzięki czemu pomidory nie są porażone przez choroby grzybowe, a zwłaszcza przez *Cladosporium fulvum* oraz *Botrytis*. W uprawie pomidora w pierścieniach najbardziej przydatny jest system kropłowy z mikrokapilarami lub kropłospywami. W uprawie na płask można także zastosować nawadnianie kropłowe za pomocą przewodów dwukomorowych. System kropłowy zbudowany jest z polietylenowych przewodów zasilających z kropłownikami, przewodów rozdzielczych oraz rurociągów głównych. Ponadto w skład systemu wchodzi zespół urządzeń kontrolno-regulacyjnych składający się z filtrów, wodomierzy, zaworów oraz urządzeń do programowania nawodnień /rys. 2/.

Najczęściej do nawadniania pomidora stosowany jest system kropłowy z mikrokapilarami o średnicy wewnętrznej 0,5-1,5 mm wciskanyymi w przewód polietylenowy /rys. 3a/. Przewody z mikrokapilarami rozkładane są na powierzchni gruntu między rzędami roślin, a pod każdą rośliną doprowadzona jest mikrokapilara. Modyfikacją tego systemu jest system kropłowy z kropłospywami /rys. 3 b/. W miejsce mikrokapilar zakłada się wężyki o średnicy 3-4 mm, na które zakłada się zatyczki żłobkowe lub inne do dozowania wody. Zaletą kropłowników jest mniejsze ryzyko zapychania się i łatwość ich oczyszczania. Wadą natomiast - mniejsza równomierność wydatku wody w porównaniu z mikrokapilarami.

Inną odmianą nawadniania kropłowego jest nawadnianie za pomocą węża dwukomorowego /rys. 3 d/. Przewód ten posiada dwie komory połączone ze sobą otworami. Woda z jednej komory przez dostaje się przez małe otworki do drugiej, a następnie przez otworki w ścianie zewnętrznej wypływa małym strumieniem na zewnątrz. Na 1 otwór w ścianie wewnętrznej przypada od 4 do 6 otworów w ścianie zewnętrznej. Otwory zewnętrzne roz-

Tabela 2 - Wpływ siły ssącej gleby na plon pomidorów szklarniowych uprawianych w substracie korowo-torfowym

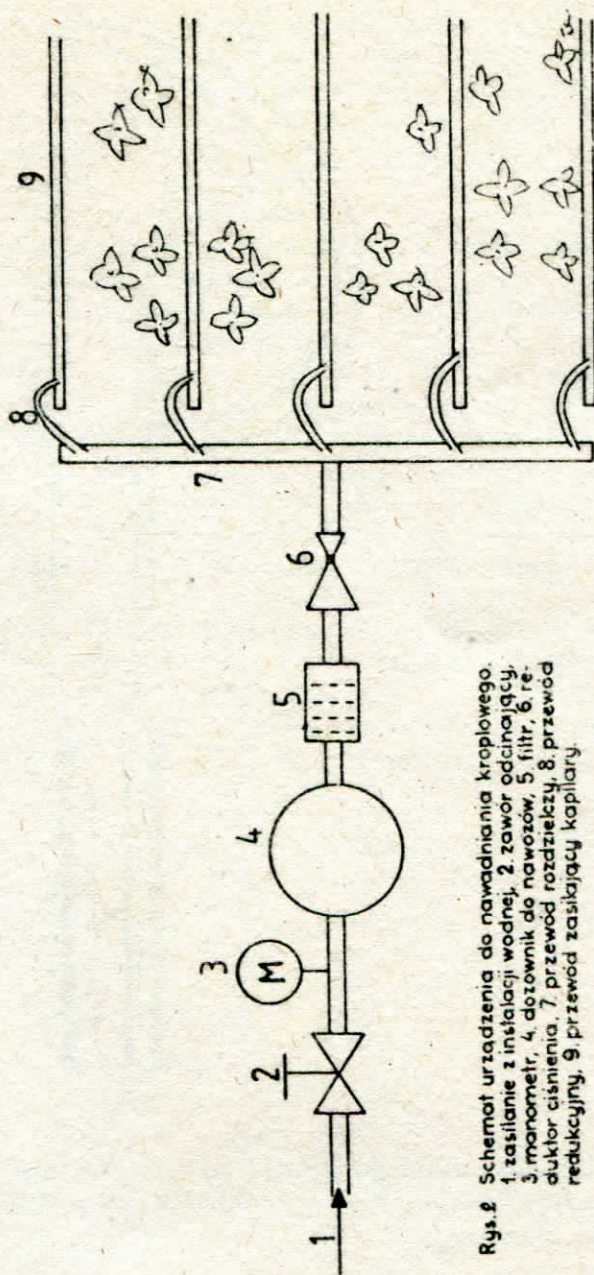
Skierniewice 1982

Siła ssąca gleby w MPa	Plon kg/m ²	Sezonowe zużycie wody mm	Średnie dobowe zużycie wody mm
0,01	12,8	377	3,0
0,03	10,4	254	2,0
0,05	10,0	172	1,6

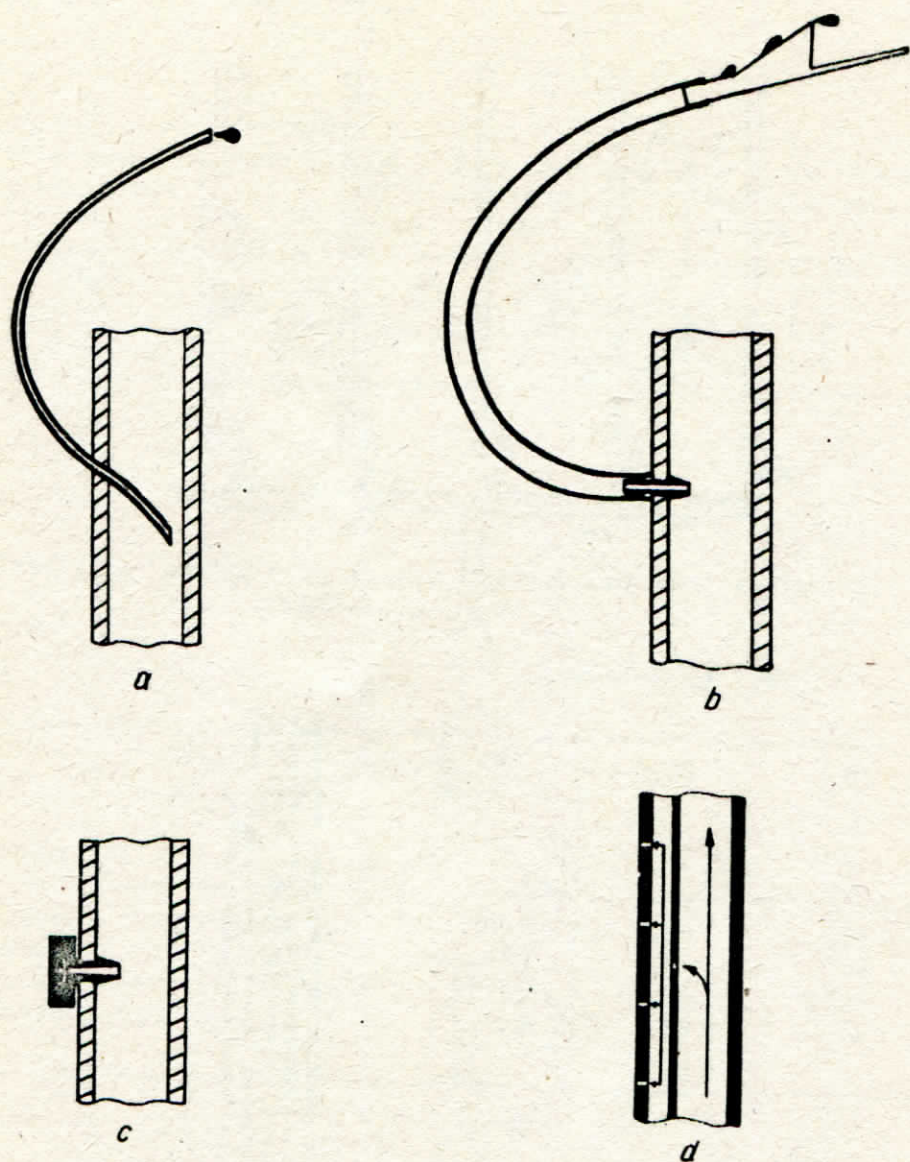
Tabela 3 - Wpływ siły ssącej gleby na wybrane cechy roślin pomidorów

Skierniewice 1982

Siła ssąca gleby MPa	0,01	0,03	0,05
Cechy roślin			
Średnia masa roślin /g/	1328	1059	975
Wysokość roślin /cm/	183	181	178
Powierzchnia liści /cm ² /	23580	19447	12832
Średnia masa owocu /g/	73	63	60



Rys. 2 Schemat urządzenia do nawadniania kropiowego.
 1. zasilanie z instalacji wodnej, 2. zawór odcinający,
 3. manometr, 4. dozwonnik do nawozów, 5. filtr, 6. re-
 duktor ciśnienia, 7. przewód rozdzielnicy, 8. przewód
 redukcyjny, 9. przewód zasilaający kapilary.



Rys. 3 Końcówki nawadniające: a) mikrokapilara, b) kroplosłyn, c) mikrozaszcz, d) przewód dwukomorowy.

stawione są co 30-40 cm. Średnica otworów wynosi około 1 mm. Taki sposób budowy pozwala zredukować ciśnienie oraz uzyskać jednakowy wydatek wody na dość znacznej długości.

Zaletą systemu kropłowego nawadniania jest dość duża oszczędność wody. W przeprowadzonych doświadczeniach stwierdzono, mniejsze zużycie wody o około 40% w porównaniu do ręcznego nawadniania pomidorów za pomocą węża /rys. 4/. Ponadto system ten posiada szereg innych następujących zalet:

- oszczędność energetyczna,
- praca przy niskim ciśnieniu,
- możliwość utrzymania optymalnej wilgotności gleby w strefie systemu korzeniowego,
- obniżenie zasolenia w strefie systemu korzeniowego wskutek dużej wilgotności gleby,
- eliminowanie ujemnego wpływu na strukturę gleby,
- możliwość automatyzacji i dokarmiania.

Bardzo dobre efekty uzyskuje się przy nawadnianiu pomidorów za pomocą deszczowni przykorzeniowej. W przeprowadzonych badaniach uzyskano najwyższe plony przy zastosowaniu tego systemu nawadniania /tab. 4/. Deszczownie przykorzeniowe zbudowane są z przewodu polietylenowego, w którym co 0,8 m wciśnięte są mikrozaszaczki /rys. 3c/. Przewód z mikrozaszaczkami umieszczony jest pomiędzy dwoma rzędami roślin. Woda wypływająca z mikrozaszaczki zwilża całą powierzchnię gleby między roślinami.

Przy stosowaniu tego systemu konieczne jest jednak wydajne źródło wody oraz wysokie ciśnienie rzędu 0,2-0,4 MPa.

Tabela 4 - Wysokość plonowania w kg/m^2

Skierniewice 1983

System nawadniania	Plon				ogólny
	wczesny		handlowy		
	kg/m^2	% plonu ogólnego	kg/m^2	% plonu ogólnego	
1. Przewód dwukomorowy	4,07	42,8	8,27	87,1	9,50
2. Kroplosyowy	3,86	42,7	8,04	88,8	9,05
3. Mikrokapilary	4,09	44,1	8,48	91,4	9,29
4. Deszczownia przy- korzeniowa	4,23	39,9	9,74	91,9	10,60
5. Polewanie węzłem	3,66	42,6	7,60	88,5	8,59
NIR przy $\alpha = 0,01$	NI	-	1,61	-	1,66

Rys. 4 Zapotrzebowanie na wodę przy różnych systemach nawadniania

