

STANISŁAW KANISZEWSKI

Instytut Warzywnictwa

Skierniewice

WPLYW NAWADNIANIA KROPOWEGO I MULCZOWANIA NA PLONOWANIE OGÓRKÓW UPRAWIANYCH Z SIEWU I ROZSADY

EFFECT OF DRIP IRRIGATION AND MULCH
ON YIELD OF TRANSPLANTED AND DIRECT SEEDDED CUCUMBERS

WSTĘP

Łączne stosowanie mulczowania folią czarną oraz nawadniania kropowego wpływa bardzo korzystnie na plonowanie wielu gatunków warzyw (Bhella, 1985, 1988; Bogle i in., 1989; Clough i in., 1990; Locascio i Smaistrła, 1996). Wzrost plonu pomidorów przy nawadnianiu kropowym i mulczowaniu był wynikiem korzystniejszych warunków wilgotnościowych oraz termicznych zwłaszcza przy mulczowaniu czarną folią (Kaniszewski, 1994). Według Locascio i Mayersa (1974) przy stosowaniu nawadniania kropowego potrzeba było dwukrotnie mniej wody do uzyskania tego samego plonu pomidora.

Zarówno nawadnianie jak i mulczowanie czarną folią powodowały lepszy rozwój roślin, wcześniejsze kwitnienie oraz wzrost plonu cukinii (Bhella i Kwolek, 1984). Podobne wyniki uzyskano przy stosowaniu nawadniania kropowego i mulczowania czarną folią w sprawie kawona (Bhella, 1988). Korzystne wyniki z zastosowaniem mulczowania folią w uprawie ogórka uzyskali Lipiński i Lipińska (1984). Brak jest natomiast danych w literaturze dotyczących łącznego stosowania kropowego nawadniania i mulczowania w uprawie tej rośliny.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu nawadniania kropowego oraz mulczowania folią czarną i włókniną polipropylenową na plonowanie ogórka uprawianego z rozsady oraz bezpośredniego wysiewu do gruntu.

METODYKA

Badania nad wpływem nawadniania i mulczowania na plon ogórków uprawianych z siewu i rozsady przeprowadzono w latach 1994-1996. Doświadczenie założone w układzie split-plot w 4 powtórzeniach, uprawiając ogórki

odmiany Aladyn F₁ w rozstawie 67,5 × 135 × 25 cm. Badania prowadzono na glebie płowej, której tekstura została określona jako piasek gliniasty mocny. Zawartość próchnicy wynosiła 1,2%, pH – 6,5.

Rozsadę ogórka wyprodukowano w doniczkach wysadzając ją w pole w kolejnych latach badań 24, 23 i 29 maja. Wysiew nasion przy uprawie z siewu wykonano 18, 23 i 14 maja. Powierzchnia poletka wynosiła 5,07 m². Nawożenie mineralne stosowano w ilości N - 150 kg/ha, P₂O₅ - 100 kg/ha, K₂O - 200 kg/ha.

Czynnikami badanymi w uprawie ogórka z siewu i z rozsady były – nawadnianie kropłowe, mulczowanie folią czarną oraz czarną włókniną polipropylenową.

Terminy nawodnień ustalono za pomocą irrometrów, których sączki umieszczono na głębokości 20 cm. Nawadnianie stosowane przy sile ssącej gleby 40 KPa. Jednorazowa dawka wody stosowanej za pomocą emiterów kropłujących, rozmieszczonych co 30 cm, wynosiła 10 l/metr bieżący rzędu. Pomiaru temperatury gleby wykonano za pomocą termometru elektronicznego o godzinie 8 i 14. Dane otrzymane z pomiarów uszeregowano rosnąco według wartości temperatury w kombinacji kontrolnej bez nawadniania, a następnie do każdej serii danych dopasowano krzywą wielomianową piątego stopnia. Zbiory ogórków prowadzono wielokrotnie i określono plon ogólny i handlowy. Analizę statystyczną dla plonu handlowego wykonano za pomocą testu t – Studenta przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$

WYNIKI

Wpływ nawadniania i mulczowania na plon handlowy ogórka uprawianego z rozsady w poszczególnych latach badań przedstawiono w tab. 1. Z uwagi na zmienne warunki atmosferyczne, a zwłaszcza wilgotnościowe, w badanych latach plony ogórka były zróżnicowane. Najniższe plony uzyskano w pierwszym roku badań, zwłaszcza w warunkach bez nawadniania, z uwagi na wysokie upały i całkowity brak opadów w okresie zbiorów. Nawadnianie w tym roku istotnie zwiększyło plon, szczególnie w kombinacji ze ściółkowaniem czarną folią. Istotny wpływ nawadniania kropłowego na plon handlowy ogórka z rozsady stwierdzono w ostatnim roku badań, który w porównaniu do kombinacji kontrolnej wzrósł z 6,4 do 7,9 kg/m² tj. o 23%. W drugim roku badań nawadnianie kropłowe ze względu na dużą ilość opadów atmosferycznych nie miało istotnego wpływu na plon pomimo, że wzrósł on o 12% pod wpływem tego zabiegu.

Mulczowanie czarną folią miało korzystny wpływ na plonowanie ogórka w pierwszym i ostatnim roku badań istotnie zwiększając plon handlowy w porównaniu do kombinacji bez mulczowania. Mimo, że nie stwierdzono interakcji pomiędzy nawadnianiem kropłowym a mulczowaniem, wyraźnie wyższy wzrost plonu pod wpływem mulczowania czarną folią odnotowano w warunkach nawadniania. Mulczowanie czarną włókniną nie miało wpływu na

plon ogórka, który był podobny we wszystkich latach badań do plonu w kombinacji bez mulczowania, z wyjątkiem pierwszego roku badań, w którym w kombinacji z nawadnianiem i mulczowaniem włókniną otrzymano plon wyraźnie wyższy. Nie stwierdzono wpływu mulczowania jak i nawadniania kropłowego na strukturę plonu ogórka.

Tabela 1. Wpływ nawadniania kropłowego i mulczowania na plon handlowy ogórka uprawianego z rozsady (kg/m^2)

Table 1. Effect of drip irrigation and mulch on marketable yield of transplanted cucumber (kg/m^2)

Badane czynniki Factors evaluated	Bez mulczowania No mulch	Folia czarna Black polyethylene	Czarna włóknina Black polypropylene	Średnio Mean
	1994			
Bez nawadniania No irrigation	0.2	0.5	0.4	0.4 b
Nawadniane Irrigated	2.1	3.2	1.4	2.2 a
Średnio Mean	1.2 b	1.9 a	0.9 b	-
	1995			
Bez nawadniania No irrigation	5.8	5.2	5.2	5.4 a
Nawadniane Irrigated	5.7	6.2	6.3	6.1 a
Średnio Mean	5.7 a	5.7 a	5.7 a	-
	1996			
Bez nawadniania No irrigation	5.9	7.0	6.2	6.4 b
Nawadniane Irrigated	7.3	8.5	7.8	7.9 a
Średnio Mean	6.6 b	7.7 a	7.0 b	-

Plonowanie ogórka uprawianego z siewu układało się podobnie w poszczególnych latach badań, jakkolwiek różnice w wysokości plonu były znacznie mniejsze niż w przypadku uprawy ogórka z rozsady (tab. 2). Nawadnianie

kropłowe istotnie zwiększyło plon handlowy w pierwszym i ostatnim roku badań odpowiednio z 0,4 do 4,5 kg/m² oraz z 4,5 do 6,0 kg/m².

Nie stwierdzono istotnego wpływu mulczowania folią czarną i czarną włókniną na plon handlowy ogórka wysiewanego bezpośrednio do gruntu w dwóch pierwszych latach badań, z tendencją do spadku plonu tj. stosowania mulczowania w drugim roku badań. W ostatnim roku natomiast, mulczowanie folią czarną i włókniną istotnie obniżyło plon handlowy ogórka w porównaniu do kombinacji bez mulczowania (tab. 2).

Tabela 2. Wpływ nawadniania kropłowego i mulczowania na plon handlowy ogórka uprawianego z siewu (kg/m²)

Table 2. Effect of drip irrigation and mulch on yield of direct seeded cucumbers (kg/m²)

Badane czynniki Factors evaluated	Bez mulczowania No mulch	Folia czarna Black polyethylene	Czarna włóknina Black polypropylene	Średnio Mean
	1994			
Bez nawadniania No irrigation	0.6	0.5	0.3	0.4 b
Nawadniane Irrigated	4.4	4.4	4.8	4.5 a
Średnio Mean	2.5 a	2.5 a	2.5 a	-
	1995			
Bez nawadniania No irrigation	4.2	3.7	3.4	3.8 a
Nawadniane Irrigated	3.8	3.9	3.5	3.7 a
Średnio Mean	4.0 a	3.8 a	3.4 a	-
	1996			
Bez nawadniania No irrigation	5.0	4.3	4.3	4.5 b
Nawadniane Irrigated	6.1	6.1	5.8	6.0 a
Średnio Mean	5.6 a	5.2 ab	5.0 b	-

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazały, że nawadnianie kropkowe korzystnie wpłynęło na plon ogórka uprawianego z siewu i rozsady, zwiększając istotnie plon handlowy w dwóch latach badań. W wilgotnym 1995 r. nawadnianie nie miało istotnego wpływu na plon. Korzystny wpływ nawadniania kropkowego na plon ogórka jest potwierdzeniem wyników uzyskanych przez innych autorów z wieloma gatunkami warzyw (Bhella, 1985, 1988 a,b; Bhella i Kwolek, 1984; Clougi i in., 1990; Locascio i Myers, 1974; Kaniszewski, 1994).

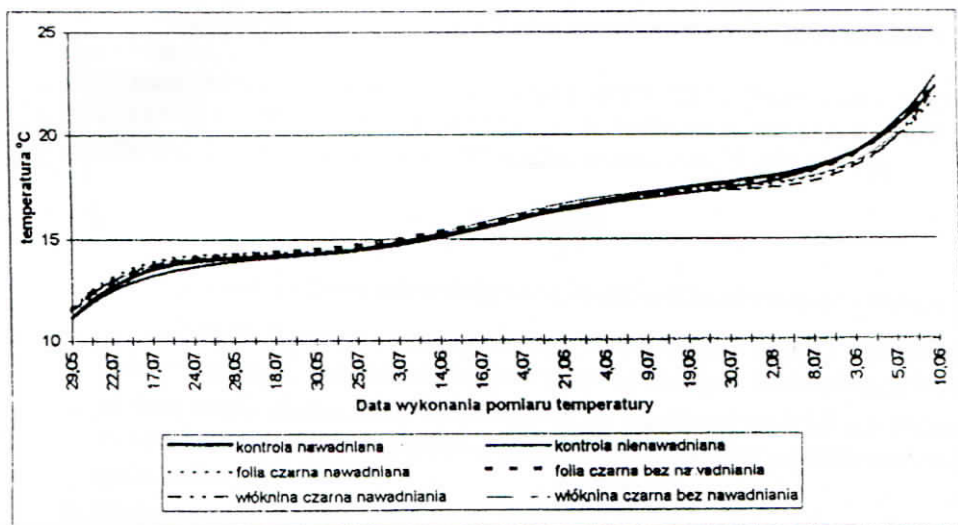
Z przeprowadzonych badań wynika, że mulczowanie czarną folią nie zawsze wpływa jednakowo na plonowanie warzyw, nawet należących do tej samej rodziny botanicznej. W odróżnieniu od pozytywnych wyników otrzymanych pod wpływem tego zabiegu w uprawie kawona, melona i cukinii (Bhella, 1985; Bhella, 1988 a; Bhella i Kwolek, 1984) tylko ogórek z rozsady korzystnie reagował na ten zabieg, natomiast w przypadku ogórka uprawianego z siewu mulczowanie folią nie miało wpływu na plon bądź nawet go obniżało. Według Lipińskiego i Lipińskiej (1984) korzystne oddziaływanie folii na plon ogórków uwidoczniło się przy ich wcześniejszym siewie natomiast rośliny z opóźnionego wysiewu zareagowały znacznie słabiej na mulczowanie folią. Potwierdzają to uzyskane wyniki badań własnych, w których stwierdzono pozytywną reakcję ogórka uprawianego z rozsady na mulczowanie oraz brak reakcji na ten zabieg ogórka uprawianego z siewu.

Szczególnie korzystny wpływ mulczowania folią czarną przy uprawie ogórka z rozsady uzyskano przy nawadnianiu kropkowym co jest zgodne z wynikami uzyskanymi przez Bhella (1985, 1988 ab), Bhella i Kwolek (1984) oraz Kaniszewskiego (1994).

Mulczowanie czarną włókniną nie miało wpływu na plon ogórka uprawianego z siewu i rozsady, a w niektórych przypadkach nawet go obniżało.

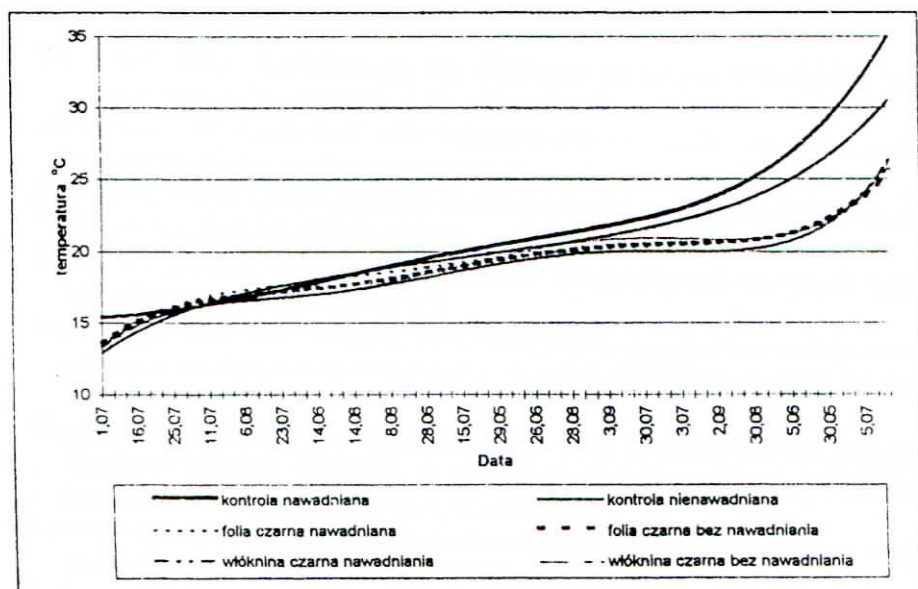
Mulczowanie folią czarną i włókniną nie miało większego wpływu na temperaturę gleby o godzinie 8 rano (rys. 1). Tylko w bardzo niewielkim stopniu folia i włóknina podnosiła temperaturę gleby przy chłodniejszej pogodzie oraz obniżała przy pogodzie cieplejszej. Zmiany temperatury nie przekraczały 1°C i były podobne zarówno przy uprawie ogórka z siewu jak i z rozsady. Podobne wyniki uzyskali Lipiński i Lipińska (1984). Według tych autorów mulczowanie folią w niewielkim stopniu wpłynęło na podniesienie temperatury gleby zwiększając ją o 0,2–1,1°C.

Znacznie większy wpływ mulczowania folią czarną i włókniną na temperaturę gleby mierzoną na głębokości 5 cm stwierdzono w godzinach południowych (rys. 2). Zarówno folia czarna jak i czarna włóknina obniżały temperaturę gleby zwłaszcza w warunkach nawadniania. Różnice w temperaturach gleby pomiędzy kombinacją kontrolną a kombinacjami z zastosowaniem mulczowania zwiększały się wraz ze wzrostem temperatury. Przy temperaturze powyżej 20°C mulczowanie obniżało temperaturę gleby o 5 do 10°C. Zmiany temperatury pod wpływem mulczowania i nawadniania były



Rys. 1. Wpływ nawadniania i mulczowania na temperaturę gleby, na głębokości 5 cm, o godz. 8⁰⁰, w uprawie ogórka z rozsady (1996 r.)

Fig. 1. Effect of irrigation and mulch on soil temperature on depth of 5 cm, at 8 a.m. (1996)



Rys. 2. Wpływ nawadniania i mulczowania na temperaturę gleby, na głębokości 5 cm, o godzinie 14⁰⁰, w uprawie ogórka z siewu (1996 r.)

Fig. 2. Effect of irrigation and mulch on soil temperature on depth of 5 cm, at 2 p.m. (1996)

podobne na głębokości 10 cm, przy czym różnice w temperaturach pomiędzy kombinacją kontrolną a kombinacjami z zastosowaniem mulczowania były mniejsze.

Uzyskane wyniki są zgodne z wynikami uzyskanymi przez Lipińskiego i Lipińską (1984), którzy stwierdzili, że mulczowanie nieznacznie podnosiło temperaturę gleby o godzinie 8 natomiast o godzinie 13 obniżało ją.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Nawadnianie kropkowe korzystnie wpłynęło na plon ogórka uprawianego z siewu i rozsady, zwiększając istotnie plon handlowy w dwóch latach badań.
2. Mulczowanie czarną folią zwiększyło plon handlowy ogórka uprawianego z rozsady, natomiast nie miało wpływu lub obniżało plon ogórka uprawianego z siewu.
3. Mulczowanie czarną włókniną polipropylenową nie miało wpływu lub obniżało plon ogórka zarówno z siewu jak i z rozsady.
4. Mulczowanie czarną folią i włókniną nie miało wpływu na temperaturę gleby o godz. 8⁰⁰, natomiast obniżało temperaturę w godzinach południowych, zwłaszcza w warunkach nawadniania.

LITERATURA

- Bhella, H.S., 1985. Muskmelon growth, yield, and nutrition as influenced by planting method and trickle irrigation. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 110: 793-796.
- Bhella, H.S., 1988 a. Effect of trickle irrigation and black mulch on growth, yield and mineral composition of watermelon. *Hort. Science* 23: 123-125.
- Bhella, H.S. 1988 b. Tomato response to trickle irrigation and black polyethylene mulch. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 113(4): 543-546.
- Bhella, H.S. Kwolek, W.F., 1984. The effects of trickle irrigation and plastic mulch on zucchini. *Hort. Science* 19: 410-411
- Bogle, C.R., Hartz, T.K. Nunez C., 1989. Comparison of subsurface trickle and furrow irrigation on plastic - mulched and bare soil for tomato production. *J.Amer.Soc. Hort.Sci.* 114: 40-43.
- Clough, G.H., Locascio, S.J., Olson, S.M., 1990. Yield of successively cropped polyethylene - mulched vegetables as affected by irrigation method and fertilization management. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 115: 884-887.
- Locascio, S.J., Myers, J.M., 1974. Tomato response to plug mix, mulch and irrigation method. *Proc.Fla.State Hort.Soc.* 87: 126-130.
- Locascio, S.J., Smajstrla, A.G., 1996. Water application scheduling by pan evaporation for drip - irrigated tomato. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.* 121: 63-68
- Kaniszewski, S., 1994. Reakcja pomidora na kropkowe nawadnianie oraz mulczowanie folią i włókniną polipropylenową. *Biul. Warzyw.* XLI: 29-38.

Lipiński, Z., Lipińska, E. 1984. Wpływ ściółkowania czarną folią na wzrost i plonowanie ogórków i pomidorów. *Ogrodnictwo* 11: 12-13.

Praca wpłynęła: 1997.07.03

Stanisław Kaniszewski

EFFECT OF DRIP IRRIGATION AND MULCH ON YIELD OF TRANSPLANTED AND DIRECT SEEDED CUCUMBERS

Summary

A 3-year field study was conducted to evaluate response of transplanted and direct seeded cucumbers to drip irrigation and mulch. Drip irrigation increased marketable yield of direct seeded and transplanted cucumbers in two years of experiments. Black polyethylene mulch had also positive effect on the yield of transplanted cucumbers, whereas the yield of direct seeded cucumbers was not affected or decreased when black polyethylene mulch was used. Nonwoven black polypropylene mulch had no effect or decreased yield of direct seeded and transplanted cucumbers. Black polyethylene and polypropylene mulch did not affect soil temperature at 8 a. m., whereas at 2 p. m. soil temperature of mulched soil was reduced as compare to the bare soil.

słowa kluczowe: nawadnianie kropłowe, mulczowanie, ogórki

key words: drop irrigation, mulch, cucumbers