

 SKIERNIEWICE	INSTYTUT OGRODNICTWA - PIB	Zakład Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych
---	----------------------------------	--

**Wpływ fertygacji na plonowanie i jakość owoców
pomidora szklarniowego**
(sprawozdanie z badań)

Autorzy:

Prof. dr hab. Stanisław Kaniszewski

inż. Agnieszka Długosz

Opracowanie przygotowane w ramach zadania celowego 4.1.:
„Racjonalne nawożenie”

finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi



Skierniewice, 2025 r.

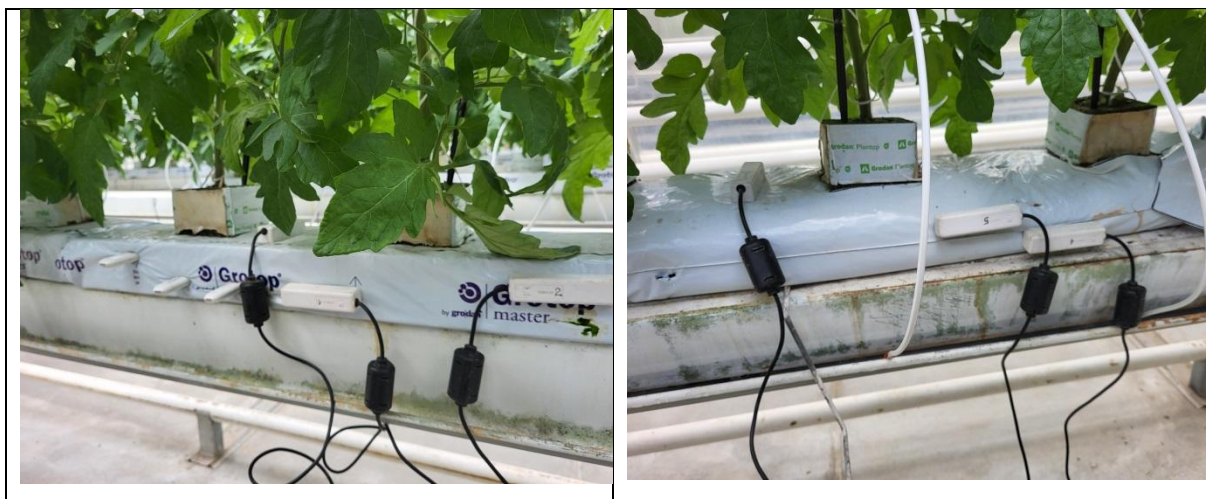
Doświadczenie dotyczące przeprowadzono w szklarni doświadczalnej Instytutu Ogrodnictwa –PIB. W doświadczeniu porównywane jest nawożenie pożywką standardową na bazie nawozów mineralnych o składzie w zależności od fazy rozwojowej roślin: 200-230 N-NO₃, 50-60 P, 250-400K, 200-220 Ca, 80-90 Mg, 80-100 SO₄, 2,0-2,3 Fe, 0,8 Mn, 0,13 Cu, 0,3 B z pożywką o tym samym składzie z dodatkiem kwasów humusowych. Pomidor odmiany ‘Altadena’ F₁ uprawiany jest na matach z wełny mineralnej oraz dla porównania na matach z włókna kokosowego. Nasiona pomidora wysiano w kostki z wełny mineralnej 12 marca.

Rozsadę pomidora ustawiono na matach uprawowych 23 kwietnia. Pożywka dostarczana jest za pomocą systemu kropłowego z emiterami o wydajności 2l/h. Stężenie EC pożywki i pH kontrolowane było za pomocą komputera współpracującego z dozownikiem nawozów. W trakcie wegetacji pobierane były wyciągi z mat uprawowych w celu określenia zawartości EC, pH i składników pokarmowych oraz próby materiału roślinnego w celu określenia stanu odżywienia roślin.



Fot. 1. Uprawa pomidora na matach z wełny mineralnej i włókna kokosowego. Po lewej pomidory wysadzone na matach uprawowych, po prawej pomidory w trakcie wegetacji

Do monitorowania wilgotności oraz rozkładu wilgotności i EC w profilu mat uprawowych wykorzystano system AGREUS. Sensory umieszczono w górnej i dolnej części maty oraz pionowo przez cały profil maty uprawowej (fot. 2).



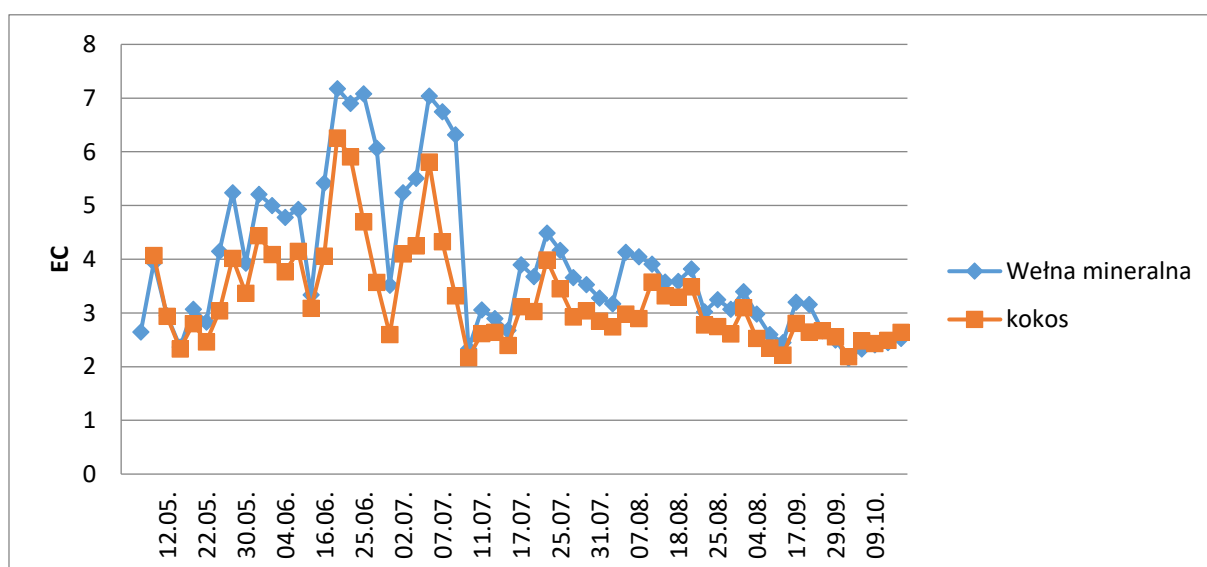
Fot. 2. Schemat umieszczenia sensorów w profilu mat uprawowych. Po lewej w wełnie mineralnej, po prawej w macie kokosowej

Wyniki

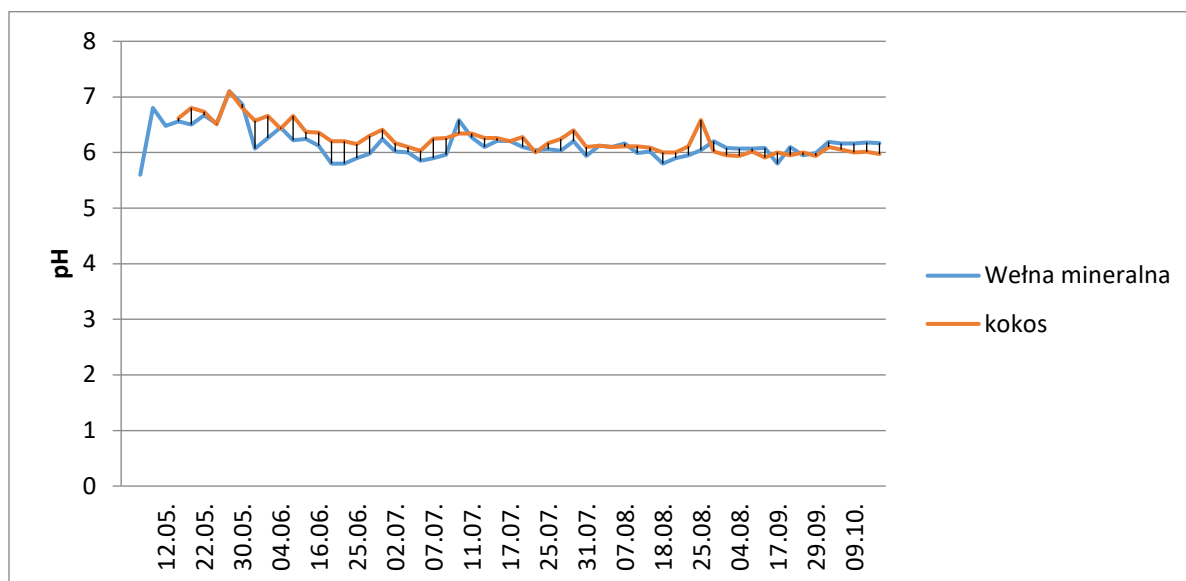
Zmiany EC, pH i wilgotności w trakcie wegetacji i w profilu mat uprawowych

Zmiany EC i pH w trakcie wegetacji pomidora przedstawiono na wykresach 1 i 2. W uprawie pomidora na wełnie mineralnej odnotowano nieco większą tendencję do zateżnienia składników pokarmowych w matach uprawowych w porównaniu do pomidora uprawianego na macie z włókna kokosowego co uwidoczniło się większym stężeniem składników pokarmowych (EC) w wyciągu pobieranym z mat uprawowych.

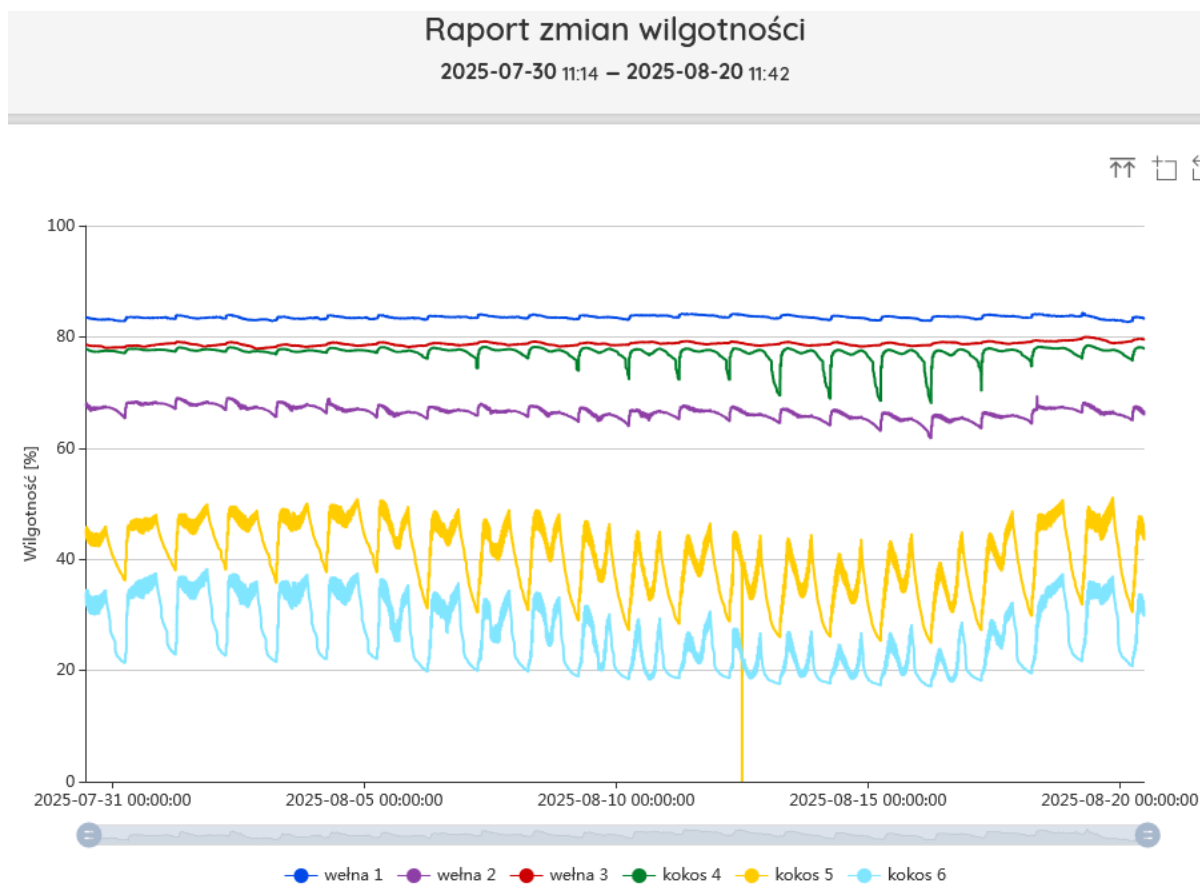
Nie stwierdzono natomiast istotnych zmian pH w wyciągach z mat uprawowych. Minimalnie wyższe pH w trakcie wegetacji pomidora utrzymywało się w wyciągach z podłoża wykonanego z włókna kokosowego w porównaniu do wełny mineralnej.



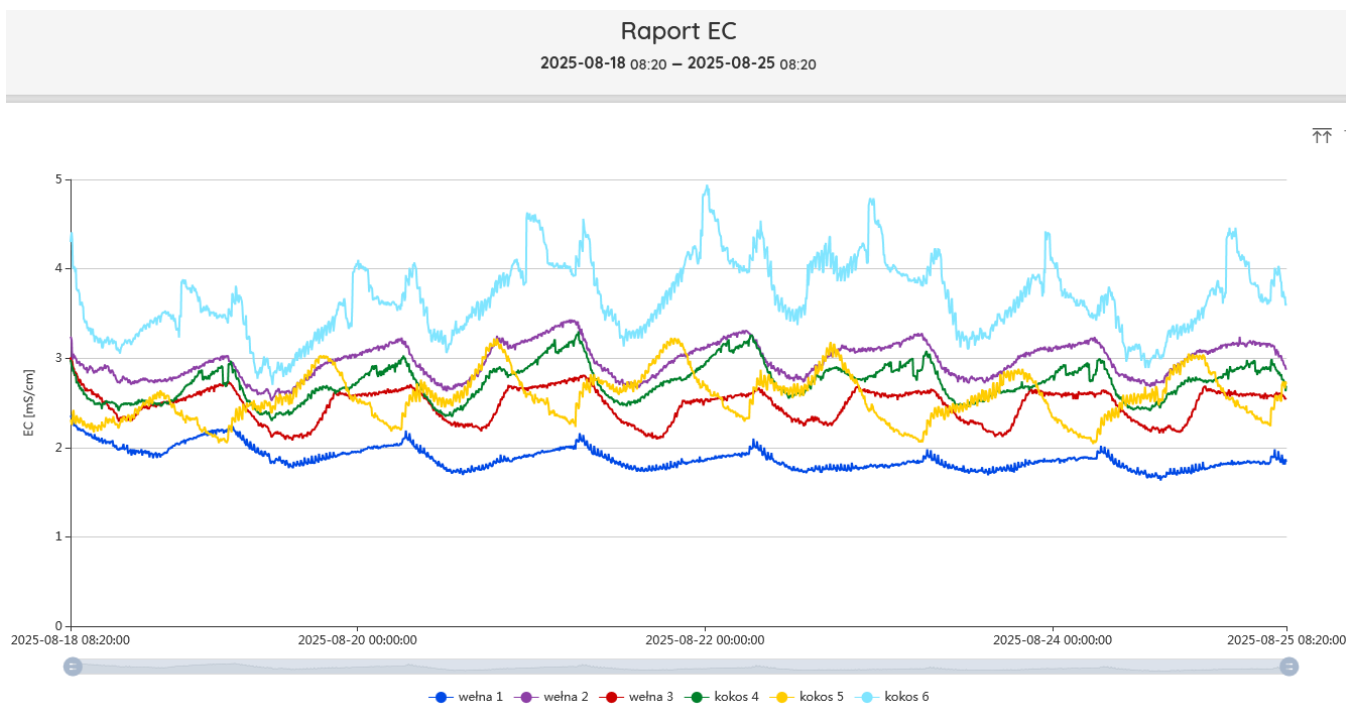
Rys.1. Zmiany EC w trakcie wegetacji pomidora uprawianego na wełnie mineralnej i matach z włókna kokosowego.



Rys.2. Zmiany pH w trakcie wegetacji pomidora uprawianego na matach z wełny mineralnej i matach z włókna kokosowego



Rys 3. Zmiany wilgotności w profilu mat uprawowych



Rys. 4. Zmiany EC w profilu mat uprawowych

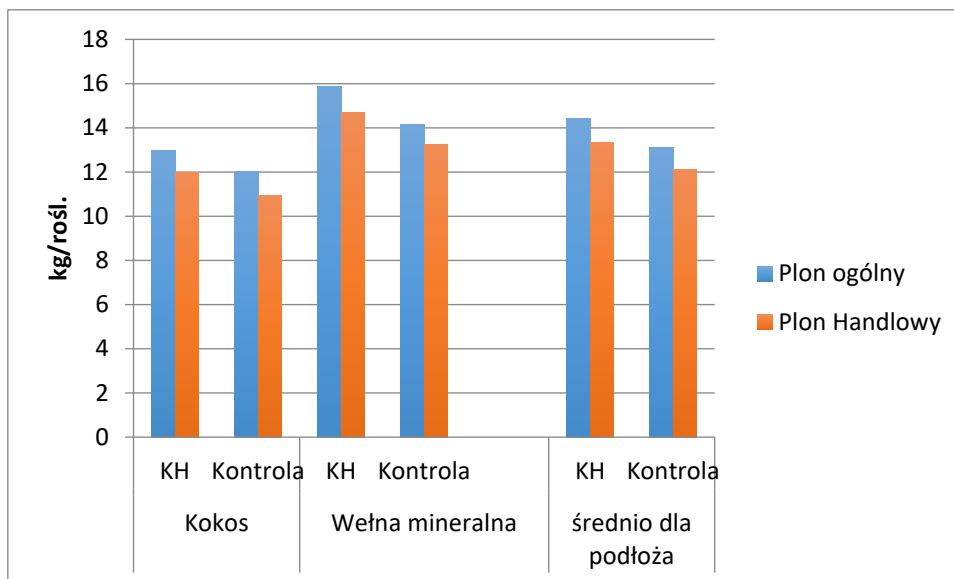
Porównując uprawę pomidora na matach z wełny mineralnej i matach z włókna kokosowego odnotowano duże różnice w rozkładzie wilgotności i EC w profilu mat uprawowych. Na rys. 3 i 4 przedstawiono wycinkowe raporty ze zmian wilgotności i EC. Zdecydowanie lepsze warunki wilgotnościowe panowały w uprawie na wełnie mineralnej. Wilgotność maty uprawowej z wełny mineralnej utrzymywała się w granicach 65% w górnej i 85% w dolnej części maty. W przypadku maty z włókna kokosowego tylko dolna część profilu maty zapewniała dostateczną wilgotność w granicach 70-80%, natomiast w środkowej i górnej części profilu wilgotność wynosiła odpowiednio 30-50% i 20-38%.

Podobnie kształtowały się wyniki dotyczące EC. W uprawie na wełnie mineralnej EC utrzymywało się w granicach 2-3 mS/cm, podczas gdy na macie z włókna kokosowego tylko w dolnej części maty odnotowano prawidłowe EC mieszczące się w granicach 2-3 mS/cm, natomiast w górnej części profil EC dochodziło nawet do 5 mS/cm.

Plon

Wpływ fertygacji pomidora z dodatkiem kwasów humusowych (KH) uprawianych na wełnie mineralnej i matach z włókna kokosowego przedstawiono na rys.5. Zdecydowanie wyższe plony pomidora uzyskano w uprawie na wełnie mineralnej. Plon ogólny na wełnie

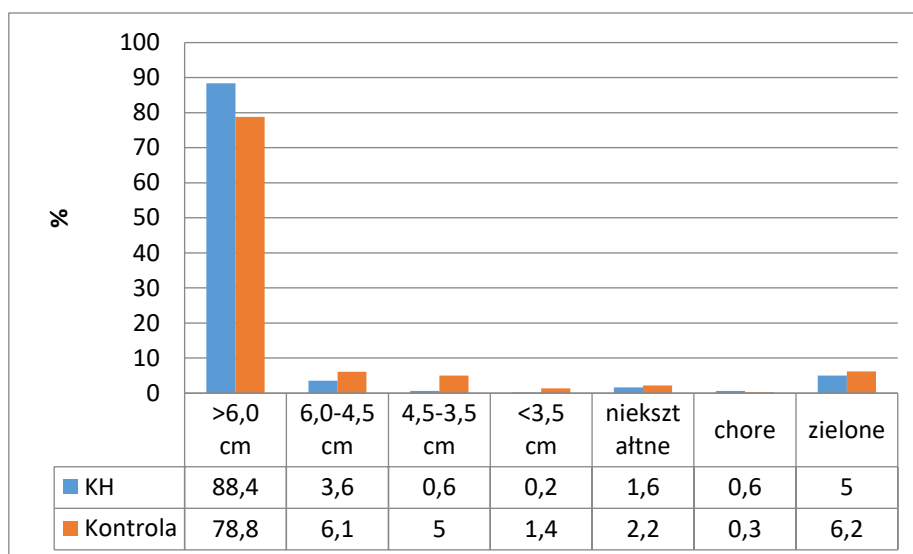
mineralnej był wyższy o 20% a plon handlowy o 27,9% w porównaniu do plonu uzyskanego w uprawie na macie z włókna kokosowego.



Rys. 5. Wpływ fertygacji pomidora z dodatkiem kwasów humusowych (KH) uprawianych na wełnie mineralnej i matach z włókna kokosowego

Fertygacja z dodatkiem kwasów humusowych również korzystnie wpłynęła na plonowanie pomidora zarówno na wełnie mineralnej jak i na macie z włókna kokosowego. Zastosowanie fertygacji z dodatkiem kwasów humusowych zwiększyło plon ogólny i handlowy odpowiednio o 7,9 i 9,5% na matach z włókna kokosowego oraz o 12, 2 i 10,9% na wełnie mineralnej w porównaniu do kombinacji kontrolnej bez kwasów humusowych. Średnio dla badanych podłoży dodatek kwasów humusowych zwiększył plon pomidora o 10,2% w stosunku do kontroli.

Zastosowanie dodatku kwasów humusowych miało korzystny wpływ na strukturę plonu owoców pomidora zwiększając procentowy udział w plonie ogólnym owoców pomidora o średnicy powyżej 6 cm, natomiast zmniejszyło udział owoców drobnych o średnicy 3,5-6,0 cm a także udział owoców niekształtnych i zielonych (rys. 6).



Rys. 6. Wpływ dodatku kwasów humusowych na strukturę plonu owoców pomidora

Zawartość składników pokarmowych

Tabela 1. Wpływ dodatku kwasów humusowych na zawartość makroskładników w liściach pomidora

Opis	N	P	K	Ca	Mg
	% s.m.	mg/kg s.m.			
1. Maty kokosowe + KH	7,03	6120	54800	16520	4800
2 Maty kokosowe – kontrola	5,77	6060	56800	14880	4820
3.Maty z wełny min + KH	5,90	5420	58300	18700	4870
4. Maty z wełny mineralnej – kontrola	6,05	6020	55600	17100	4880

Dodatek kwasów humusowych do pożywki stosowanej w uprawie pomidora nie miał jednoznacznego wpływu na zawartość azotu, fosforu i potasu w liściach pomidora. W uprawie na kokosie dodatek KH zwiększał zawartość azotu ogólnego w liściach natomiast w uprawie na wełnie mineralnej odnotowano niższą zawartość azotu ogólnego w stosunku do kontroli. Zawartość fosforu na matach kokosowych z dodatkiem KH była wyższa a na matach z wełną mineralną była niższa w stosunku do kontroli. W przypadku potasu na matach kokosowych z dodatkiem KH była niższa a na matach z wełny mineralnej wyższa. Zawartość wapnia zarówno na wełnie mineralnej jak i matach kokosowych z dodatkiem KH była wyższa w porównaniu do kombinacji kontrolnej.

Jakość owoców

Zastosowanie dodatku kwasów humusowych w uprawie pomidora szklarniowego nie miało wpływu na zawartość suchej masy, cukrów i witaminy C w owocach pomidora, natomiast korzystnie wpłynęło na zawartość chlorofilu w liściach pomidora oraz na stan odżywienia roślin azotem, zwłaszcza pod koniec okresu wegetacji roślin (drugi termin wykonania analizy).

Tabela 2. Wpływ dodatku kwasów humusowych na zawartość suchej masy, cukrów i witaminy C w owocach pomidora szklarniowego

Kombinacja	% zawartość s.m.	Zawartość cukrów °Br	Zawartość witaminy C (mg/100 g ś.m.)
HUMIO	3,55	3,45	23,64
Kontrola	3,62	3,64	23,22

Tabela 3. Wpływ dodatku kwasów humusowych na indeks chlorofilu, indeks flawonoli oraz NBI w liściach pomidora szklarniowego

Kombinacja	02.07.25			10.09.25		
	Indeks chlorofilu	Indeks flawonoli	NBI	Indeks chlorofilu	Indeks flawonoli	NBI
MUMIO	39,18	0,75	52,6	38,72	0,65	59,68
Kontrola	39,00	0,75	51,9	35,89	0,64	55,82

PODSUMOWANIE

Zastosowanie dodatku kwasów humusowych w stężeniu 0,1% jako uzupełnienie pożywki nawozowej do fertygacji pomidora szklarniowego wpłynęło korzystnie na plon pomidora cv. 'Altadena' zwiększając plon ogólny i handlowy pomidora oraz poprawiło jakość plonu poprzez polepszenie struktury plonu zwiększając udział owoców o średnicy powyżej 6 cm w plonie ogólnym. Zastosowanie stymulatora wzrostu miało również korzystny wpływ na zawartość chlorofilu w liściach pomidora oraz stan odżywienia roślin azotem. Nie stwierdzono wpływu na zawartość suchej masy, cukrów i witaminy C w owocach pomidora szklarniowego. W uprawie pomidora na wełnie mineralnej odnotowano nieco większą tendencję do zateżnienia składników pokarmowych w matach uprawowych w porównaniu do pomidora uprawianego na macie z włókna kokosowego. Nie stwierdzono natomiast istotnych zmian pH w wyciągach z mat uprawowych w okresie wegetacji pomidora. Zdecydowanie lepszy rozkład wilgotności w profilu mat uprawowych i lepsze warunki wilgotnościowe panowały w uprawie pomidora na wełnie mineralnej w porównaniu do mat z włókna kokosowego.