



WPLYW ŚCIOŁKOWANIA GLEBY NA WIELKOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU PAPRYKI SŁODKIEJ

Jolanta Franczuk, Anna Zaniewicz-Bajkowska, Michał Tartanus
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

THE EFFECT OF SOIL MULCHING ON THE SWEET PEPPER YIELD QUANTILY AND QUALITY

Streszczenie

Badania przeprowadzono w latach 2007–2009. Doświadczenie założono w czterech powtórzeniach w układzie split-plot. Badano wpływ stosowania czarnych ściółek syntetycznych (folia polietylenowa, włóknina polipropylenowa i tkanina polipropylenowa) na plonowanie, długość owoców, grubość perykarpu oraz zawartość wybranych składników odżywczych w owocach dwóch odmian papryki słodkiej: ‘Denis F₁’ i ‘King Arthur F₁’. Rostadę papryki na miejsce stałe wysadzano w połowie czerwca, w rozstawie 50 x 50 cm. Stwierdzono, że plonowanie papryki zależało od przebiegu warunków pogodowych i było zróżnicowanie w latach prowadzenia badań. Największe plony owoców zebrano z odmiany ‘Denis F₁’ uprawianej na glebie ściółkowanej czarną folią polietylenową. Najdłuższe owoce zebrano z roślin ściółkowanych włókniną polipropylenową. Najgrubszy perykarp miały owoce odmiany ‘King Arthur F₁’, którą uprawiano po zastosowaniu ściółkowania folią polietylenową. Ściółkowanie gleby sprzyjało gromadzeniu w owocach papryki kwasu L-askorbinowego oraz cukrów ogółem i redukujących. Wykazano, że ściółkowanie gleby przyczyniło się do obniżenia zawartości suchej masy w owocach badanych odmian papryki słodkiej.

Słowa kluczowe: czarna folia, czarna włóknina, tkanina polipropylenowa, plonowanie, papryka słodka, składniki odżywcze

Summary

The research was conducted in the years 2007–2009. The trial was set up as split-plot with four replication. Experience related to the impact of mulching – the use black synthetic mulches (polyethylene film, polypropylene fabric and polypropylene nonwoven) on the yield and fruit biometric features and the content of selected nutrients in the cultivation of two cultivars peppers: 'Denis F₁' and 'King Arthur F₁'. Seedlings planted permanently in place in mid-June at a spacing of 50 to 50 cm. Harvesting were made gradually as of fruit ripening. Based on the of the obtained results it was found that the yield of peppers depended on the weather conditions and was varied in the years of experience. Higher yields fruits collected from the 'Denis F₁' especially grown on leaf litter of black polyethylene film. The longest fruits were collected from plants mulched nonwoven polypropylene. Thicker pericarp had a variety of 'King Arthur F₁' mulching with polyethylene film. Mulching the soil favored the accumulation of L-ascorbic acid, total and reducing sugars in the fruits of peppers. The results showed that all types of mulches have contributed to a reduction in dry matter content in fruits compared to the control object – non mulched.

Key words: polyethylene film, polypropylene fabric, polypropylene nonwoven, yielding, sweet pepper, nutrients,

WSTĘP

Papryka słodka (*Capsicum annuum* L.) jest jednym z najważniejszych i najczęściej konsumowanych warzyw na świecie (Akinfasoye i in., 2006). W Polsce połowa uprawa tego ciepłolubnego gatunku zajmuje około 0,5% całkowitej powierzchni przeznaczonej pod uprawę warzyw gruntowych z roczną produkcją wynoszącą około 30 tys. ton. Dynamiczne tempo wzrostu produkcji papryki, zaobserwowane na przestrzeni ostatnich lat, wymaga udoskonalania metod uprawy (Anyszka i in., 2012). Plonowanie papryki uzależnione jest w dużej mierze od przebiegu warunków pogodowych w okresie wegetacji oraz od doboru odmiany właściwej dla warunków środowiska. Jednym z ważniejszych elementów w uprawie papryki jest ochrona przed chwastami, zwłaszcza w początkowym okresie jej wzrostu. Chwasty powodują niżkę plonu, wydłużenie czasu dojrzewania owoców oraz utrudnienia w ich zbiorze (Dobrzański i in., 2003). W celu ograniczenia zachwaszczenia należy wykorzystywać przede wszystkim metody niechemiczne ze względu na ograniczoną ilość herbicydów dopuszczonych do stosowania w uprawie papryki. Zabiegiem uprawowym eliminującym lub w znacznym stopniu ograniczającym zachwaszczenie jest ściółkowanie gleby

(Buczowska, 1999). Dzięki fizycznej barierze uniemożliwiającej dostęp światła i tym samym częściowym lub całkowitym zapobieganiu wschodom i wzrostowi chwastów, ściółki pozwalają na ograniczenie lub zupełną rezygnację ze stosowania herbicydów (Grundy i Bond, 2007; Woźnica, 2008). Ściółkowanie wpływa na zmianę mikroklimatu powietrza i gleby w obrębie rosnących roślin oraz poprawia warunki ich wzrostu (Decoteau i in., 1990; Buczowska, 1995). Do ściółkowania gleby w uprawie warzyw najczęściej wykorzystywane są nieprzepuszczalne lub ograniczające dostęp światła materiały syntetyczne o czarnej barwie takie jak: folia z polietylenu lub polichlorku winylu, gruba włóknina polipropylenowa oraz mata szkółkarska zwana również agrotkaniną. Ich barwa przyspiesza nagrzewanie się gleby, co wpływa na poprawę warunków wzrostu roślin. Temperatura gleby ściółkowanej ciemnymi materiałami jest wyższa w porównaniu do temperatury gleby nieściółkowanej (Locher i in., 2005).

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu ściółkowania gleby czarną folią polipropylenową, czarną agrowłókniną oraz czarną matą szkółkarską na wielkość i jakość plonu dwóch odmian papryki słodkiej w uprawie polowej.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2007–2009 na terenie Ośrodka Szklarniowego Uniwersytetu Przyrodniczo–Humanistycznego w Siedlcach. Doświadczenie dwuczynnikowe założono w układzie split–plot, w czterech powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu były dwie odmiany papryki słodkiej wielkoowocowej: ‘Denis F₁’ i ‘King Arthur F₁’. Obie odmiany cechuje wcześnie rozpoczynające się owocowanie. ‘Denis F₁’ charakteryzuje się bardzo silnym wzrostem oraz ciężkimi owocami długości 14,5 cm i średnicy 8 cm. ‘King Arthur F₁’ tworzy niskie i sztywne rośliny posiadające bardzo ciężkie owoce o długości i średnicy równej 11 cm. Obie odmiany charakteryzują się grubą ścianką perykarpu (owocni). Czynnikiem II rzędu było ściółkowanie gleby trzema rodzajami czarnych ściółek syntetycznych: folią polietylenową, włókniną polipropylenową i tkaniną polipropylenową. Efekty stosowania ściółek syntetycznych porównano z kontrolą bez ściółkowania.

Gleba, na której przeprowadzono badania, należy do gleb antropogenicznych próchnicznych, które zawierają się w rzędzie gleb urbanoziemnych i dziale VII gleb antropogenicznych. Zawartość azotu i przyswajalnych składników mineralnych przed założeniem doświadczenia określono na podstawie analizy gleby. Wynosiła ona średnio w 1 dm³: 9 mg N-NO₃, 13 mg N-NH₄, 90 mg P, 130 mg K, 3520 mg Ca, 191 mg Mg. Zasolenie gleby wynosiło 0,29 g KCl dm⁻³. Miąższość poziomu próchniczego sięgała na głębokość 34 cm. Poziom próchniczny w powierzchniowej warstwie gleby miał odczyn obojętny o wartości pH = 7,4.

Jesienią, w roku poprzedzającym uprawę papryki, stosowano nawożenie obornikiem w dawce 40 t ha^{-1} . Przed sadzeniem rozsady stosowano nawożenie mineralne wykorzystując nawóz ogrodniczy Multifoskę w ilości $10 \text{ kg na } 100 \text{ m}^2$. Następnie rozkładano ściółki. Rozsadę na miejsce stałe wysadzano na początku czerwca w rozstawie $50 \times 50 \text{ cm}$. Na każdej kombinacji wysadzano 24 rośliny. W okresie wegetacji rośliny dwukrotnie podlano 0,5% roztworem nawozu wieloskładnikowego Florovit w ilości 1 dm^3 pod każdą roślinę. Pierwsze podlewanie wykonano dwa tygodnie po posadzeniu rozsady, następne po upływie kolejnych dwóch tygodni. Ochronę przed szkodnikami i chorobami prowadzono zgodnie z obowiązującym na dany rok Programem Ochrony Roślin Warzywnych. Zabiegi pielęgnacyjne obejmowały: nawadnianie, podwiązywanie roślin do palików, usuwanie pąków kwiatowych z pierwszego rozwidlenia.

Owoce zbierano sukcesywnie w miarę ich dojrzewania. Liczba roślin do zbioru wynosiła 18. W trakcie zbioru określono plon owoców (kg m^{-2}) w dwóch kategoriach: plon ogółem i plon handlowy oraz mierzono długość owoców (mm) i grubość perykarpu (mm).

Pobierano również próby owoców w celu określenia zawartości:

- suchej masy ($\text{g} \cdot 100^{-1}$) – metodą suszarkowo – wagową (wg PN-90/A-75101/03),
- kwasu L – askorbinowego ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ św. m.) – metodą Tillmansa (wg PN-A-04019),
- cukrów ogółem ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ św. m.) i redukujących ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ św. m.) – metodą Luffa – Schoorla (wg PN-90/A-75101/07).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie stosując analizę wariancji odpowiednią dla układu split – plot. Istotność różnicy średnich określono testem Tukey’a przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wysoczyzna Siedlecka należy do Mazowiecko – Podlaskiego regionu klimatycznego. Klimat tego regionu jest zimniejszy od klimatu centralnej Polski. Średnie temperatury stycznia kształtują się od około $-4,0$ do $-4,5 \text{ }^\circ\text{C}$, a lipca około $18,0 \text{ }^\circ\text{C}$ przy średnich rocznych $8,9 \text{ }^\circ\text{C}$. Roczna suma opadów atmosferycznych waha się w przedziale $500 - 550 \text{ mm}$, a w wilgotniejszych latach dochodzi do 650 mm . Okres wegetacji rozpoczyna się w pierwszej dekadzie kwietnia, a kończy w trzeciej dekadzie października i trwa około 210 dni (Kalembasa i in., 1982).

Lata, w których prowadzono badania charakteryzowały się zmiennymi warunkami pogodowymi (tab. 1). Najwyższą średnią temperaturą i najniższą sumą opadów atmosferycznych charakteryzował się okres uprawy papryki w roku 2007. W analogicznym okresie roku 2008 średnia temperatura

powietrza była najniższa, a suma opadów atmosferycznych najwyższa w okresie prowadzenia badań.

Wyniki badań wskazują, że plonowanie papryki zależało od przebiegu warunków pogodowych i było zróżnicowane w latach prowadzenia badań (tab. 2). Najbardziej korzystne warunki pogodowe do polowej uprawy papryki były w roku 2008. Średni plon ogółem owoców w 2008 roku wynosił $7,6 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ i był istotnie większy od plonu zebranego w roku 2007 i 2009. Również plon handlowy zebrany w roku 2008, był istotnie większy w porównaniu do zebranego w roku 2007 i 2009 i wynosił $6,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$.

Lepiej plonującą odmianą była 'Denis F₁' niż 'King Arthur F₁'. Stwierdzono zróżnicowany wpływ stosowanych ściółek syntetycznych na wielkość plonu papryki. Największy plon ogółem i handlowy owoców zebrano z roślin uprawianych na glebie ściółkowanej czarną folią polietylenową i czarną włókniną polipropylenową. Odmiana 'Denis F₁' najlepiej plonowała na glebie ściółkowanej czarną folią polietylenową. Plon ogółem i handlowy owoców zebranych z tej kombinacji był istotnie większy od plonu zebranego z uprawy bez ściółkowania oraz po zastosowaniu pozostałych rodzajów ściółek syntetycznych. Podobny efekt po zastosowaniu czarnej folii polietylenowej w uprawie słodkiej papryki uzyskał Bełel (2012). Spizewski i in., (2010) w doświadczeniu z uprawą ogórka gruntowego oraz Adamczewska–Sowińska i Kołota (2010) w badaniach z oberżyną również odnotowali większe plony z roślin uprawianych na glebie ściółkowanej czarną folią polietylenową. Odmiana 'King Arthur F₁' najlepiej plonowała na glebie ściółkowanej czarną włókniną polipropylenową. Plony te były zbliżone do zebranych z uprawy po zastosowaniu ściółkowania folią polietylenową i z uprawy bez ściółkowania. Wyższy plon handlowy pomidora uprawianego w obiekcie ściółkowanym czarną włókniną polipropylenową stwierdziła również Majkowska–Gadomska i Arcichowska (2010). Zastosowanie czarnej tkaniny polipropylenowej w uprawie obu odmian spowodowało istotny spadek plonu owoców. Również Kosterna i in. (2011) stwierdzili, że ściółkowanie czarną tkaniną polipropylenową w uprawie melona wpływało na uzyskanie najniższego plonu ogółem melonów i istotnie mniejszego udziału plonu wczesnego w plonie ogółem.

Owoce o największej długości (średnio 10,2 cm) i z najgrubszym perykarpem (średnio 8,3 mm) zebrano w 2008 roku (tab. 3). Istotnie dłuższe były owoce odmiany 'Denis F₁' niż 'King Arthur F₁'. Charakteryzowały się one jednak istotnie mniejszą grubością perykarpu w porównaniu do owoców 'King Arthur F₁'. Stwierdzono istotne różnice w długości owoców w zależności od zastosowanej ściółki. Największą długość miały owoce zebrane z roślin uprawianych na glebie ściółkowanej włókniną polipropylenową. Były one istotnie dłuższe w porównaniu do zebranych z roślin uprawianych bez ściółkowania oraz ściółkowanych folią polietylenową. Bełel (2012) owoce papryki charakteryzujące się większą długością zebrał z obiektów ściółkowanych czarną folią polietyle-

nową w porównaniu z kontrolą bez ściółkowania. Rodzaj ściółki nie różnicował istotnie grubości perykarpu uprawianych odmian papryki.

Największą zawartością suchej masy ($7,3 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) charakteryzowały się owoce papryki uprawianej w 2009 roku (tab. 4). U obu uprawianych odmian zawartość suchej masy w owocach była zbliżona. Ściółki syntetyczne zastosowane w uprawie papryki przyczyniły się do obniżenia zawartości suchej masy w owocach. Istotny spadek, w porównaniu z uprawą bez ściółkowania, stwierdzono po zastosowaniu ściółki z folii polietylenowej oraz włókniny polipropylenowej. Zawartość zmniejszyła się odpowiednio o $0,3 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ oraz $0,5 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Również Adamczewska–Sowińska i Kołota (2010) stwierdzili spadek zawartości suchej masy w owocach oberżyny uprawianej na glebie ściółkowanej folią polietylenową w porównaniu do uprawianej bez ściółkowania. Nie stwierdzili natomiast spadku jej zawartości po zastosowaniu ściółkowania włókniną polipropylenową. W badaniach Spizewskiego i in., (2010) nie stwierdzono istotnego wpływu ściółkowania czarną folią polietylenową na zawartość suchej masy w owocach ogórka gruntowego.

Tabela 1. Temperatura powietrza i opady atmosferyczne w latach 2007 – 2009

Table 1. Air temperature and precipitation for the period 2007 – 2009

Rok Year	Temperatura powietrza (°C) – Air temperature (°C)					
	V	VI	VII	VIII	IX	Średnio w okresie nean in period V-IX
2007	14,5	18,2	18,5	18,6	13,1	16,6
2008	12,5	16,9	18,0	18,4	12,2	15,6
2009	12,8	15,7	19,3	17,3	14,2	15,9
Średnia z wielolecia 1990 – 2003 Mean for multiyear 1990 – 2003	14,4	17,7	19,9	19,1	12,9	16,8
Rok Year	Opady (mm) – Rainfall (mm)					
	V	VI	VII	VIII	IX	Suma za okres Sum in period V-IX
2007	59,1	59,9	70,2	31,1	67,6	287,9
2008	72,7	56,7	108,8	81,5	46,4	366,1
2009	59,8	163,6	53,5	55,7	13,4	346,0
Średnia z wielolecia 1990 – 2003 Mean for multiyear 1990 – 2003	42,2	48,1	65,2	41,7	51,5	248,7

Tabela 2. Wpływ ściółkowania gleby na plonowanie papryki
Table 2. Effect of soil mulching on the yielding peppers

Rodzaj ściółki Kind of cover	Lata – Years						Średnio dla odmiany Mean for cultivar		Średnio dla rodzaju ściółki Mean for kind of cover
	2007		2008		2009				
	Odmiana – Cultivar								
	*KA	*D	KA	D	KA	D	KA	D	
Plon ogółem (kg·m⁻²) – Total yield (kg·m⁻²)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	7,2	6,4	6,6	7,4	8,0	5,2	7,3	6,3	6,8
Folia polietylenowa – polyethylene film	6,4	7,5	7,6	9,6	7,4	7,4	7,1	8,1	7,6
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	6,4	6,6	8,0	8,6	7,6	5,7	7,3	7,0	7,2
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	4,5	5,5	5,9	6,9	5,7	5,7	5,4	6,0	5,7
Średnio – Mean	6,1	6,5	7,0	8,1	7,2	6,0	6,8	6,9	6,8
Średnio z roku – Mean of year	6,3		7,6		6,6				
NIR _{0,5} dla: lat = 0,54; odmiany = r. n.; rodzaju ściółki = 0,59; lata × rodzaj ściółki = 1,04; lata × odmiana = 0,61; odmiana × rodzaj ściółki = 0,69. LSD _{0,5} for: year = 0,54; cultivar = n. s.; kind of cover = 0,59; year × kind of cover = 1,04; year × cultivar = 0,61; cultivar × kind of cover = 0,69.									
Plon handlowy (kg·m⁻²) – Marketable yield (kg·m⁻²)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	6,8	5,9	6,0	6,4	7,4	4,4	6,7	5,5	6,1
Folia polietylenowa – polyethylene film	5,6	7,1	6,3	9,2	6,8	6,6	6,2	7,6	6,9
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	6,0	6,0	6,9	7,8	6,2	4,9	6,4	6,2	6,3
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	3,6	4,9	4,8	6,4	5,3	4,9	4,6	5,4	5,0
Średnio – Mean	5,1	5,9	6,0	7,4	6,4	5,2	6,0	6,2	6,1
Średnio z roku – Mean of year	5,5		6,7		5,8				
NIR _{0,5} dla: lat = 0,6; odmiany = r. n.; rodzaju ściółki = 0,7; lata × rodzaj ściółki = r. n.; lata × odmiana = 0,6; odmiana × rodzaj ściółki = 0,9. LSD _{0,5} for: year = 0,6; cultivar = n. s.; kind of cover = 0,7; year × kind of cover = n. s.; year × cultivar = 0,6; cultivar × kind of cover = 0,9.									

*KA – ‘King Arthur F₁’; *D – ‘‘Denis F₁’

Tabela 3. Wpływ ściółkowania gleby na wybrane cechy biometryczne owoców
Table 3. Effect of soil mulching on selected biometric features fruit

Rodzaj ściółki Kind of cover	Lata – Years						Średnio dla odmiany – Mean for cultivar		Średnio dla rodzaju ściółki – Mean for kind of cover
	2007		2008		2009				
	Odmiana – Cultivar								
	*KA	*D	KA	D	KA	D	KA	D	
Długość owoców (cm) – Length of fruit (cm)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	7,5	7,6	8,8	11,0	8,9	7,6	8,4	8,7	8,6
Folia polietylenowa – polyethylene film	6,9	8,7	9,2	10,9	8,9	8,9	8,3	9,5	8,9
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	7,3	9,1	10,1	11,1	10,5	10,5	9,3	10,2	9,8
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	6,7	9,7	9,3	10,9	9,7	9,7	8,6	10,1	9,3
Średnio – Mean	7,1	8,7	9,3	11,0	9,5	9,2	8,6	9,6	9,1
Średnio z roku – Mean of year	7,9		10,2		9,4				
NIR _{0,5} dla: lat = 0,6; odmiany = 0,4; rodzaju ściółki = 0,5; lata × rodzaj ściółki = 0,8; lata × odmiana = 0,7; odmiana × rodzaj ściółki = 0,9.									
LSD _{0,5} for: year = 0,59; cultivar = 0,38; kind of cover = 0,46; year × kind of cover = 0,79; year × cultivar = 0,66; cultivar × kind of cover = 0,85.									
Grubość ścianki owoców (mm) – wall thickness fruit (mm)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	6,9	6,8	7,9	7,7	8,1	6,7	7,7	7,1	7,4
Folia polietylenowa – polyethylene film	6,9	7,1	8,9	8,1	8,1	6,5	8,0	7,2	7,6
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	7,5	6,8	8,8	8,8	7,1	5,7	7,8	7,1	7,5
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	6,6	7,1	8,1	8,1	7,7	8,5	7,5	7,9	7,7
Średnio – Mean	7,0	7,0	8,4	8,2	7,8	6,9	7,7	7,3	7,5
Średnio z roku – Mean of year	7,0		8,3		7,3				
NIR _{0,5} dla: lat = 0,4; odmiany = 0,3; rodzaju ściółki = n.i.; lata × rodzaj ściółki = 1,1; lata × odmiana = n.i.; odmiana × rodzaj ściółki = n.i.									
LSD _{0,5} for: year = 0,4; cultivar = 0,3; kind of cover = n.s.; year × kind of cover = 1,1; year × cultivar = n.s.; cultivar × kind of cover = n.s.									

*KA – ‘King Arthur F₁’; *D – ‘Denis F₁’

Tabela 4. Wpływ rodzaju ściółki syntetycznej na zawartość suchej masy i kwasu L-askorbinowego w owocach papryki

Table 4. The effect of kind of synthetic mulch on dry matter and L-ascorbic acid content of peppers fruit

Rodzaj ściółki Kind of cover	Lata – Years						Średnio dla odmiany – Mean for cultivar		Średnio dla rodzaju ściółki – Mean for kind of cover
	2007		2008		2009				
	Odmiana – Cultivar						KA	D	
	*KA	*D	KA	D	KA	D			
Sucha masa (g·100⁻¹) – Dry matter (g·100⁻¹)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	7,3	6,3	6,9	7,0	7,7	7,6	7,3	7,0	7,1
Folia polietylenowa – polyethylene film	5,8	7,1	6,6	6,5	7,2	7,5	6,5	7,0	6,8
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	6,4	6,5	6,4	6,4	7,2	6,7	6,7	6,5	6,6
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	6,5	7,4	6,5	6,1	7,5	7,2	6,8	6,9	6,9
Średnio – Mean	6,5	6,8	6,6	6,5	7,4	7,2	6,8	6,8	6,8
Średnio z roku – Mean of year	6,7		6,5		7,3				
NIR _{00,5} dla: lat = 0,3; odmiany = n.i.; rodzaju ściółki = 0,3; lata × rodzaj ściółki = n.i.; lata × odmiana = n.i.; odmiana × rodzaj ściółki = 0,6. LSD _{00,5} for: year = 0,3; cultivar = n.s.; kind of cover = 0,3; year × kind of cover = n.s.; year × cultivar = n.s.; cultivar × kind of cover = 0,6.									
Kwas L – askorbinowy (mg·100⁻¹) – L-ascorbic acid (mg·100⁻¹)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	124,9	125,0	116,5	117,0	123,6	123,8	121,7	122,0	121,8
Folia polietylenowa – polyethylene film	113,2	134,0	123,6	119,9	127,0	119,1	121,3	124,3	122,8
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	133,7	142,9	130,6	116,4	127,0	125,5	133,7	128,3	131,0
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	124,8	124,7	124,5	115,4	133,4	128,2	128,6	122,8	125,7
Średnio – Mean	124,2	131,7	123,8	117,2	127,8	124,2	126,3	124,3	125,3
Średnio z roku – Mean of year	127,9		120,5		126,0				
NIR _{00,5} dla: lat = 3,1; odmiany = n.i.; rodzaju ściółki = 2,6; lata × rodzaj ściółki = 4,5; lata × odmiana = 3,4; odmiana × rodzaj ściółki = n.i. LSD _{00,5} for: year = 3,1; cultivar = n.s.; kind of cover = 2,6; year × kind of cover = 4,5; year × cultivar = 3,4; cultivar × kind of cover = n.s.									

*KA – ‘King Arthur F₁’; *D – ‘‘Denis F₁’

Tabela 5. Wpływ rodzaju ściółki syntetycznej na zawartość cukrów ogółem i redukujących w owocach papryki

Table 5. The effect of kind of synthetic mulch on total and reducing sugars of peppers fruit content

Rodzaj ściółki – Kind of cover	Lata – Years						Średnio dla odmiany – Mean for cultivar		Średnio dla rodzaju ściółki – Mean for kind of cover
	2007		2008		2009				
	Odmiana – Cultivar								
	*KA	*D	KA	D	KA	D	KA	D	
Cukry ogółem g·100g⁻¹ św. m.) – Total sugars g·100g⁻¹ św. m.)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	2,1	2,1	2,1	2,0	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1
Folia polietylenowa – polyethylene film	2,3	2,1	2,4	2,3	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	2,3	2,3	2,1	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	2,3	2,5	2,5	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
Średnio – Mean	2,2	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Średnio z roku – Mean of year	2,3		2,2		2,2				
NIR _{00,5} dla: lat = n.i.; odmiany = n.i.; rodzaju ściółki = 0,1; lata × rodzaj ściółki = 0,2; lata × odmiana = n.i.; odmiana × rodzaj ściółki = n.i. LSD _{00,5} for: year = n.s.; cultivar = n.s.; kind of cover = 0,1; year × kind of cover = 0,2; year × cultivar = n.s.; cultivar × kind of cover = n.s.									
Cukry redukujące g·100g⁻¹ św. m.) – Reducing sugars g·100g⁻¹ św. m.)									
Kontrola bez ściółki – non mulched control	1,9	2,0	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Folia polietylenowa – polyethylene film	2,0	1,9	2,2	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0
Włóknina polipropylenowa – polypropylene nonwoven	2,1	2,0	1,9	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,0
Tkanina polipropylenowa – polypropylene fabric	2,1	2,3	2,2	2,1	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1
Średnio – Mean	2,0	2,1	2,1	2,1	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0
Średnio z roku – Mean of year	2,1		2,1		1,92				
NIR _{00,5} dla: lat = 0,1.; odmiany = n.i.; rodzaju ściółki = 0,1; lata × rodzaj ściółki = n.i.; lata × odmiana = n.i.; odmiana × rodzaj ściółki = n.i. LSD _{00,5} for: year = 0,1; cultivar = n.s.; kind of cover = 0,1; year × kind of cover = n.s.; year × cultivar = n.s.; cultivar × kind of cover = n.s.									

*KA – ‘King Arthur F₁’; *D – ‘Denis F₁’

Owoce papryki o największej zawartości kwasu L–askorbinowego zebrano w roku 2007 (tab. 4). Wszystkie rodzaje zastosowanych ściółek sprzyjały gromadzeniu kwasu L–askorbinowego w porównaniu do uprawy bez ściółkowania. Istotny wzrost stwierdzono po ściółkowaniu włókniną polipropylenową. Adamczewska–Sowińska i Kołota (2010) nie stwierdzili istotnego wpływu ściółkowania czarną folią i włókniną polipropylenową na zawartość kwasu L–askorbinowego w owocach oierzyny. Również Majkowska–Gadomska i in., (2012) badając wpływ ściółkowania włókniną polipropylenową w uprawie pomidora, nie stwierdziły istotnych zmian w zawartości kwasu L–askorbinowego w porównaniu do uprawy bez ściółkowania.

Zawartość cukrów ogółem w owocach papryki w latach prowadzenia badań była zbliżona (tab. 5). Stwierdzono natomiast istotne różnice w zawartości cukrów redukujących. Największą zawartością cukrów redukujących charakteryzowały się owoce zebrane w roku 2008 ($2,1 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ św. m.), a najmniejszą w roku 2009 ($1,9 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ św. m.). U obu odmian zawartość cukrów ogółem i redukujących w owocach była zbliżona. Wszystkie rodzaje zastosowanych ściółek syntetycznych w uprawie papryki sprzyjały gromadzeniu zarówno cukrów ogółem jak i redukujących w owocach w porównaniu z uprawą bez ściółkowania. Największą zawartością cukrów ogółem i redukujących charakteryzowały się owoce zebrane z roślin uprawianych na glebie ściółkowanej czarną tkaniną polipropylenową. Również w badaniach Kosterny i in., (2010), w których stosowano ściółki syntetyczne w uprawie melona, odnotowano istotny spadek zawartości cukrów redukujących w owocach zebranych z roślin uprawianych bez ściółkowania, w porównaniu z zawartością w owocach zebranych z roślin ściółkowanych folią polietylenową oraz włókniną polipropylenową.

WNIOSKI

1. Plonowanie papryki było zróżnicowane w latach prowadzenia badań i zależało od przebiegu warunków pogodowych. Najwyższy plon ogółem i handlowy owoców zebrano w roku 2008.
2. Lepiej plonującą odmianą była ‘Denis F₁’ niż ‘King Arthur F₁’. Uzyskaniu najwyższych plonów owoców sprzyjało ściółkowanie gleby czarną folią polietylenową.
3. Większą długością charakteryzowały się owoce odmiany ‘Denis F₁’, zwłaszcza zebrane z roślin uprawianych na glebie ściółkowanej włókniną polipropylenową, a grubszy perykarp miały owoce odmiany ‘King Arthur F₁’ zwłaszcza zebrane z roślin uprawianych na glebie ściółkowanej folią polietylenową.

4. Zastosowanie ściółek syntetycznych spowodowało w owocach papryki zmniejszenie zawartości suchej masy oraz zwiększenie zawartości cukrów ogółem i redukujących.
5. Największą zawartością kwasu L-askorbinowego charakteryzowały się owoce papryki odmiany 'King Arthur F₁' uprawianej na glebie ściółkowanej włókniną polipropylenową.
6. Zastosowanie ściółki z tkaniny polipropylenowej wpłynęło na wzrost zawartości cukrów ogółem i redukujących w owocach.

LITERATURA

- Adamczewska-Sowińska K., Kołota E. (2010). Yielding and nutritive value of field cultivated eggplant with the use of living and synthetic mulches. *Acta Sci. Pol. Horturum Cultus* 9(3): 191 – 199.
- Akinfasoye I.A., Nmyan D.J., Tairu R.M. (2006). Effect of harvesting frequency on the duration, yield and quality of pepper. In: *Proceeding of 24 Conference of Horticulture Society of Nigeria*. 17 – 22 September, Gombe, Nigeria.
- Anyszka Z., Golian J., Kohut M. (2012). Porównanie efektywności różnych metod ochrony przed chwastami papryki (*Capsicum annuum* L.) w uprawie polowej. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 52(4): 879 – 884.
- Belel M.D. (2012). Effects of grassed and synthetic mulching materials on growth and yield of sweet pepper (*Capsicum annuum*) in Mubi. *J. Agric. Soc. Sci.* 8: 97 – 99.
- Buczowska H. (1995). Effect of different mulches on the thermal soil conditions and the yield of sweet pepper in the open field. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 419: 1 – 8.
- Buczowska H. (1999). Wpływ ściółkowania gleby na zachwaszczenie w uprawie papryki słodkiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 466: 157 – 163.
- Decoteau D.R., Kasperbauer M.J., Hunt P.G. (1990). Bell pepper plant development over mulches of divers colors. *Hort. Sci.* 25(4): 460 – 462.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. (2003). Biomasa chwastów w zależności od gatunków roślin warzywnych i sposobu uprawy. *Pam. Puł.* 134: 51 – 58.
- Grundy A.C., Bond B. (2007). Use of non-living mulches for weed control: 135 – 153. In: „Non – Chemical Weed Management: Principles, Concept and Technology” (Upadhyaya M.K., Blackshaw R.E., edc.). CAB International, 239 pp.
- Kalembasa S., Brogowski Z., Skrzyczyński T., Żądalek J., Kalembasa D., Niewiński S. (1982). Niektóre właściwości gleb Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Zawadach Wyższej Szkoły Rolniczo – Pedagogicznej w Siedlcach. *Zesz. Nauk. WSR – P Siedlce, S. Rol.*, 1: 11 – 25.
- Kosterna E., Zaniewicz – Bajkowska A., Franczuk J., Rosa R., Chromińska K., Borysiak – Marciniak I., Panasz M. (2011). Effect of synthetic mulches on melon (*Cucumis melo* L.) fielding. *Folia Hort.* 23/2: 151 – 156.

- Kosterna E., Zaniewicz – Bajkowska A., Rosa R., Franczuk J., Borysiak – Marciniak I., Chromińska K. (2010). Effect of black synthetic mulches on the fruit quality and selected components of nutritive value of melon. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 9(3): 27 – 36.
- Locher J., Ombódi A., Kassai T., Dimeny J. (2005). Influence of colored mulches on soil temperature and yield of sweet pepper. *Eur. J. Hort. Sci.* 70 (3): 135 – 141.
- Majkowska – Gadomska J., Arcichowska K. (2010). Plonowanie niektórych odmian pomidora polowego uprawianego na glebie ściółkowanej w rejonie Warmii. *Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. Proekologiczna uprawa warzyw – problemy i perspektywy. Siedlce, 24 – 25 czerwca: 117 – 118.*
- Majkowska–Gadomska J., Wierzbicka B., Arcichowska K. (2012). Yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Fruit harvested from plants grown in mulched soil. *Acta Agrobot.* 65: 149 – 156.
- Spizewski T., Frąszczak B., Kałużewicz A., Krzesiński W., Lisiecka J. (2010). The effect of black polyethylene mulch on yield of field – grown cucumber. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 9(3): 221 – 229.
- Woźnica Z., (2008). *Metody walki z chwastami. Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów.* PWRiL, Poznań: 87 – 127.

dr hab. Jolanta Franczuk
prof. dr hab. Anna Zaniewicz-Bajkowska
mgr inż. Michał Tartanus
Katedra Warzywnictwa, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce,
e-mail:warzywa@uph.edu.pl
tel. 256431276, 256431277

Wpłynęło: 10.11.2014

Akceptacja do druku: 14.02.2015