

EVALUATION OF EXPENDITURE OF LABOUR AND ENERGY IN SELECTED PRODUCTION TECHNOLOGY OF SWEET MAIZE CORN COBS

Summary

Evaluation of the expenditure and energy in production technology of sweet maize corn cobs for fresh-market was the objective of this work. Four growing variants were analyzed: direct-seeded plants without plastic cover (variant I), direct-seeded plants with plastic cover (variant II), plant growing with plastic cover (variant III), plant growing without plastic cover (variant IV). The sweet maize corn varieties: Candle, Sweet Trophy and Golda were analyzed. The expenditure of labour and energy recast in area and cobs yield for the whole varieties was the highest in variant IV and the smallest in variant I. The differences between varieties were caused by the changes in cobs yield and especially by the number of cobs.

Key words: *sweet maize; varieties; cultivation; maize cobs; production; labour; energy; field experimentation*

OCENA NAKŁADÓW ROBOCIZNY I ENERGETYCZNYCH W WYBRANEJ TECHNOLOGII PRODUKCJI KOLB KUKURYDZY CUKROWEJ

Streszczenie

Celem pracy była ocena nakładów robocizny i energetycznych w technologii produkcji kolb kukurydzy cukrowej na bezpośredni rynek. Badania przeprowadzono dla czterech wariantów uprawowych: uprawa z siewu bez przykrycia włókniną (wariant I), z przykrycia włókniną (wariant II), uprawa z rozsady z przykryciem włókniną (wariant III) i bez przykrycia włókniną (wariant IV) oraz dla trzech odmian: Candle, Sweet Trophy i Golda. Największe nakłady robocizny i energetyczne zarówno w przeliczeniu na powierzchnię uprawową, jak i na masę kolb były dla wszystkich odmian największe w IV, a najmniejsze w I wariantcie. Stwierdzone różnice pomiędzy odmianami wynikały głównie z różnego plonu kolb kukurydzy cukrowej, na który wpływ miała w głównej mierze liczebność kolb.

Słowa kluczowe: *kukurydza cukrowa; odmiany; uprawa; kolby kukurydzy; produkcja; robocizna; energia; badania polowe*

1. Wstęp

Uprawa i spożycie kukurydzy cukrowej systematycznie wzrasta w naszym kraju [6, 8]. Głównym jej odbiorcą jest przemysł przetwórczy, ale wokół dużych ośrodków miejskich niebagatelne znaczenie ma także uprawa na tzw. bezpośredni rynek [3]. Dla produkujących ją w tym celu ważne jest uzyskanie jak najwcześniejszych plonów, gdyż gwarantują one wysoką cenę [4, 7]. Szybkie wyjście na rynek oznacza także duży zbył, gdyż wczesna kukurydza cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem konsumentów [1, 2, 9].

Celem pracy była ocena nakładów robocizny i energetycznych w różnych technologiach produkcji kolb kukurydzy cukrowej na rynek bezpośredni.

2. Materiał i metody badań

Badania przeprowadzono dla czterech wariantów technologii uprawy kukurydzy cukrowej odmiany Candle, Sweet Trophy i Golda: uprawa z siewu bez przykrycia włókniną (wariant I), z przykryciem włókniną (wariant II), uprawa z rozsady z przykryciem włókniną (wariant III) i bez przykrycia włókniną (wariant IV). Badania przeprowadzono w gospodarstwie rodzinnym położonym w województwie lubelskim na glebie klasy II i IIIa. Powierzchnia uprawy kukurydzy cukrowej wynosiła 3 ha. Pod uprawę kukurydzy przeznaczono pola po pszenicy ozimej. Kolby w dojrzałości

przetwórczej zbierano ręcznie, a następnie odkoszulkowano i owijano folią. Plon kolb określano przed zbiorem kolb. W tym celu zbierano kolby z losowo wybranego poletku o powierzchni 10 m². Zebrane kolby ważono na wadze laboratoryjnej z dokładnością do 0,1 g. Pomiarów wykonano w 6 powtórzeniach. Do obliczeń nakładów robocizny i energetycznych ponoszonych w poszczególnych zabiegach posłużono się wzorami podanymi w pracy Szymanek i in. [5].

3. Analiza wyników

W tab. 1, 2 i 3 przedstawiono nakłady robocizny i energetyczne ponoszone na produkcję kolb kukurydzy cukrowej w zależności od odmiany przyjętego wariantu badawczego.

W skład nakładów ponoszonych na produkcję kolb kukurydzy cukrowej wchodziły zabiegi podstawowe oraz zabiegi charakterystyczne dla danego wariantu uprawowego. Wielkości nakładów robocizny i energetycznych w przeliczeniu na jednostkę powierzchni dla zabiegów podstawowych oprócz zbioru, odkoszulkowania i owijania folią kolb były jednakowe i wynosiły odpowiednio 318,6 rbh·ha⁻¹ i 433,61 kWh·ha⁻¹. Największe nakłady robocizny przypadały na zabieg pielęgnacji (300 rbh·ha⁻¹), a najmniejsze na wapnowanie (2 rbh·ha⁻¹). Z kolei nakłady energetyczne były największe przy orce zimowej (116,25 kWh·ha⁻¹), a najmniejsze przy oprysku (30,92 kWh·ha⁻¹).

Tab. 1. Nakłady robocizny i energetyczne dla odmiany Candle
 Table 1. The expenditure of labour and energy for Candle variety

Zabiegi uprawowe	Nakłady robocizny		Nakłady energetyczne	
	rbh·ha ⁻¹	rbh·t ⁻¹	kWh·ha ⁻¹	kWh·t ⁻¹
Zabiegi podstawowe				
Wapnowanie	2,00	0,21	46,5	4,88
Podorywka	3,00	0,32	69,75	7,44
Bronowanie	1,33	0,14	30,92	3,26
Orka zimowa	5,00	0,53	116,25	12,32
Bronowanie	1,33	0,14	30,92	3,26
Nawożenie	3,00	0,32	69,75	7,44
Obróbka po wysiewie nawozu (kultywator z broną)	1,66	0,17	38,60	3,95
Wariant I				
Obróbka przed siewem (kultywator z broną, brona i wał strunowy)	3,00	0,27	69,75	7,44
Siew do gleby	1,00	0,11	23,25	2,56
Wariant II				
Obróbka przed siewem (kultywator z broną, brona i wał strunowy)	3,00	0,32	69,75	7,44
Siew do gleby	1,00	0,11	23,25	2,56
Włóknina (przykrywanie i odkrywanie)	40,00	4,21	-	-
Wariant III				
Przygotowanie podłoża w szklarni	20,00	2,10	465,00	41,94
Siew w pojemniki	12,00	1,26	279,00	29,36
Przygotowanie redlin na polu	2,00	0,18	34,86	3,17
Sadzenie rozsady	120,00	10,91	-	-
Wariant IV				
Przygotowanie podłoża w szklarni	20,00	2,10	465,00	48,94
Siew w pojemniki	12,00	1,26	279,00	29,36
Przygotowanie redlin na polu	2,00	0,18	34,86	3,17
Sadzenie rozsady	120,00	10,91	-	-
Włóknina (Przykrywanie i odkrywanie)	40,00	3,64	-	-
Zabiegi podstawowe				
Pielęgnacja (pielenie)	300,00	31,57	-	-
Oprysk	1,33	0,14	30,92	3,26
Zbiór, odkoszulkowywanie i owijanie folią kolb	600,00	63,10	-	-

Tab. 2. Nakłady robocizny i energetyczne dla odmiany Sweet Trophy
 Table 2. The expenditure of labour and energy for Sweet Trophy variety

Zabiegi uprawowe	Nakłady robocizny		Nakłady energetyczne	
	rbh·ha ⁻¹	rbh·t ⁻¹	kwh·ha ⁻¹	kWh·t ⁻¹
Zabiegi podstawowe				
Wapnowanie	2,00	0,18	46,50	4,18
Podorywka	3,00	0,27	69,75	6,27
Bronowanie	1,33	0,12	30,92	2,79
Orka zimowa	5,00	0,45	116,25	10,46
Bronowanie	1,33	0,12	30,92	2,79
Nawożenie	3,00	0,27	69,75	6,27
Obróbka po wysiewie nawozu (kultywator z broną)	1,66	0,15	38,60	3,48
Wariant I				
Obróbka przed siewem (kultywator z broną, brona i wał strunowy)	3,00	0,27	69,75	76,27
Siew do gleby	1,00	0,09	23,25	2,09
Wariant II				
Obróbka przed siewem (kultywator z broną, brona i wał strunowy)	3,00	0,27	69,75	6,27
Siew do gleby	1,00	0,09	23,25	2,09
Włóknina (przykrywanie i odkrywanie)	40,00	3,63	-	-
Wariant III				
Przygotowanie podłoża w szklarni	20,00	1,80	465,00	41,85
Siew w pojemniki	12,00	1,09	279,00	25,34
Przygotowanie redlin na polu	2,00	0,18	34,86	4,18
Sadzenie rozsady	120,00	10,91	-	-
Wariant IV				
Przygotowanie podłoża w szklarni	20,00	1,80	465,00	41,85
Siew w pojemniki	12,00	1,09	279,00	25,34
Przygotowanie redlin na polu	2,00	0,18	34,86	4,18
Sadzenie rozsady	120,00	10,90	-	-
Włóknina (Przykrywanie i odkrywanie)	40,00	3,63	-	-
Zabiegi podstawowe				
Pielęgnacja (pielenie)	300,00	27,27	-	-
Oprysk	1,33	0,06	30,92	1,39
Zbiór, odkoszulkowywanie i owijanie folią kolb	720,00	65,54	-	-

Tab. 3. Nakłady robocizny i energetyczne dla odmiany Golda
 Table 3. The expenditure of labour and energy for Golda variety

Zabiegi uprawowe	Nakłady robocizny		Nakłady energetyczne	
	rbh·ha ⁻¹	rbh·t ⁻¹	kWh·ha ⁻¹	kWh·t ⁻¹
Zabiegi podstawowe				
Wapnowanie	2,00	0,14	46,50	3,32
Podorywka	3,00	0,21	69,75	4,98
Bronowanie	1,33	0,09	30,92	2,21
Orka zimowa	5,00	0,36	116,25	8,30
Bronowanie	1,33	0,09	30,92	2,21
Nawożenie	3,00	0,21	69,75	4,98
Obróbka po wysiewie nawozu (kultywator z broną)	1,66	0,12	38,60	2,76
Wariant I				
Obróbka przed siewem (kultywator z broną, brona i wał strunowy)	3,00	0,21	69,75	4,98
Siew do gleby	1,00	0,07	38,60	2,76
Wariant II				
Obróbka przed siewem (kultywator z broną, brona i wał strunowy)	3,00	0,27	69,75	7,44
Siew do gleby	1,00	0,09	23,25	2,56
Włóknina (przykrywanie i odkrywanie)	40,00	3,63	-	-
Wariant III				
Przygotowanie podłoża w szklarni	20,00	1,43	465,00	33,21
Siew w pojemniki	12,00	0,86	279,00	19,92
Przygotowanie redlin na polu	2,00	0,14	34,86	3,32
Sadzenie rozsady	120,00	8,57	-	-
Wariant IV				
Przygotowanie podłoża w szklarni	20,00	1,43	465,00	33,21
Siew w pojemniki	12,00	0,86	279,00	19,92
Przygotowanie redlin na polu	2,00	0,14	34,86	3,32
Sadzenie rozsady	120,00	8,57	-	-
Włóknina (przykrywanie i odkrywanie)	40,00	2,86	-	-
Zabiegi podstawowe				
Pielęgnacja (pielenie)	300,00	21,43	-	-
Oprysk	1,33	0,09	30,92	1,39
Zbiór, odkoszulkowywanie i owijanie folią kolb	920,00	65,71	-	-

Nakłady robocizny związane ze zbiorem, odkoszulkowaniem i foliowaniem kolb były różne dla każdej odmiany i wynosiły odpowiednio: 600 rbh·ha⁻¹ i 63,10 rbh·t⁻¹ dla odmiany Candle, 720 rbh·ha⁻¹ i 65,54 rbh·t⁻¹ dla odmiany Sweet Trophy oraz 920 rbh·ha⁻¹ i 65,71 rbh·t⁻¹ dla odmiany Golda. Nakłady robocizny i energetyczne w zabiegach podstawowych w przeliczeniu na masę zebranych kolb zawierały się w przedziale od 96,64 rbh·t⁻¹ i 45,81 kWh·t⁻¹ dla odmiany Candle do 88,45 rbh·t⁻¹ i 30,92 kWh·t⁻¹ dla odmiany Golda. Łączne nakłady robocizny i energetyczne w przeliczeniu na powierzchnię uprawową i masę kolb wynosiły dla odmiany Candle – 918,65 rbh·ha⁻¹, 432,92 kWh·ha⁻¹, 96,64 rbh·t⁻¹ i 45,81 kWh·t⁻¹, dla Sweet Trophy – 1038,62 rbh·ha⁻¹, 432,92 kWh·ha⁻¹, 94,43 rbh·t⁻¹ i 37,63 kWh·t⁻¹ i dla Golda – 1238,62 rbh·ha⁻¹, 432,92 kWh·ha⁻¹, 88,45 rbh·t⁻¹ i 30,92 kWh·t⁻¹. W zależności od zastosowanego wariantu uprawowego nakłady ponoszone na produkcję kolb kukurydzy cukrowej rosły w relacji do zabiegu podstawowego dla odmiany Candle o 4 rbh·ha⁻¹, o 0,43 rbh·t⁻¹, o 93 kWh·ha⁻¹ i o 10 kWh·t⁻¹ dla wariantu I. Dla wariantu II zwiększeniu uległy jedynie nakłady robocizny o 44 rbh·ha⁻¹ i 4,64 rbh·t⁻¹. Nakłady energetyczne nie uległy zmianie, gdyż zabiegi przykrycia i zdjęcia włókniny wykonywano ręcznie. W wariantcie III zanotowano wzrost nakładów pracy o 154 rbh·ha⁻¹, 14,45 rbh·t⁻¹ oraz nakładów energetycznych o 778,86 kWh·ha⁻¹ i o 81,47 kWh·t⁻¹. W wariantcie IV nastąpił wzrost jedynie nakładów robocizny o 194 rbh·ha⁻¹ i o 18,09 rbh·t⁻¹. Wynikało to z tego, że zabieg związany z przykryciem uprawy włókniną i jej zdjęciem oraz sadzeniem rozsady wykonano ręcznie. Z kolei dla odmiany Swe-

et Trophy nastąpił wzrost nakładów o 4 rbh·ha⁻¹, 0,36 rbh·t⁻¹, 93 kWh·ha⁻¹ i o 8,36 kWh·t⁻¹ dla wariantu I oraz o 44 rbh·ha⁻¹ i 3,99 rbh·t⁻¹ dla wariantu II. W wariantcie III odnotowano wzrost o 154 rbh·ha⁻¹, 13,97 rbh·t⁻¹, 778,86 kWh·ha⁻¹ i o 71,37 kWh·t⁻¹, a w wariantcie IV o 194 rbh·ha⁻¹ i o 17,6 rbh·t⁻¹. Dla odmiany Golda uzyskano zwiększenie nakładów odpowiednio o 4; 0,28; 93 i 6,64 w wariantcie I, o 44; 3,14; 93 i o 10 w wariantcie II. W wariantcie III i IV podobnie jak dla odmiany Candle i Sweet Trophy zwiększyły się łącznie nakłady robocizny odpowiednio o 154 rbh·ha⁻¹ i 11 rbh·t⁻¹ oraz o 194 rbh·ha⁻¹ i 13,86 rbh·t⁻¹.

4. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników pracy można stwierdzić, że nakłady robocizny i energetyczne ponoszone w produkcji kolb kukurydzy cukrowej są zróżnicowane co do zastosowanego wariantu uprawowego i przyjętej odmiany.

Największe nakłady robocizny i energetyczne zarówno w przeliczeniu na powierzchnię uprawową, jak i na masę kolb były dla wszystkich odmian największe w IV, a najmniejsze w I wariantcie. Najwyższe nakłady robocizny w przeliczeniu na powierzchnię uprawową w wariantcie IV uzyskano dla odmiany Candle (1112,65 rbh·ha⁻¹), a najniższe dla Sweet Trophy (1232,62 rbh·ha⁻¹). Z kolei w wariantcie I najwyższe dla odmiany Golda (1242,62 rbh·ha⁻¹), a najniższe dla Candle (922,65 rbh·ha⁻¹). Z kolei nakłady energetyczne były dla wszystkich odmian takie same i kształtowały się w zakresie od 1180,86 kWh·ha⁻¹ (III i IV

wariant) do $45,00 \text{ kWh}\cdot\text{ha}^{-1}$ (I wariant). Nakłady dla wariantu III i IV były takie same ze względu na to, że różniły się one tylko nakładami pracy ręcznej. Nakłady robocizny i energetyczne w przeliczeniu na masę kolb zawierały się w przedziale od $114,73 \text{ rbh}\cdot\text{t}^{-1}$ i $127,28 \text{ kWh}\cdot\text{t}^{-1}$ dla Candle, do $102,31 \text{ rbh}\cdot\text{t}^{-1}$ i $87,37 \text{ kWh}\cdot\text{t}^{-1}$ dla Golda - (IV wariant) oraz od do $97,07 \text{ rbh}\cdot\text{t}^{-1}$ i $55,81 \text{ kWh}\cdot\text{t}^{-1}$ dla Candle, do $88,73 \text{ rbh}\cdot\text{t}^{-1}$ i $37,56 \text{ kWh}\cdot\text{t}^{-1}$ dla Golda - (I wariant). Różnice te wynikały głównie z różnego plonu kolb kukurydzy cukrowej, na który wpływ miała w głównej mierze liczebność kolb. Dla odmiany Candle wynosiła ona 30 tys. kolb ($9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), dla Sweet Trophy – 36 tys. kolb ($11 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), a dla Golda - 48 tys. kolb ($14 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). W gospodarstwie większość prac wykonywana była ręcznie, co powodowało zwiększenie nakładów robocizny. Najbardziej pracochłonnym zabiegiem jest zbiór, odkoszulkowywanie i owijanie folią kolb, następnie pielienie, przygotowanie rozsady wraz z wysadzeniem i przykrywanie włókniną. Przy tak pracochłonnych zabiegach średnie nakłady pracy ręcznej wyniosły 98%, a zmechanizowane prace tylko 2%. W przypadku braku wysadzania rozsady wartości te nie ulegają większym zmianom (różnica na poziomie 0,5%). Spowodowane to było zwiększeniem nakładów na zbiór, odkoszulkowywanie i owijanie folią kolb. Ponieważ w rozpatrywanych przypadkach maszynowa obróbka obejmowała głównie zabiegi podstawowe (uprawa i doprawianie gleby, siew i opryskiwanie), a w poszczególnych wariantach badawczych dominowały prace ręczne, to ogólnie zużycie paliwa było na po-

dobnym poziomie. Różnice pomiędzy wariantami wynosiły około 20%.

5. Bibliografia

- [1] Aguyoh J., Taber H. G., Lawson V.: Maturity of fresh-market sweet corn with direct-seeded plants, transplants, clear plastic mulch, and row cover combinations. *HortTechnology*, 1999, Vol. 9, p. 420-425.
- [2] Kunicki E.: Kukurydza cukrowa - uprawa z rozsady i cięcie roślin. *Hasło Ogrodnicze*, 2002, Nr 3, s. 12-14.
- [3] Kunicki E.: Uprawa kukurydzy cukrowej. Kraków: Wyd. Plantpress, 2003. ISBN 83-85982-78-7.
- [4] Radzyńska S., Warzecha R.: Uprawa kukurydzy pod folią. *Wiś Jutra*, 2010, Nr 3(140), s. 6-8.
- [5] Szymanek M., Dobrzański B. jr., Niedziółka I., Rybczyński R.: Sweet Corn – Harvest and technology, physical properties and quality. Lublin: Wyd. Naukowe FRNA, 2005. ISBN 83-89969-05-X.
- [6] Waligóra H.: Zbiór i wykorzystanie kukurydzy cukrowej. *Kukurydza*, 2006, Nr 2(28), s. 26-27
- [7] Warzecha R.: Odmiany mieszańcowe kukurydzy do uprawy w Polsce. *Wiś Jutra*, 2010, Nr 3(140), s. 12-14.
- [8] Warzecha R., Nosecka B.: Kukurydza cukrowa. Poradnik dla producentów. *Kukurydza – nowe możliwości*. Agro Serwis, wyd. IV, 2007, s. 36-37.
- [9] Wilcox G. E., Pfeiffer C. L.: Temperature effect on seed germination, seedling root development and growth for several vegetables. *Journal of Plant Nutrition*, 1990, Vol. 13, p. 1393-1403.