

ANALIZA NAKŁADÓW PONOSZONYCH NA ZBIÓR I ZAKISZANIE ZIARNA KUKURYDZY

Jarosław Chlebowski, Stanisław Gach, Ireneusz Gozdałik, Piotr Kowalski
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. W pracy dokonano analizy i oceny technologii zbioru i zakiszania ziarna kukurydzy w rękawie foliowym na podstawie wyników badań przeprowadzonych w warunkach produkcyjnych. Przeprowadzone badania i obliczenia pozwoliły określić wartości wskaźników kryterialnych oceny technologii, za które przyjęto: jednostkowe zużycie paliwa, jednostkowe nakłady robocizny oraz koszty jednostkowe ponoszone na zbiór i konserwację ziarna kukurydzy, a także pozwoliły na poznanie struktury kosztów jednostkowych przypadających na tonę suchej masy dla materiałów pomocniczych, paliwa, robocizny oraz dla maszyn i urządzeń.

Słowa kluczowe: kukurydza, technologia, ziarno, zakiszanie, nakłady, koszty

Wstęp

Dynamiczny wzrost uprawy kukurydzy szczególnie na ziarno świadczy o ogromnym zapotrzebowaniu tego gatunku zboża z przeznaczeniem na paszę. Podczas zbioru wilgotność ziarna jest zbyt wysoka, aby mogło być przechowywane, dlatego powinno być wysuszone do wymaganej wilgotności. Wobec wysokich cen nośników energii kosztowne suszenie zastępowane jest kiszeniem ziarna z uszkodzoną okrywą nasienną [Płonka 2002]. Zakiszane ziarno stanowi ważny składnik w dawce pokarmowej TMR stosowanej w nowoczesnym chowie bydła. Istnieje bogata literatura odnośnie suszenia ziarna kukurydzy [Niedziółka 1999; Szyszło i in. 2002] jak również zakiszania kukurydzy w postaci CCM [Furll i in. 1990; Podkówa 1994; Podkówa 1995]. Natomiast odnośnie zakiszania zgniecionego ziarna informacje są szczątkowe [Gozdałik 2007].

Celem niniejszej pracy jest ocena technologii zbioru i zakiszania ziarna kukurydzy uwzględniając wartości jednostkowego zużycia paliwa, jednostkowych nakładów robocizny oraz kosztów jednostkowych. Wskaźniki te uzyskano na podstawie badań eksploatacyjnych przeprowadzonych w warunkach produkcyjnych podczas zbioru i zakiszania ziarna kukurydzy z uszkodzoną okrywą nasienną.

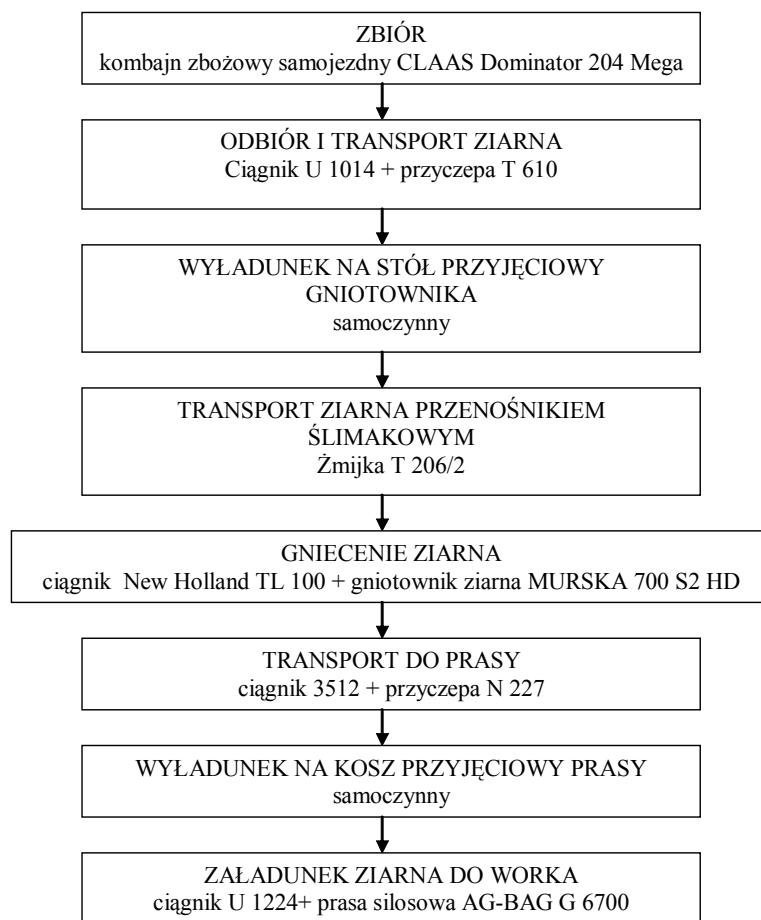
Materiał i metody

Badania zbioru ziarna kukurydzy zakiszane w rękawie foliowym przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu. Badania zostały przeprowadzone z uwzględnieniem obowiązujących metodyk i norm

w tym normy PN-90/R-55003 [Maszyny rolnicze. Metody badań. Charakterystyka warunków pracy maszyn do prac polowych].

Badania prowadzono podczas zbioru kukurydzy odmiany Pionier PR39D81, której plon ziarna wynosił $7,92 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, a jego wilgotność względna 31,4%. Kukurydza była siana w rzędach o rozstawie 0,75 m, a na 1 m^2 przypadało przeciętnie 8,2 rośliny.

Wyniki badań polowych pozwoliły określić nakłady jednostkowe ponoszone w całej technologii z uwzględnieniem poszczególnych operacji i zabiegów (rys. 1).



Rys. 1. Schemat blokowy technologii zbioru i zakiszania ziarna kukurydzy

Fig. 1. Block diagram of technology of maize grain harvesting and conservation

Wartości wskaźników: zużycia paliwa, robocizny oraz kosztów w odniesieniu 1t ziarna kukurydzy w przeliczeniu na masę suchej substancji określono zgodnie z typową metodyką [Muzalewski 2006].

Wyniki badań i ich analiza

Wyniki badań maszyn wiodących w technologii zestawiono w tabeli 1. Analizując uzyskane na podstawie badań polowych wydajności efektywnych badanych maszyn i urządzeń stwierdzono, że wydajność efektywna prasy silosowej jest ok. trzykrotnie wyższa niż kombajnu i gniotownika, dlatego też jej wydajność nie została w pełni wykorzystana.

Tabela 1. Wskaźniki eksploatacyjne maszyn stosowanych do zbioru i zakiszania ziarna kukurydzy
Table 1. Exploitation index concerning machinery used to maize grain harvesting and conservation

Nazwa wskaźnika	Symbol wskaźnika	Jednostka miary	Kombajn zbożowy	Gniotownik	Prasa silosowa
Wydajność efektywna	W_1	$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	2,28	2,13	6,54
			18,08	16,85	51,81
Wydajność operacyjna	W_{02}	$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	1,43	1,43	5,83
			11,32	11,29	46,2
Wydajność w czasie roboczym	W_{04}	$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	1,22	1,4	4,73
			9,64	11,07	37,46
Wydajność w czasie zmiany	W_{08}	$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	0,95	1,01	1,06
			7,56	8	8,39
Współczynnik obsługi technicznej	K_{31}	-	0,73	0,97	0,84
Współczynnik pewności technologicznej	K_{41}	-	1	1	1
Współczynnik pewności technicznej	K_{42}	-	1	1	1
Współczynnik wykorzystania czasu operacyjnego	K_{02}	-	0,63	0,67	0,89
Współczynnik wykorzystania czasu roboczego	K_{04}	-	0,53	0,66	0,72
Współczynnik wykorzystania czasu zmiany	K_{08}	-	0,42	0,47	0,16

Źródło: obliczenia własne

Z analizy danych (tabela 2) wynika, iż zużycie paliwa wynosi $5,17 \text{ kg} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$, przy czym największe zużycie paliwa dotyczy maszyny wiodącej, czyli kombajnu i wynosi $2,88 \text{ kg} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$, co stanowi 55,7% ogółu zużycia paliwa maszyn i ciągników stosowanych w tej technologii. Mniejsze zużycie paliwa odnotowano dla operacji składowania ziarna kukurydzy w rękawie foliowym wynoszące $1,15 \text{ kg} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$, co stanowi ok. 22% całkowitego zużycia paliwa. Pracochłonność technologii wynosi $1,28 \text{ rbh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$, a największa przypada na składowanie, natomiast nakłady robocizny na pozostałe operacje są zbliżone i wynoszą ok. $0,18 \text{ rbh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$. Całkowite koszty jednostkowe zbioru i zakiszania ziarna kukurydzy określono jako $188,8 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$, przy czym w strukturze całkowitych kosztów dominują koszty zbioru ziarna ($92,4 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$) i składowania ziarna w rękawie foliowym ($57,1 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$), które stanowią odpowiednio 48,9% i 30% całości poniesionych kosztów. Koszty uszkodzania okrywy nasiennej ziarna gniotownikiem wynoszą ($20,1 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$) i stanowią 10,6% całkowitych kosztów. Z kolei koszty poniesione na transport ziarna kukurydzy z pola wyniosły $11,8 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$ i są o 2,8% większe niż koszty poniesione w transporcie wewnętrznym ziarna uszkodzonego.

Tabela 2. Zestawienie nakładów ponoszonych na zbiór i zakiszanie ziarna kukurydzy w rękawie foliowym w odniesieniu do masy suchej substancji

Table 2. Inputs for maize grain harvesting and conservation in foil bag including dry matter

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Zbiór	Załadunek i transport	Transport bliski	Gniecenie ziarna	Transport i załadunek do prasy silosowej	Załadunek ziarna w rękaw foliowy	Razem
Zużycie paliwa	kg·t ⁻¹ s.m.	2,88	0,47	-	0,45	0,22	1,15	5,17
Nakłady robocizny	rbh·t ⁻¹ s.m.	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,34	1,28
Koszty wykonania prac	zł·t ⁻¹ s.m.	92,4	11,8	0,8	20,1	6,6	57,1	188,8

Źródło: obliczenia własne

Obok wspomnianych kosztów uwzględniających udział poszczególnych operacji i zabiegów technologicznych określono również strukturę kosztów uwzględniając materiały pomocnicze (rękaw foliowy), paliwo, robociznę oraz zastosowane maszyny (tabela 3). Analizując uzyskane wyniki można stwierdzić, że we wszystkich operacjach koszty maszyn i urządzeń mają dominujący wpływ i wynoszą 140,3 zł·t⁻¹s.m., następne to koszty paliwa 23,5 zł·t⁻¹s.m..

Koszty robocizny i materiałów pomocniczych są zbliżone i wynoszą odpowiednio 11,0 zł·t⁻¹s.m. i 13,0 zł·t⁻¹s.m. Z kolei w strukturze kosztów związanych z zastosowanymi maszynami i urządzeniami (140,3 zł·t⁻¹s.m.), największy udział mają koszty zbioru ziarna i wynoszą 76,4 zł·t⁻¹s.m., natomiast koszty maszyn do załadunku ziarna w rękaw foliowy wynoszą 36,5 zł·t⁻¹s.m..

Tabela 3. Struktura jednostkowych kosztów ponoszonych na zbiór i zakiszanie ziarna kukurydzy w rękawie foliowym w przeliczeniu na 1 t masy suchej substancji

Table 3. Structure of unit costs spend for maize grain harvesting and conservation in foil bag in relation to 1 t of dry matter

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Zbiór	Załadunek i transport	Transport bliski	Gniecenie ziarna	Transport i załadunek do prasy silosowej	Załadunek ziarna w rękaw foliowy	Razem
Koszty całkowite w tym	zł·t ⁻¹ s.m.	92,4	11,8	0,8	20,1	6,6	57,1	188,8
- materiałów pomocniczych	zł·t ⁻¹ s.m.	-	-	-	-	-	13,0	13,0
- paliwa	zł·t ⁻¹ s.m.	13,7	2,2	-	2,1	1,0	4,5	23,5
- robocizny	zł·t ⁻¹ s.m.	2,3	2,2	-	2,2	2,2	2,1	11,0
- maszyn i urządzeń	zł·t ⁻¹ s.m.	76,4	7,4	0,8	15,8	3,4	36,5	140,3

Źródło: obliczenia własne

Wnioski

1. Największe jednostkowe zużycie paliwa przypada na zbiór ziarna kombajnem zbożowym i wynosi $2,88 \text{ kg} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$. Natomiast najmniejszym jednostkowym zużyciem paliwa charakteryzuje się transport wewnętrzny zgniecionego ziarna, który wynosi $0,22 \text{ kg} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$.
2. Wśród analizowanych operacji największą pracochłonnością cechuje się załadunek ziarna w rękaw foliowy, która wynosi $0,34 \text{ rbh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$, podczas gdy w pozostałych operacjach nakłady robocizny wynoszą ok. $0,18 \text{ rbh} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$.
3. W strukturze jednostkowych kosztów całkowitych wynoszących $188,8 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$ największy udział ma zbiór ziarna, którego koszt wykonania pracy wynosi $92,4 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$, (ok. 50%), na co zasadniczy wpływ ma cena zakupu kombajnu zbożowego.
4. Z kolei w strukturze jednostkowych kosztów całkowitych z uwzględnieniem kosztów pracochłonności, zużycia paliwa, maszyn i urządzeń oraz materiałów pomocniczych dominujący jest udział kosztów maszyn ($140,3 \text{ zł} \cdot \text{t}^{-1} \cdot \text{s.m.}$), co stanowi 74,0% całkowitych kosztów jednostkowych.

Bibliografia

- Furll Ch., Oberbarnscheidt B., Wenske E.** 1990. CCM-Silos richtig bemessen – Bestimmung der Lagerungsdichten von CCM. Landtechnik. Jg. 45. Nr 6. s. 229-230.
- Gozdalik I.** 2007. Badania technologii zakiszania ziarna kukurydzy. Praca magisterska. Wydział Inżynierii Produkcji. SGGW Warszawa.
- Muzalewski A.** 2006. Koszty eksploatacji maszyn. Wskaźniki eksploatacyjno-ekonomiczne maszyn i ciągników rolniczych stosowanych w gospodarstwach rolnych. Wydawnictwo IBMER. Warszawa. Nr 21.
- Niedziółka I.** 1999. Analiza energetyczno-ekonomiczna technologii produkcji ziarna kukurydzy. Inżynieria Rolnicza. Nr 4 (10). s. 89-95.
- Pleskot R.** 1992. Technologia konserwacji i transportu paszy CCM. Zestaw materiałów informacyjnych. IBMER. Warszawa. Symbol dok. XXII/1039.
- Płonka S.** 2002. Zabezpieczenie bazy paszowej w gospodarstwie. Kiszzenie ziarna o wysokiej zawartości wilgoci. Mat. Konf. „Wdrażanie nowych proekologicznych technologii w zakresie roślin uprawnych”. Puławy 6-7 listopada. s. 441-448.
- Podkówka W.** 1994. Dlaczego produkujemy CCM?. Kukurydza. Nr 2(3). s. 7.
- Podkówka Z.** 1995. Wartość pokarmowa CCM w zależności od dojrzałości kolby. Kukurydza. Nr 2(5) s. 23-24.
- Szyszłó J., Janowicz L.** 2002. Ocena energetyczna i jakościowa wybranych technologii konserwacji i przechowywania ziarna kukurydzy. IBMER. Warszawa. Symbol. dok. XII/76.

ANALYSIS OF MAIZE GRAIN HARVESTING AND CONSERVATION INPUTS

Abstract: In that thesis the technology of harvest and conservation of maize grain in foil sleeve were analysed and evaluated according to field investigations. The carried investigations and calculations contributed to determination of the value of criterion indexes which were assumed as: the specific fuel consumption, the specific labour expense and the unit costs which were borne for harvest and conservation of maize grain and also allowed to recognize the structure of the unit costs per one ton of dry mass for auxiliary materials, fuel, labour costs and for machines and devices.

Key words: maize, technology, grain, ensilage, inputs, costs

Adres do korespondencji:

Jarosław Chlebowski; e-mail: jaroslaw_chlebowski@sggw.pl
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa