

WARIANTY TECHNOLOGII PRODUKCJI SAŁATY A KOSZTY MECHANIZACJI

Franciszek Molendowski, Marian Wiercioch, Tomasz Kałwa
Institut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Tomasz Kałwa
Gospodarstwo Ogrodnicze, Baborów

Streszczenie. Dokonano wyboru optymalnego wariantu technologii produkcji sałaty, spośród czterech opracowanych i zalecanych do stosowania w małoobszarowych gospodarstwach ogrodniczych. Za kryterium optymalizacji przyjęto minimalne koszty pracy ludzkiej i maszynowej. Stąd też, za optymalny uznano wariant IV, charakteryzujący się najniższymi kosztami pracy ręcznej i maszynowej wynoszącymi 17790 zł·ha⁻¹. Były one niższe od uzyskanych w wariantach III o 2275 zł·ha⁻¹, w II o 4115 zł·ha⁻¹, i w I o 7979 zł·ha⁻¹.

Słowa kluczowe: optymalne koszty, produkcja sałaty

Wstęp i cel badań

Produkcja warzyw w warunkach polskich jest prowadzona przeważnie w małych gospodarstwach o powierzchni poniżej 10 ha, co uniemożliwia zastosowanie dużych wydajnych maszyn i w konsekwencji prace w tej produkcji wykonywane są ręcznie. Dlatego w małoobszarowych gospodarstwach ogrodniczych produkujących warzywa istotnym problemem są koszty pracy, szczególnie ludzkiej oraz maszynowej [Borcz, Kowalczyk 1997; Kowalczyk, Leszczyński 2006; Kowalczyk 2004; Kowalczyk, Wnęk 2007; Michałek, Kowalczyk 2000].

Producenci warzyw analizują możliwość poprawienia efektywności ekonomicznej produkcji warzyw przez zastosowanie w technologii nowych maszyn, które aktualnie zostały skonstruowane i są dostępne na rynku, a przy których zastosowaniu możliwym będzie obniżenie kosztów produkcji [Kokoszka, Tabor 2006; Zmarzlicki 2003].

Aktualnie istnieje możliwość zastosowania w produkcji warzyw nowych rozwiązań konstrukcyjnych maszyn, które pozwalają usprawnić cały proces produkcyjny danego warzywa, a przede wszystkim zwiększyć wydajność i poprawić jakość pracy. Zastosowanie nowych maszyn do produkcji warzyw wymaga badań wskaźników eksploatacyjnych i jakości ich pracy, a szczególnie efektywności ekonomicznej ich stosowania, ponieważ jest ona podstawowym warunkiem opłacalności produkcji [Kaniszewski 2007; Kowalczyk 2003].

Można, więc stwierdzić, że poznanie różnic w wielkości kosztów pracy ludzkiej i maszyn w nowych wariantach technologii produkcji sałaty w porównaniu z dotychczas stosowanym, może posłużyć do oceny przydatności danego wariantu.

Przedstawione uwagi uzasadniają przyjęcie założenia badawczego, że w standardowej technologii stosowanej w produkcji sałaty, szczególnie w małoobszarowych gospodarstwach ogrodnich, istnieje możliwość zmniejszenia kosztów pracy ludzkiej i maszynowej przez wprowadzenie nowych konstrukcji maszyn.

Celem pracy jest wyznaczenie optymalnego wariantu technologii produkcji sałaty, spośród opracowanych czterech wariantów technologii proponowanych do stosowania w małoobszarowych gospodarstwach ogrodnich. Za kryterium optymalizacji przyjęto minimalne koszty pracy ludzkiej i maszynowej. Ponadto określono różnice kosztów pracy ludzkiej i maszyn pomiędzy analizowanymi wariantami technologicznymi.

Obiekt i metoda badań

Spośród badanych wariantów technologii produkcji sałaty za optymalny, należy uznać ten wariant, w którym koszty pracy ręcznej i maszyn osiągną wartość najniższą. Koszty pracy ręcznej i maszyn określono dla czterech wariantów technologicznych, których szczegółowy opis przedstawiono w pracy Molendowskiego i in. [2010]. Za typową technologię produkcji sałaty (tab. 1) przyjęto technologię, która oparta jest na maszynach stosowanych w małoobszarowych gospodarstwach ogrodnich i określono ją jako „wariant technologiczny I”. W tej technologii po wykonanej orce pługiem, dalsze przygotowanie gleby polegało na jej uprawie agregatem złożonym z ciągnika C330 i glebogryzarki, później wykonywano znaki na gruncie konieczne do równomiernego wysadzenia roślin, a następnie ręcznie umieszczano rośliny w wyznaczonych miejscach.

W wariantcie II-gim do prac uprawowych zastosowano ciągniki Fendt 110 o większej mocy, który pozwolił na zastosowanie pługa 4-ro skibowego obracalnego co pozwoliło na ograniczenie czasu na nawroty oraz Steyr 8080 zagregatowany z maszynami do uprawy gleby o większej wydajności. Do sadzenia sadzonek sałaty użyto sadzarkę platformową, którą wykonywano stożki znacznikowe w glebie, a pracownicy ręcznie wkładali doniczki z rozsadą. Do załadunku opakowań na samochód dostawczy zastosowano wózek widłowy, który pozwolił na zmniejszenie zatrudnienia. Zamiast trzech osób, które były potrzebne do ręcznego załadunku opakowań, przy zastosowaniu wózka zatrudniono jednego operatora. W wariantcie III zastosowano tunel do mycia sałaty, a w IV wariantcie technologicznym, w miejsce używanej dotychczas do sadzenia sadzonek sadzarki platformowej, postanowiono zastosować sadzarkę karuzelowo-kubelkową typu FERRARI SX.

Badania kosztów pracy w technologiach produkcji sałaty przeprowadzono w miejscowości Baborów, w gospodarstwie położonym w południowej części Polski, którego łączna powierzchnia gruntów ornych wynosiła 9,62 hektara a powierzchnia upraw ogrodnich 7,1 ha. W gospodarstwie uprawiano następujące warzywa: marchew, buraki ćwikłowe, kapustę głowiastą i sałatę, której powierzchnia uprawy wynosiła 0,9 ha. Na podstawie badań własnych określono wielkość nakładów pracy ludzkiej i maszyn a uzyskane wyniki badań posłużyły do wyceny kosztów pracy żywej i uprzedmiotowionej. W celu uzyskania reprezentatywnego obrazu kosztów technologii produkcji sałaty, w przypadku gdy wystąpiła różnica pomiędzy kosztami pracy żywej lub uprzedmiotowionej występującymi w gospodarstwie a stawkami w regionie to do wyceny przyjmowano występujące w regionie średnie stawki godzinowe za pracę ludzką i maszyn odpowiednią dla danego jej typu.

Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono wyniki badań kosztów pracy w badanych wariantach technologii produkcji sałaty. Z danych tych wynika, że w wariantcie technologii oznaczonym „I”, którą przyjęto za standardową dla małoobszarowych gospodarstw, najwyższy koszt pracy ręcznej w procesie prac uprawowych występuje przy zastosowaniu ręcznego sadzenia sadzonek ($4400 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$) i pielienia chwastów ($880 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$). Pozostałe operacje technologiczne miały proporcjonalnie niski udział w łącznym koszcie pracy uprawy i pielęgnacji, który wyniósł $5439 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$. Łączne koszt pracy ręcznej w operacjach zbioru i transportu sałaty są prawie trzykrotnie wyższe niż w pracach uprawy i pielęgnacji i wynoszą $16170 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Najwyższą pracochłonnością charakteryzują się operacje zbioru ($4950 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$) i konfekcjonowania sałaty ($6600 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$). Łączny koszt pracy ręcznej i maszyn w wariantcie technologicznym I (wynoszący $25769 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$) należy uznać za bardzo wysoki. Z kolei koszty pracy maszyn w tym wariantcie, wynoszące w uprawie i pielęgnacji $960 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ oraz zbiorze i transporcie $3200 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, należy uznać za niskie. Koszty pracy ręcznej w wariantcie II osiągnęły wartości: dla uprawy i pielęgnacji $2915 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, zbioru i transportu $14740 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, a łącznie $17655 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i były niższe o $3954 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ od oszacowanych w wariantcie I. Zastosowanie w wariantcie II do orki ciągnika Fendt 110 do współpracy z pługiem 4-ro skibowym obracalnym pozwoliło na skrócenie przede wszystkim czasu na nawroty agregatu i w konsekwencji koszt pracy ludzkiej i maszynowej wykonania orki był niższy niż wykonanej w wariantcie I ciągnikiem Ursus 1212 zagregatowanym z pługiem 4-ro skibowym nieobracalnym. Podobne zależności wystąpiły przy zastosowaniu do uprawy gleby zamiast ciągnika Ursus C 330 jak w wariantcie I w II ciągnika o większej mocy Steyr 8080 z narzędziami o większej wydajności. Koszty pracy maszyn w wariantcie II osiągnęły wartości: dla uprawy i pielęgnacji $870 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, zbioru i transportu $3780 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, a łącznie $4250 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i były wyższe o $90 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ od oszacowanych w wariantcie I. Łączny koszt pracy ludzkiej i maszyn w wariantcie II wyniósł $21905 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$.

W badanym I i II wariantcie technologicznym operacja konfekcjonowania sałaty (oczyszczanie i paletowanie przed wysyłką do odbiorców) charakteryzuje się wysokim kosztem pracy ludzkiej, który osiągnął wartość $6600 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$. W wariantcie III zastosowano tunel do mycia sałaty. Użycie tego tunelu pozwoliło na zmniejszenie kosztów pracy ręcznej o $4950 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$. Łączny koszt pracy ręcznej w tej technologii wyniósł $12705 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i był niższy o $4950 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ od wariantu II i o $8904 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ dla wariantu I.

W IV wariantcie technologicznym, w miejsce stosowanej dotychczas do sadzenia sadzonek sadzarki platformowej, postanowiono zastosować sadzarkę karuzelową kubelkową typu FERRARI SX. Łączny koszt pracy ręcznej w technologii IV wyniósł $11550 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i był niższy o $1155 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, $6105 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i $10059 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ od wyznaczonego w wariantach III, II i I.

Łączne koszty pracy maszyn w technologii IV wyniosły $6240 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i były niższe od tych z wariantu III o $1120 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, i wyższe od II o $1870 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i od I - $2080 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Uzyskane wyniki badań pozwalają wysunąć wniosek, że w technologii produkcji sałaty zbiór i transport charakteryzują się wyższymi kosztami pracy ręcznej niż zabiegi uprawy i pielęgnacji. Koszty te były wyższe w wariantcie I o $1073 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, w II o $11825 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$, w III o $6875 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$ i w IV o $8030 \text{ zł}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Tabela 1. Zestawienie operacji technologicznych oraz kosztów pracy ręcznej i mechanicznej w badanych technologiach produkcji sałaty

Table 1. The list of technological operations as well as handwork and mechanical work in the researched technologies of the lettuce production

| Technologia | | Operacja technologiczna | Sposób realizacji operacji | Koszty pracy ludzkiej [zł·ha ⁻¹] | Koszty pracy maszyn [zł·ha ⁻¹] |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Wariant technologiczny - I | Uprawa i pielęgnacja | Orka | Ciągnik C1212+plug 4-skibowy | 38 | 420 |
| | | Obsługa nawożenia | Ręcznie | 22 | 0 |
| | | Nawożenie | Ciągnik C330+rozsiewacz zawieszany | 17 | 90 |
| | | Uprawa | Ciągnik C330 + narzędzia | 66 | 360 |
| | | Sadzenie | Ręcznie | 4400 | 0 |
| | | Ochrona chemiczna | Ciągnik C 330 + opryskiwacz | 16 | 90 |
| | | Pielenie – 2-krotne | Ręcznie | 880 | 0 |
| | Zbiór i transport | Załadunek skrzynek | Ręcznie | 1650 | 0 |
| | | Transport na pole | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| | | Zbór i pakowanie | Ręcznie | 4950 | 0 |
| | | Załadunek skrzynek | Ręcznie | 1650 | 0 |
| | | Transport z pola | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| | | Oczyszczenie i paletowanie | Ręcznie | 6600 | 0 |
| | | Łącznie w technologii | | | |
| Wariant technologiczny II | Uprawa i pielęgnacja | Orka | Ciągnik Fendt 110 + plug 4-skibowy obracalny | 22 | 240 |
| | | Obsługa nawożenia | Ręcznie | 22 | 0 |
| | | Nawożenie | Ciągnik C330+rozsiewacz zawieszany | 17 | 90 |
| | | Uprawa | Ciągnik Steyr 8080+ narzędzia | 33 | 240 |
| | | Sadzenie | Ciągnik C330 + sadzarka 5-stanowiskowa | 1925 | 210 |
| | | Ochrona chemiczna | Ciągnik C330 + opryskiwacz | 16 | 90 |
| | | Pielenie – 2-krotne | Ręcznie | 880 | 0 |
| | Zbiór i transport | Załadunek skrzynek | Wózek widłowy | 220 | 800 |
| | | Transport na pole | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| | | Zbór i pakowanie | Ręcznie | 4950 | 0 |
| | | Załadunek skrzynek | Ręcznie | 1650 | 0 |
| | | Transport z pola | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| | | Oczyszczenie i paletowanie | Ręcznie | 6600 | 0 |
| | | Łącznie w technologii | | | |

Warianty technologii produkcji...

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------------------|----------------------|--------------------|---|-----------|-----------|
| Wariant technologiczny – III | Uprawa i pielęgnacja | Orka | Ciągnik Fendt 110 +plug 4-skibowy obracalny | 22 22 | 240 0 |
| | | Obsługa nawożenia | Ręcznie | | |
| | | Nawożenie | Ciągnik C330+rozsiewacz zawieszany | 17 33 | 90 240 |
| | | Uprawa | Steyr 8080 +narzędzia | | |
| | | Sadzenie | Ciągnik C 330 + sadzarka 5-cio stanowiskowa | 1925 | 2100 |
| | | Ochrona chemiczna | Ciągnik C 330 + opryskiwacz | 16 880 | 90 0 |
| | Pielenie – 2 krotne | Ręcznie | | | |
| | Zbiór i transport | Załadunek skrzynek | Wózek widłowy | 220 | 800 |
| | | Transport na pole | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| | | Zbór i pakowanie | Ręcznie | 4950 | 0 |
| | | Załadunek skrzynek | Ręcznie | 1650 | 0 |
| | | Transport z pola | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| Oczyszczenie i paletowanie | | Tunel myjący | 1650 | 600 | |
| Łącznie w technologii | | | | 12705 | 7360 |
| Wariant technologiczny - IV | Uprawa i pielęgnacja | Orka | Ciągnik Fendt 110 +plug 4-skibowy | 22 22 | 240 0 |
| | | Obsługa nawożenia | Ręcznie | | |
| | | Nawożenie | Ciągnik C330+rozsiewacz zawieszany | 17 33 | 90 240 |
| | | Uprawa | Steyr 8080 +narzędzia | | |
| | | Sadzenie | Ciągnik C 330 + sadzarka karuzelowa | 770 | 980 |
| | | Ochrona chemiczna | Ciągnik C 330 + opryskiwacz | 16 880 | 90 0 |
| | Pielenie – 2 krotne | Ręcznie | | | |
| | Zbiór i transport | Załadunek skrzynek | Wózek widłowy | 220 | 800 |
| | | Transport na pole | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| | | Zbór i pakowanie | Ręcznie | 4950 | 0 |
| | | Załadunek skrzynek | Ręcznie | 1650 | 0 |
| | | Transport z pola | Samochód dostawczy | 660 | 1600 |
| Oczyszczenie i paletowanie | | Tunel myjący | 1650 | 600 | |
| Łącznie w technologii | | | | 11550 | 6240 |

Źródło: obliczenia własne

Można również zauważyć, że w technologii produkcji sałaty koszty pracy ludzkiej były wyższe od kosztów pracy maszyn. W wariancie I o 17449 zł·ha⁻¹, w wariancie II o 13285 zł·ha⁻¹, w wariancie III o 5345 zł·ha⁻¹ i w wariancie IV o 5310 zł·ha⁻¹.

Podsumowując można stwierdzić, że optymalnym wariantem technologii produkcji sałaty spośród badanych należy uznać wariant IV, charakteryzujący się najniższym kosztem pracy ludzkiej i maszyn. Łączny koszt pracy ludzkiej i maszyn w tym wariancie wyniósł 17790 zł·ha⁻¹ i był niższy odpowiednio: o 2275 zł·ha⁻¹, 4115 zł·ha⁻¹ i 7979 zł·ha⁻¹ od występującego w wariantach III, II i I.

Wnioski

1. Optymalną technologią produkcji sałaty spośród ocenianych był wariant technologiczny IV, w którym wystąpiły najniższe koszty pracy ludzkiej i maszynowej wynoszące 17790 zł·ha⁻¹.
2. W wyniku przeprowadzonych zmian innowacyjnych technologii produkcji sałaty uzyskano zmniejszenie kosztu pracy ludzkiej i maszynowej w technologii optymalnej (IV) w stosunku do wariantu III o 2275 zł·ha⁻¹, do II o 4115 zł·ha⁻¹, i do I o 7979 zł·ha⁻¹.

Bibliografia

- Borc J., Kowalczyk Z.** 1997. Ekonomiczne aspekty mechanizacji uprawy polowej warzyw. Inżynieria Rolnicza. Nr 1(1). s. 187-192.
- Kaniszewski S.** 2007. Produkcja warzyw w Polsce stan obecny i perspektywy. Hasło ogrodnicze. Nr 4. s. 153-156.
- Kokoszka S., Tabor S.** 2006. Postęp technologiczny a struktura czasu pracy, koszty i efektywność nakładów w transporcie warzyw. Inżynieria Rolnicza. Nr 11(86). s. 185-191.
- Kowalczuk J., Leszczyński N.** 2006. Analiza kosztów produkcji korzeni marchwi w wybranych gospodarstwach. Inżynieria Rolnicza. Nr 5(80). s.321-331.
- Kowalczyk Z.** 2003. Poziom i struktura nakładów pracy w gospodarstwach warzywniczych. Inżynieria Rolnicza. Nr 10(52). s.189-196.
- Kowalczyk Z., Wnęk A.** 2007. Wielkość i struktura nakładów pracy w uprawie gruntowej oraz pod osłonami wybranych warzyw. Inżynieria Rolnicza. Nr 7(95). s.93-99.
- Michalek R., Kowalczyk Z.** 2000. Koszty i efektywność mechanizacji w gospodarstwach w gospodarstwach o różnej intensywności produkcji warzywniczej. Inżynieria Rolnicza. Nr 8(19). s. 211-217.
- Molendowski F., Wiercioch M., Kałwa T.** 2010. Optymalizacja technologii produkcji sałaty. Inżynieria Rolnicza. Nr 4(122). s. 163-169.
- Zmarzlicki K.** 2003. Ekonomiczne aspekty mechanicznego zbioru malin. Hasło Ogrodnicze. Nr 10. s. 23-26.

OPTIONS OF LETTUCE PRODUCTION TECHNOLOGY AND COSTS OF MECHANISATION

Abstract. Optimal selection of options of lettuce production technology out of four compiled and recommended for use in small-area horticultural farms. The minimal costs of human labour and machine labour were accepted as a criteria of optimisation. Option IV was accepted as optimal. It is characterised by the lowest costs of human and machine labour amounting to 17790 PLN·ha⁻¹. They were lower than those obtained in the option III which amounted to 2275 PLN·ha⁻¹, in the option II 4115 PLN·ha⁻¹, and in the option I to 7979 PLN·ha⁻¹.

Key words: optimal costs, lettuce production

Adres do korespondencji

Franciszek Molendowski; franciszek.molendowski@up.wroc.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chełmońskiego 37/41
51-630 Wrocław