

Stanisław Szarek, Grzegorz Koc

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

## EFEKTYWNOŚĆ INTENSYFIKACJI PRODUKCJI PIECZAREK W WARUNKACH PRODUKCJI TOWAROWEJ W POLSCE

### INCREASING COMMERCIAL MUSHROOM PRODUCTION EFFICIENCY IN POLAND

**Słowa kluczowe:** pieczarka, koszty krańcowe, intensywność, dochodowość

*Key words:* white mushroom, marginal costs, intensity, profitability

**Abstrakt.** Określono granice intensyfikacji produkcji pieczarek w warunkach produkcji towarowej. Badaniem objęto 28 pieczarkarni zlokalizowanych w powiatach siedleckim i łosickim. Badane pieczarkarnie wyprodukowały w 2010 r. prawie 16 tys. t pieczarek. Stwierdzono, że produkcja pieczarek jest opłacalna niezależnie od liczby cykli w ciągu roku. Intensyfikacja produkcji ma istotny wpływ na dochodowość produkcji. Dodatkowy cykl produkcyjny w badanej zbiorowości zwiększa zysk netto przeciętnie o 239,9 tys. zł.

### Wstęp

Grzyby są od zarania dziejów składnikiem diety ludzi na całym świecie. Badania naukowe ostatnich lat dowiodły, że grzyby oprócz wysokich wartości odżywczych mają również udowodnione działanie lecznicze. Od momentu gdy odkryto przeciwnowotworowe właściwości grzybów, dowiedziono, że spożywanie świeżych pieczarek (*Agaricus bisporus*) zapobiega rakowi prostaty u mężczyzn [Phung i in. 2005, Lynn i in. 2008]. Odkrycie w pieczarkach wielu przeciwutleniaczy sprawiło, że zaczęto je traktować jako tzw. *superfood* i polecać jako żywność przeciwdziałającą powstawaniu nowotworów oraz w różnego rodzaju schorzeniach serca [Beelman i in. 2003]. Walory odżywcze pieczarek potwierdza również udowodniona zawartość kompletu witamin z grupy B, fosforu, magnezu, potasu i selenu [McCance 2004]. Niska zawartość sodu, tłuszczu i energii oraz wysoka zawartość białka sprawia, że pieczarki są dietetycznym i lekkostrawnym pożywieniem, bardzo cenionym wśród wegetarian [Clarke 2010]. Grzyby są przedmiotem wielu badań naukowych i zapewne jeszcze wiele ich zalet zostanie odkrytych.

Według danych FAOSTAT, w Polsce produkuje się 180 tys. t grzybów, a według danych krajowych – ponad 220 tys. t. Dane krajowe należy uznać za bardziej wiarygodne, ponieważ całkowita produkcja grzybów w Polsce według danych FAOSTAT jest porównywalna z wielkością samego tylko eksportu. Z oficjalnych danych GUS można wnioskować, że sam eksport grzybów w 2008 r. wyniósł 175,2 tys. t, przez 10 miesięcy 2009 r. 123,3 tys. t [Stępka, Smoleński 2010]. Stowarzyszenia producentów pieczarek szacują roczną produkcję na 255 tys. t, co w tym względzie stawiałoby Polskę na trzecim miejscu na świecie [Kłapczyńska 2008, Grzyby w Polsce... 2010].

Należy zaznaczyć, że Polska jest światowym potentatem w produkcji i eksporcie świeżych, nieprzetworzonych pieczarek [McCarty i in. 2010]. Roczna wielkość samego tylko eksportu tych grzybów począwszy od 2007 r. przekraczała 120 tys. t. Wartość tego eksportu wykazywała dość duże różnicowanie w poszczególnych latach. Najlepszą cenę eksporterzy uzyskali w 2008 r. – 2,26 USD/kg, gdy całkowita wartość eksportu wyniosła ponad 277 mln USD.

**Tabela 1. Produkcja grzybów na świecie wg danych FAOSTAT**  
*Table 1. The world mushroom production*

| Kraj/<br>Country    | Wielkość produkcji [t/rok]/<br>Production volume [t/year] |           |           |           |
|---------------------|---|-----------|-----------|-----------|
|                     | 2005  | 2006      | 2007      | 2008      |
| Chiny/China         | 1 409 678   | 1 504 698 | 1 605 000 | 1 608 219 |
| USA/United States   | 386 984   | 382 541   | 359 630   | 363 560   |
| Holandia/Netherland | 245 000   | 235 000   | 240 000   | 240 000   |
| Polska/Poland       | 160 000   | 160 000   | 180 000   | 180 000   |
| Francja/France      | 138 541   | 135 419   | 162 450   | 150 450   |
| Świat/World         | 3 264 379   | 3 221 100 | 3 426 667 | 3 380 664 |

Źródło/Source: Szarek, Koc 2011

Celem badań było określenie granic intensyfikacji produkcji pieczarek w warunkach produkcji towarowej. Dla realizacji celu badań obliczono koszty krańcowe, rozumiane jako dodatkowe koszty przypadające na dodatkową produkcję, w zależności od liczby prowadzonych cykli produkcyjnych w ciągu roku z jednostki powierzchni.

### Material i metodyka badań

Badaniami objęto 28 pieczarkarni zlokalizowanych w powiatach siedleckim i łosickim, uznawanych za największe zagłębie produkcji pieczarek w Polsce. Badane pieczarkarnie wyprodukowały w tym okresie prawie 16 tys. t pieczarek, co stanowiło około 10% całego eksportu świeżych pieczarek z Polski na rynki zagraniczne [Naszkowska 2005]. Narzędziem badawczym był kwestionariusz wywiadu, zawierający dane na temat ekonomicznych uwarunkowań produkcji w badanych pieczarkarniach. Badania przeprowadzono na przełomie grudnia i stycznia lat 2010 i 2011. Aby zrealizować cel badań, całą zbiorowość podzielono na 5 grup zróżnicowanych pod względem liczby prowadzonych cykli produkcyjnych w ciągu roku. Podział na poszczególne grupy został przedstawiony w tabeli 2. Dla oceny statystycznej uzyskanych wyników przedstawiono średnie wartości, odchylenia standardowego (SD) i współczynnika zmienności w ujęciu procentowym jako relację odchylenia standardowego do średniej (CV). Dane wzbogacono o analizę regresji jednoczynnikowej. Obliczenia wykonano w programie STATISTICA.

**Tabela 2. Liczebność badanych grup produkcyjnych**  
*Table 2. The number of examined producer groups*

| Numer grupy/<br>Group number | Liczba cykli produkcyjnych w ciągu roku/<br>Cycles per year | Liczebność/<br>Number |
|------------------------------|---|-----------------------|
| I                            | 5   | 3                     |
| II                           | 6   | 3                     |
| III                          | 7   | 2                     |
| IV                           | 8   | 15                    |
| V                            | 9; 10   | 5                     |

Źródło: opracowanie własne  
Source: own study

W celu oceny efektywności intensyfikacji produkcji pieczarek, związanej z podnoszeniem dodatkowych nakładów na podniesienie dodatkowej produkcji, zastosowano rachunek marginalny, którego podstawą są koszty krańcowe. Celem tego rachunku jest wyznaczenie takiego poziomu produkcji, po przekroczeniu którego dalsze zwiększanie nakładów nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

W celu oceny efektywności intensyfikacji produkcji pieczarek, związanej z podnoszeniem dodatkowych nakładów na podniesienie dodatkowej produkcji, zastosowano rachunek marginalny, którego podstawą są koszty krańcowe. Celem tego rachunku jest wyznaczenie takiego poziomu produkcji, po przekroczeniu którego dalsze zwiększanie nakładów nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

### Praktyczne zastosowanie kosztów krańcowych

Produkcja pieczarek przypomina w chwili obecnej produkcję przemysłową. Przy zastosowaniu nowoczesnych technologii produkcji zwiększanie intensywności wymaga ponoszenia coraz wyższych nakładów. W związku z tym, że nakłady można wyrazić w formie pieniężnej, w dalszej części opracowania posłużono się kosztami jako pieniężnym wyrazem nakładów w procesie produkcji. Podstawowym wzorem na koszty krańcowe ( $K_k$ ) jest relacja:

$$\frac{\Delta K}{\Delta P} = K_k \quad (1)$$

gdzie :

$DK$  – dodatkowe koszty produkcji,

$DP$  – wartość dodatkowej produkcji.

Przyrost kosztów ( $DK$ ) można określić jako arytmetyczny ciąg przybierający postać:

$$K_1 - K_0; K_2 - K_1; K_3 - K_2 \dots K_n - K_{n-1} \quad (2)$$

Przyrost produkcji ( $DP$ ) jest pochodną przyrostu kosztów i można go również określić jako ciąg arytmetyczny w postaci:

$$P_1 - P_0; P_2 - P_1; P_3 - P_2 \dots P_n - P_{n-1} \quad (3)$$

Relację  $DK$  i  $DP$  określa się dla tych samych poziomów intensywności.

W praktyce gospodarczej możliwe są następujące warianty relacji  $DK/DP$ :

$$\frac{\Delta K}{\Delta P} < 1 \quad \text{– dodatkowe nakłady na dodatkową produkcję są opłacalne,} \quad (4)$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta P} = 1 \quad \text{– dodatkowe nakłady są równe dodatkowej produkcji,} \quad (5)$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta P} > 1; \quad \frac{\Delta K}{\Delta P} < 0 \quad \text{– dodatkowe nakłady na dodatkową produkcję są nieopłacalne.} \quad (6)$$

Dla określenia granic intensyfikacji produkcji pieczarek należy wyznaczyć taki poziom intensywności, przy którym dodatkowe nakłady są równe dodatkowej produkcji, co nazywane jest kosztem granicznym i opisane zostało za pomocą równania (5).

### Wyniki badań

W produkcji pieczarek, w przypadku zastosowania tradycyjnej technologii, w ciągu roku można uzyskać 5, maksymalnie 6 cykli produkcyjnych. Uzyskanie większej liczby cykli produkcyjnych wymaga zastosowania nowocześniejszej technologii produkcji, w której stosuje się podłoże II i III fazy. Faza II to podłoże, do którego została wsiana grzybnia pieczarki, natomiast III faza to podłoże z już przerośniętą grzybnią. Zastosowanie takiego rozwiązania związane jest z poniesieniem wyższych wydatków na jednostkę powierzchni uprawy, jednak umożliwia uzyskanie nawet 10 cykli produkcyjnych w ciągu roku.

Wyniki ekonomiczne w poszczególnych grupach wykazują duże zróżnicowanie (tab. 3). Najniższą wartość produkcji pieczarkarni w ciągu roku, wynoszącą niespełna 400 tys. zł, zanotowano w grupie II, w której w ciągu roku uzyskuje się 6 pełnych cykli produkcyjnych. Podobnie kształtują się tendencje w przypadku kosztów produkcji. Najniższą wartość mają one w grupie II (326 tys. zł), a najwyższą – w grupie V, gdzie wynosi 3078 tys. zł. Wartość produkcji i koszty całkowite miały wpływ na realizowany dochód i osiągniętą rentowność. Wskaźnik rentowności wyniósł w grupie II 24,5% i był zaledwie o 1 p.p. niższy niż w grupie I, która w ciągu roku prowadziła produkcję w 5 cyklach. W stosunku do badanej zbiorowości wskaźniki w grupach I-III były najniższe i kształtowały się na poziomie około 25%. Natomiast w grupie IV wskaźnik ten osiągnął wartość 34,3%, a w grupie V, która prowadziła produkcję w 9 i 10 cyklach – 45,3%. W zakresie osiąganego dochodu netto w badanej zbiorowości występowało największe zróżnicowanie, współczynnik zmienności bowiem kształtował się na poziomie od 5,2 do 158,3%.

Analizując koszty krańcowe w badanych pieczarkarniach, należy stwierdzić, że nie jest opłacalne przejście z 5 na 6 cykli produkcyjnych w ciągu roku, ponieważ nie ma to ekonomicznego uzasadnienia. Przyrost kosztów jest w tym przypadku wyższy od przyrostu produkcji, a relacja  $DK/DP$  ma wartość  $>1$ . Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, że bardzo opłacalne jest przestawienie się z 6 na 7 cykli produkcyjnych. Pomimo poniesienia dość znacznych kosztów, przyrost produkcji w przeliczeniu na jednostkę powierzchni przewyższa te koszty. Opłacalne jest również przestawienie się z 7 na 8 cykli oraz z 8 na 9-10 cykli. Relacja  $DK/DP$  jest mniejsza od zera, co świadczy o opłacalności takiego postępowania.

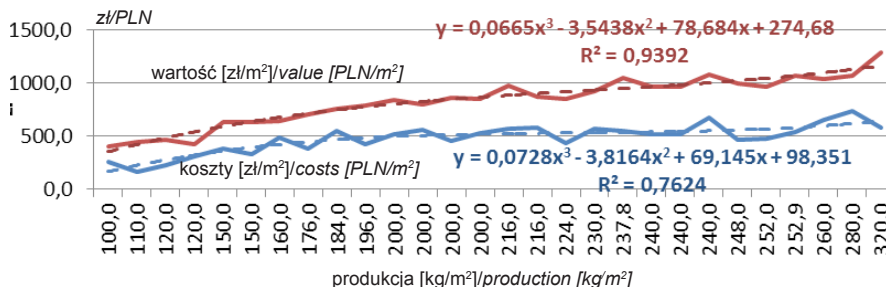
**Tabela 3. Wyniki ekonomiczne produkcji pieczarek w 2010 r. w poszczególnych grupach**

*Table 3. The value, total costs and net profit of white mushroom production in 2010, by group*

| Numer grupy/<br>Group number | Wartość produkcji/<br>Production value | Koszty całkowite/<br>Total costs | Dochód netto/Net profit |             |
|------------------------------|--|----------------------------------|-------------------------|-------------|
| I                            |  | 610 000,0                        | 535 957,2               | 138 938,1   |
|                              | SD [PLN]                               | 456 328,8                        | 401 344,8               | 110 057,8   |
|                              | CV [%]                                 | 74,8                             | 74,9                    | 79,2        |
| II                           |  | 387 400,0                        | 326 609,2               | 80 745,4    |
|                              | SD [PLN]                               | 147 941,5                        | 104 641,7               | 76 118,3    |
|                              | CV [%]                                 | 38,2                             | 32,0                    | 94,3        |
| III                          |  | 840 240,0                        | 718 909,1               | 184 981,4   |
|                              | SD [PLN]                               | 112 797,7                        | 101 185,4               | 9 601,9     |
|                              | CV [%]                                 | 13,4                             | 14,1                    | 5,2         |
| IV                           |  | 2 401 648,0                      | 1 913 465,1             | 658 578,1   |
|                              | SD [PLN]                               | 2 131 946,3                      | 1 547 539,4             | 763 624,0   |
|                              | CV [%]                                 | 88,8                             | 80,9                    | 116,0       |
| V                            |  | 4 224 224,0                      | 3 078 368,6             | 1 395 259,7 |
|                              | SD [PLN]                               | 4 392 823,0                      | 2 391 919,7             | 2 209 307,1 |
|                              | CV [%]                                 | 104,0                            | 77,7                    | 158,3       |
| I-V                          |  | 2 207 804,3                      | 1 554 469,1             | 638 713,7   |
|                              | SD [PLN]                               | 2 607 167,2                      | 1 574 899,5             | 1 100 278,5 |
|                              | CV [%]                                 | 118,1                            | 101,3                   | 172,3       |

Źródło: opracowanie własne

Source: own study



**Rysunek 1. Zależność pomiędzy wartością produkcji a kosztami produkcji w przeliczeniu na jednostkę powierzchni**

*Figure 1. The relationship between value and costs of production per unit area*

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Tabela 4. Zestawienie kosztów krańcowych w badanych grupach w 2010 r.  
Table 4. Marginal production costs in the examined groups in 2010

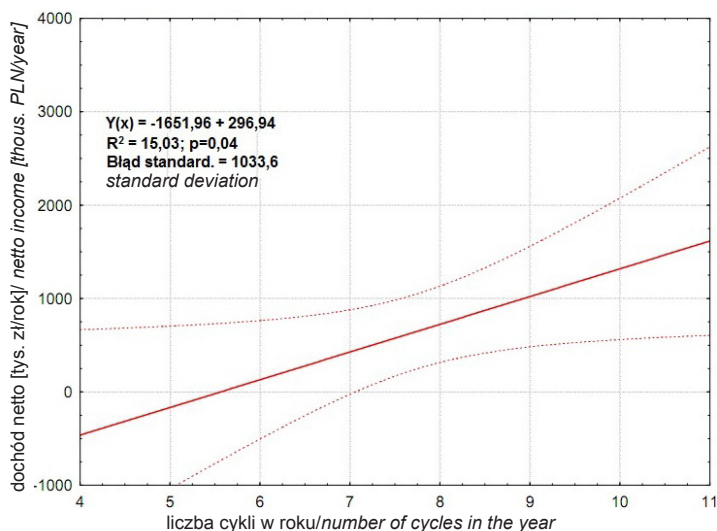
| Numer grupy/<br>Group number | Wielkość produkcji/<br>Production volume<br>[kg/m <sup>2</sup> ] | Koszty<br>całkowite/Total<br>costs [zł/m <sup>2</sup> ] | Wartość produkcji/<br>Production value<br>[zł/m <sup>2</sup> ] | $\Delta k$ | $\Delta p$ | $\Delta k/\Delta p$ |      |
|------------------------------|--|---|--|------------|------------|---------------------|------|
| I                            |  | 120,0   | 266,6  | 490,0      | -          | -                   | -    |
|                              | SD [PLN]   | 26,5  | 110,1  | 122,9      |            |                     |      |
|                              | CV[%]  | 22,0  | 41,3   | 25,1       |            |                     |      |
| II                           |  | 130,0   | 285,5  | 506,0      | 18,9       | 16,0                | 1,18 |
|                              | SD [PLN]   | 17,3  | 55,1   | 110,0      |            |                     |      |
|                              | CV[%]  | 13,3  | 19,3   | 21,7       |            |                     |      |
| III                          |  | 213,0   | 493,9  | 852,0      | 208,4      | 346,0               | 0,60 |
|                              | SD [PLN]   | 24,0  | 101,9  | 96,2       |            |                     |      |
|                              | CV[%]  | 11,3  | 20,6   | 11,3       |            |                     |      |
| IV                           |  | 215,6   | 518,3  | 892,4      | 24,3       | 40,4                | 0,60 |
|                              | SD [PLN]   | 28,3  | 69,2   | 132,6      |            |                     |      |
|                              | CV[%]  | 13,1  | 13,4   | 14,9       |            |                     |      |
| V                            |  | 262,4   | 592,5  | 1038,3     | 74,2       | 145,9               | 0,51 |
|                              | SD   | 43,7  | 101,1  | 158,9      |            |                     |      |
|                              | CV[%]  | 16,7  | 17,1   | 15,3       |            |                     |      |

Źródło: opracowanie własne  
Source: own study

Rysunek 2. Zależność dochodu netto pieczarkarni od liczby uzyskanych cykli produkcyjnych w ciągu roku

Figure 2. The relationship between net income and the annual production cycle number

Źródło: opracowanie własne  
Source: own study



Intensyfikacja produkcji, mierzona liczbą prowadzonych cykli produkcyjnych w ciągu roku, jest jedną z zmiennych mających istotny wpływ na dochodowość pieczarkarni. Analiza regresji potwierdza tę zależność. Dodatkowy cykl produkcyjny w badanej zbiorowości zwiększa przeciętnie o 296,94 tys. zł zysk netto, zgodnie z funkcją regresji wyznaczoną na rysunku 2:

$$\text{Dochód netto [tys. zł/rok]} = -1651,96 + 296,94(x)$$

Z analizy regresji wynika, że pomimo istotnej zależności, liczba cykli produkcyjnych odpowiada tylko za 15% dochodu osiąganego przez producentów. Około 80% dochodu zależy od powierzchni uprawianych pieczarek [Szarek, Koc 2011]. Tak więc czynnikami wpływającymi na dochodowość produkcji w pierwszej kolejności jest skala produkcji, a następnie liczba cykli produkcyjnych, którą można zdefiniować jako poziom intensywności produkcji.

## Podsumowanie

Pomimo dużego zróżnicowania wyników ekonomicznych, należy stwierdzić, że produkcja pieczarek jest opłacalna niezależnie od liczby cykli w ciągu roku. Analiza kosztów krańcowych pokazuje, że nie jest opłacalne przejście z 5 na 6 cykli produkcyjnych w ciągu roku. Taki wariant produkcji powoduje przyrost kosztów, który nie ma odzwierciedlenia w adekwatnym przyroście dochodu. Bardzo opłacalne jest przestawienie się z 6 na 7 cykli produkcyjnych. Pomimo poniesienia dość znacznych nakładów, przyrost produkcji w przeliczeniu jednostkę powierzchni przewyższa poniesione nakłady. Opłacalne jest również przestawienie się z 7 na 8 cykli oraz z 8 na 9-10 cykli.

Należy stwierdzić, że intensyfikacja produkcji ma istotny wpływ na dochodowość produkcji pieczarek. Dodatkowy cykl produkcyjny w badanej zbiorowości zwiększa przeciętnie o 296,94 tys. zł zysk netto. Jednak pomimo istotnej zależności, liczba cykli produkcyjnych odpowiada tylko za 15% osiąganego przez producentów dochodu. Czynnikiem wpływającym na dochodowość produkcji jest w pierwszej kolejności skala produkcji, a następnie liczba cykli produkcyjnych.

## Literatura

- Baza danych GUS, [www.stat.gov.pl], odczyt styczeń 2011.
- Beelman R.B., Royse D., Chikthimma N.** 2003: Bioactive Components in Agaricus Bisporus of Nutritional, Medicinal, or Biological Importance. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 5, 321-337.
- Clarke J.** 2010: Mushrooms: The New Superfood. Twickenham.
- FAOSTAT Production Database. [www.faostat.com], odczyt styczeń 2011.
- Grzyby w Polsce i w Europie. 2010. [www.srodowisko.ekologia.pl].
- Klapczyńska F.** 2008: Jesteśmy pieczarkowym liderem w Europie. Portal „Nasza Wielkopolska”.
- Lynn S., Adams L.S., Phung S., Wu X., Ki L., Chen S.S.** 2008: White button mushroom (*Agaricus Bisporus*) Exhibits antiproliferative and proapoptotic properties and inhibits prostate tumor growth in athymic mice. *Nutrition and Cancer*, 60(6), 744-756.
- McCance R.M.** 2004: McCance and Widdowson's. The composition of foods. Sixth Edition. Food Standard Agency, Cambridge.
- McCarty T.P., Boone P., Greenfield S.** 2010: Mushrooms: Industry&Trade summary. US International Trade Commissions. Washington, No 20/0002.
- Naszkowska K.** 2005: Polskie pieczarki podbijają Europę. [www.fresh-market.pl], odczyt 21.06.2010.
- Phung S., Ye J., Hur G., Kwok S., Lui K., Chen K.** 2005: White button mushrooms and prostate cancer prevention. *Proc. Am. Assoc. Cancer Res.* 46.
- Stepka G., Smoleński T.** 2010: Rynek Warzyw. [W:] Rynek Rolny (red. J. Seremak-Bulge). IERiGZ-PIB, Warszawa.
- Szarek S., Koc G.** 2011: Uwarunkowania ekonomiczne produkcji pieczarek w Polsce. *Zag. Ekon. Rol.*, 3, 178-187.

## Summary

*The paper identifies the boundaries of commercial mushroom production intensification. The study involved 28 mushroom farms, located in Siedlce and Łosice region. The examined producers grew almost 16,000 tons of mushrooms in 2010. Results show that mushroom production is profitable regardless of the number of cycles per year. Production intensification has a significant impact on the profitability. An additional production cycle increases the net profit by an average of 239.9 thousand PLN in the studied population.*

### Adres do korespondencji:

dr inż. Stanisław Szarek  
 Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
 Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem  
 ul. Żytmia 17/19  
 08-110 Siedlce  
 e-mail: szarek@uph.edu.pl