

KRZYSZTOF SOBIERALSKI, MAREK SIWULSKI, BARBARA FRĄSZCZAK,
AGNIESZKA JASIŃSKA, TOMASZ SPIŻEWSKI

Katedra Warzywnictwa
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

PORÓWNANIE PLONOWANIA OWOCNIKÓW ODMIAN PIECZARKI UPRAWIANYCH W POLSCE I ZAWARTOŚCI W NICH SUCHEJ MASY*

COMPARISON OF YIELDING OF BUTTON MUSHROOMS CARPOPHORES
OF STRAINS CULTIVATED IN POLAND
AND DRY MATTER CONTENT IN THEM

Streszczenie. Celem badań było porównanie plonowania owocników odmian pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*) uprawianych w Polsce w ubiegłych latach oraz obecnie, a także porównanie zawartości suchej masy w owocnikach. Zbadano następujące odmiany stare: 'Hauser A6', 'Hauser A6.5', 'Somycel 11', 'Hauser A3.2', 'Somycel 53', 'Somycel 209', 'Somycel 91' oraz 'Hauser A8.8'. Spośród nowych odmian zbadano: 'Amycel 29', 'SP-251', 'SP-252', 'Amycel 2200', 'SP-312', 'Italspawn F59', 'Polmycel 29' oraz 'Polmycel 31'. Stwierdzono, że plon odmian starych wynosił od 17,3 do 23,7 kg·m⁻². Największy plon owocników dała odmiana 'Hauser A8.8'. Plon odmian nowych mieścił się w przedziale od 16,9 do 23,6 kg·m⁻². Najobfitszy plon owocników dały odmiany 'Amycel 2200', 'SP-251' i 'Polmycel 29'. Zawartość suchej masy w owocnikach u odmian starych wynosiła od 8 do 9,6%, a u odmian: 'Hauser A6', 'Somycel 11' i 'Somycel 53' – powyżej 9%. Zawartość suchej masy w owocnikach u nowych odmian pieczarki była mniejsza niż u odmian uprawianych wcześniej i zawierała się w granicach od 7,1 do 8,4%.

Słowa kluczowe: pieczarka, odmiana, plon, rzut, sucha masa

*Część badawcza pracy została sfinansowana ze środków na naukę MNiSW w latach 2009-2012 jako projekt badawczy nr N N310 089037.

Wstęp

Plon świeżych owocników pieczarki mieści się w zakresie od 8 do 26 kg·m⁻² (ULIŃSKI i SZUDYGA 2004). Zawartość suchej masy w grzybach jest mała, zwykle mieści się w przedziale 60-140 g·kg⁻¹ (KALAČ 2009). Zawartość suchej substancji wywiera istotny wpływ na jakość owocników. Według VAN LOONA i IN. (2000) wraz ze wzrostem zawartości suchej substancji rośnie jędrność owocników oraz ich przydatność do przechowywania, jednak maleje plon ogólny świeżych owocników.

Zawartość suchej masy w owocnikach grzybów może się różnić w zależności od momentu zbioru oraz warunków wodnych podczas uprawy. Według KALBERERA (1990) zawartość suchej masy w owocnikach maleje w procesie ich wzrostu. COLAK i IN. (2007) wykazali, że zawartość suchej substancji w owocnikach pieczarki jest skorelowana ze składem jakościowym podłoża, a uzyskane wartości mieściły się w zakresie od 7,9% do 11,4%. Omawiana cecha zależała też od składu okrywy, a jej wartości zawierały się w przedziale od 8,4% do 10,2%.

W ostatnim czasie widać tendencję do zmniejszania się zawartości suchej masy w owocnikach nowych odmian *Agaricus bisporus*. Na początku XX wieku owocniki pieczarki zawierały około 12,6% suchej substancji, a w latach osiemdziesiątych zawartość ta spadła do około 6%, a nawet poniżej (SOBIERALSKI i IN. 2007). Przemysł przetwórczy jest zainteresowany surowcem o dużej zawartości suchej substancji, ponieważ owocniki takie poddane obróbce termicznej tracą mniej wody (STAINBUCH 1987, MANZI i IN. 2001).

Celem przeprowadzonych badań było porównanie plonowania owocników odmian pieczarki dwuzarodnikowej uprawianych w Polsce w drugiej połowie XX wieku oraz obecnie, a także porównanie zawartości suchej masy w owocnikach tych odmian.

Material i metody

Doświadczenie wykonano w komorze uprawowej Katedry Warzywnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Użyto odmian pieczarki uprawianych w latach sześćdziesiątych-dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia: 'Hauser A6', 'Hauser A6.5', 'Somycel 11', 'Hauser A3.2', 'Somycel 53', 'Somycel 209', 'Somycel 91' oraz 'Hauser A8.8'. Odmiany te są określane w dalszej części pracy jako odmiany stare. Zbadano również odmiany uprawiane obecnie: 'Amycel 29', 'SP-251', 'SP-252', 'Amycel 2200', 'SP-312', 'Italspawn F59', 'Polmycel 29' i 'Polmycel 31'. Są one określane w dalszej części pracy jako odmiany nowe.

Do produkcji użyto podłoża zastępczego na bazie słomy żytniej lub pszennej oraz kuzaka. W doświadczeniu zastosowano skrzynki plastikowe o wymiarach 36 × 32 × 22 cm. Napełniono je podłożem w ilości 6 kg. Podłoża pasteryzowano w masie. Okrywę stanowił torf wysoki odkwaszony kredą i odkażony termicznie. Materiałem użytym do szczepienia podłoża była grzybnia ziarnista przygotowana według receptury podanej przez LEMKEGO (1971). Doświadczenie uprawowe prowadzono zgodnie z ogólnymi zasadami prowadzenia upraw pieczarki, a parametry środowiskowe utrzymywano na optymalnym poziomie dzięki pełnej klimatyzacji. Każdorazowo zbierano trzy rzuty plonu.

Zawartość suchej masy w owocnikach badano w Laboratorium Biologicznym Katedry Warzywnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Oznaczono ją metodą wagową w czterech powtórzeniach.

Doświadczenia zostały założone w układzie całkowicie niezależnym, w czterech powtórzeniach, w dwóch cyklach uprawowych. Wyniki dotyczące zawartości suchej substancji w owocnikach badanych odmian analizowano z zastosowaniem analizy wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych. Wyniki omówiono na wartościach średnich z dwóch serii doświadczeń laboratoryjnych. W obydwu przypadkach między średnimi z cykli nie stwierdzono istotnych różnic.

Wyniki i dyskusja

Plon odmian starych mieścił się w granicach od 17,3 do 23,7 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (tab. 1). Największy plon owocników dała odmiana ‘Hauser A8.8’ (23,7 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$). Plon ten był istotnie większy od plonu odmiany ‘Hauser A6.5’ (21,6 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$). Średnią wielkość plonu w kolejnych rzutach odmian starych przedstawia rysunek 1. Największy plon uzyskano z rzutu I (10,3 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), a najmniejszy – z rzutu III (3,5 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$).

Tabela 1. Plonowanie starych odmian pieczarki ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)
Table 1. Yielding of old button mushroom strains ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)

Odmiana Strain	Rzut – Flush			Plon Yield
	I	II	III	
‘Hauser A6’	10,6	5,3	2,1	18,0
‘Hauser A6.5’	12,4	7,8	1,4	21,6
‘Somycel 11’	10,1	6	3	19,1
‘Hauser A3.2’	8,4	7,5	2,8	18,7
‘Somycel 53’	7,3	8,2	1,8	17,3
‘Somycel 209’	9,5	7	1,8	18,3
‘Somycel 91’	11,2	6,4	2,9	20,5
‘Hauser A8.8’	12,7	8,4	2,6	23,7

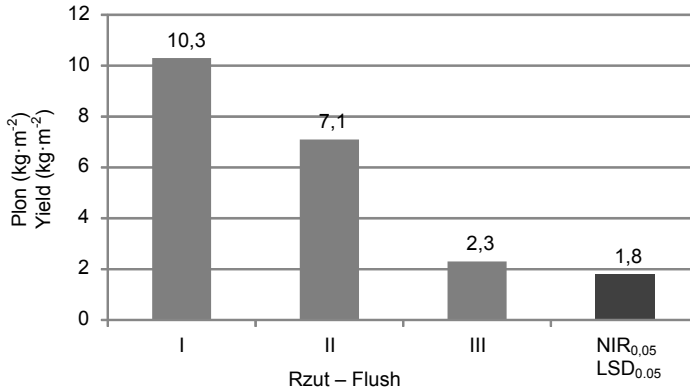
NIR_{0,05} dla odmian – 2,0.

NIR_{0,05} dla interakcji: odmiana × rzut – 3,5.

LSD_{0,05} for strains – 2.0.

LSD_{0,05} for interaction: strain × flush – 3.5.

Plon odmian nowych zawierał się w przedziale od 16,9 do 23,6 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ (tab. 2). Największy plon owocników dały odmiany: ‘Amycel 2200’ (23,6 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), ‘SP-251’ (23,2 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) i ‘Polmycel 29’ (23,1 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$). Wymienione odmiany dały plon bardzo zbliżony, istotnie większy od wszystkich pozostałych odmian. Średnia wielkość plonu rzutów u nowych odmian była zróżnicowana (rys. 2). Średnio największy plon uzyskano w rzucie I (9,4 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), a najmniejszy – w rzucie III (3,5 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$).



Rys. 1. Średnia wielkość plonu rzutów starych odmian pieczarki

Fig. 1. Average yield of flushes of old button mushroom strains

Tabela 2. Plonowanie nowych odmian pieczarki (kg·m⁻²)

Table 2. Yielding of new button mushroom strains (kg·m⁻²)

Odmiana Strain	Rzut – Flush			Plon Yield
	I	II	III	
‘Amycel 29’	11,2	7,3	2,6	21,1
‘SP-251’	8,4	9,6	3,2	23,2
‘SP-252’	8	7,5	4,2	19,7
‘Amycel 2200’	12,1	7,5	4	23,6
‘SP-312’	8,6	7,2	1,4	18,2
‘Italspawn F59’	9,8	8,3	2,9	21,0
‘Polmycel 29’	10,2	8,1	4,8	23,1
‘Polmycel 31’	6,9	5,4	4,6	16,9

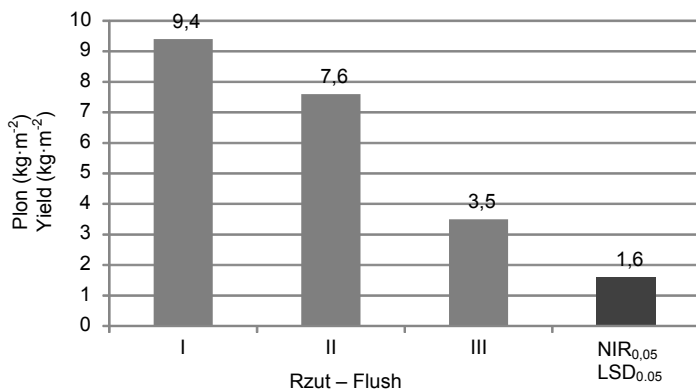
NIR_{0,05} dla odmian – 1,7.

NIR_{0,05} dla interakcji: odmiana × rzut – 3,2.

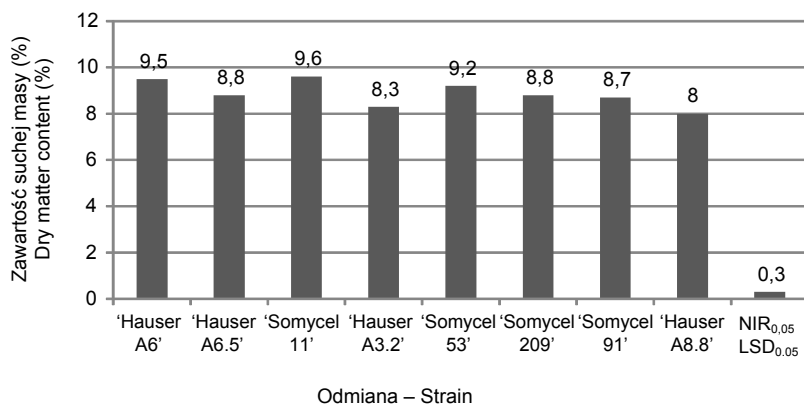
LSD_{0,05} for strains – 1,7.

LSD_{0,05} for interaction: strain × flush – 3,2.

Zawartość suchej masy w owocnikach u odmian starych mieściła się w zakresie od 8 do 9,6%, a trzy z badanych odmian: ‘Hauser A6’, ‘Somycel 11’ oraz ‘Somycel 53’ charakteryzowały się zawartością suchej masy owocników powyżej 9% (rys. 3). Wymienione odmiany wykazały większą zawartość suchej masy owocników w stosunku do pozostałych odmian tej grupy. Najmniejszą zawartością suchej masy charakteryzowały się odmiany ‘Hauser A3.2’ i ‘Hauser A8.8’. Również w badaniach SOBIERALSKIEGO i IN. (2007) stwierdzono, że zawartość suchej substancji w owocnikach pieczarki zależała od odmiany i kultury.

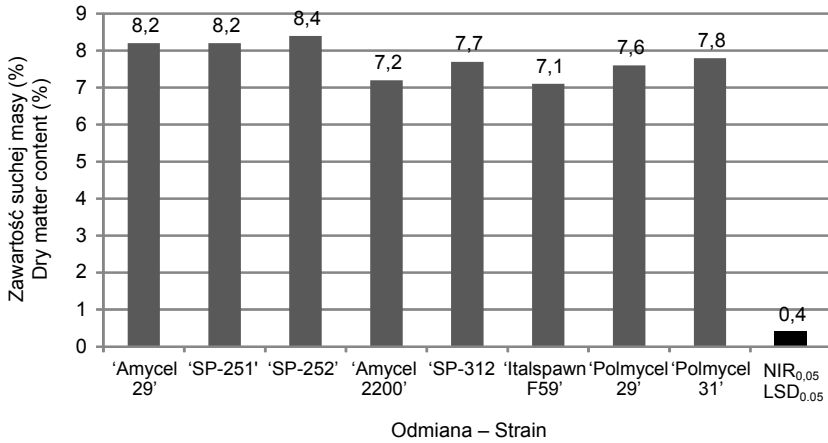


Rys. 2. Średnia wielkość plonu rzutów nowych odmian pieczarki
Fig. 2. Average yield of flushes of new button mushroom strains



Rys. 3. Średnia zawartość suchej masy w owocnikach starych odmian pieczarki
Fig. 3. Average dry matter content in carpophores of old button mushroom strains

Analizując zawartość suchej masy w owocnikach nowych odmian pieczarki, można stwierdzić, że jest ona mniejsza w porównaniu z odmianami uprawianymi wcześniej (rys. 4). VAN LOON (1998) uważa, że spadek zawartości suchej substancji w owocnikach pieczarki w ostatnich latach nastąpił na skutek konkurencji w skali globalnej, która wymusza konieczność uzyskiwania coraz obfitszych plonów, a te są prawdopodobnie skorelowane z mniejszą zawartością suchej substancji. Zawartość suchej masy owocników mieściła się w granicach od 7,1% u odmiany 'Italspawn F59' do 8,4% u odmiany 'SP-252'. Oprócz tej odmiany również 'Amycel 29' i 'SP-251' charakteryzowały się zawartością suchej masy powyżej 8%. Także w badaniach JAWORSKIEJ i IN. (2003) zawartość suchej masy w owocnikach pieczarki wynosiła 8,6 g w 100 g. Analiza zawartości suchej masy w rzutach plonowania, niezależnie od odmiany, wykazała jej zwiększenie w III rzucie u odmian starych (tab. 3). Według TSAI i IN. (2007) zawartość suchej masy w owocnikach pieczarki zależała od stadium rozwojowego, w którym owocniki



Rys. 4. Średnia zawartość suchej masy w owocnikach nowych odmian pieczarki
Fig. 4. Average dry matter content in carpophores of new button mushroom strains

Tabela 3. Zawartość suchej masy w owocnikach starych odmian pieczarki (%)
Table 3. Dry matter content in carpophores of old button mushroom strains (%)

Odmiana Strain	Rzut – Flush		
	I	II	III
'Hauser A6'	9,2	9,5	9,8
'Hauser A6.5'	8,7	8,9	8,8
'Somycel 11'	9,6	9,5	9,7
'Hauser A3.2'	8	8,3	8,6
'Somycel 53'	8,9	9,3	9,5
'Somycel 209'	8,5	8,7	9,1
'Somycel 91'	8,7	8,5	8,8
'Hauser A8.8'	7,8	7,7	8,4
Średnia – Mean	8,7	8,8	9,1

NIR_{0,05} dla rzutów – 0,3.

NIR_{0,05} dla interakcji: odmiana × rzut – 0,7.

LSD_{0,05} for flushes – 0,3.

LSD_{0,05} for interaction: strain × flush – 0,7.

były zbierane, i wynosiła od 7,7 do 10,7%. U odmian uprawianych w ostatnich latach zawartość suchej masy w owocnikach w kolejnych rzutach plonowania była podobna (tab. 4), tylko odmiana 'Italspawn F59' charakteryzowała się istotnym wzrostem zawartości suchej masy w III rzucie.

Sobieralski K., Siwulski M., Frąszczak B., Jasińska A., Spiżewski T., 2014. Porównanie plonowania owocników odmian pieczarki uprawianych w Polsce i zawartości w nich suchej masy. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 2, #18.

Tabela 4. Zawartość suchej masy w owocnikach nowych odmian pieczarki (%)
Table 4. Dry matter content in carpophores of new button mushroom strains (%)

Odmiana Strain	Rzut – Flush		
	I	II	III
‘Amycel 29’	8,0	8,3	8,4
‘SP-251’	8,1	8,2	8,2
‘SP-252’	8,4	8,5	8,4
‘Amycel 2200’	7,2	7	7,5
‘SP-312’	7,6	7,8	7,7
‘Italspawn F59’	6,9	7,0	7,5
‘Polmycel 29’	7,6	7,5	7,8
‘Polmycel 31’	7,8	7,7	7,9
Średnia – Mean	7,7	7,8	7,9

NIR_{0,05} dla rzutów – 0,3.

NIR_{0,05} dla interakcji: odmiana × rzut – 0,6.

LSD_{0,05} for flushes – 0,3.

LSD_{0,05} for interaction: strain × flush – 0,6.

Literatura

- COLAK M., BAYSAL E., SIMSEK H., TOKER H., YILMAZ F., 2007. Cultivation of *Agaricus bisporus* on wheat straw and waste tea leaves based composts and locally available casing materials. Part III: Dry matter, protein, and carbohydrate contents of *Agaricus bisporus*. *Afr. J. Biotechnol.* 24: 2855-2859.
- JAWORSKA G., GĘBCZYŃSKI P., GOLYSZNY A., 2003. Wykorzystanie pieczarek do produkcji mrożonych i sterylizowanych farszów. *Żywn. Nauka Technol. Jakość Supl.* 36, 3: 63-71.
- KALAČ P., 2009. Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: a review. *Food Chem.* 113, 1: 9-16.
- KALBERER P.P., 1990. Water relations of the mushroom culture *Agaricus bisporus*: study of a single break. *Sci. Hortic.* 41, 4: 277-283.
- LEMKE G., 1971. Mycelenzucht und Fruchtkörperproduktion des Kulturchampignons *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. *Gartenbauwissenschaft* 36, 18: 19-27.
- MANZI P., AGUZZI A., PIZZOFRATO L., 2001. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. *Food Chem.* 73, 3: 321-325.
- SOBIERALSKI K., SIWULSKI M., GRZEBIELUCHA I., NOWAK M., 2007. Porównanie zawartości suchej substancji owocników kultur jednozarodnikowych pieczarki dwuzarodnikowej *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 517: 689-693.
- STAINBUCH E., 1987. Some developments of mushroom processing. W: *Cultivating edible fungi*. Red. P.J. Wuest, D.J. Royse, R.B. Beelman. Elsevier, New York: 311-318.
- TSAI S.-Y., WU T.-P., HUANG S.-J., MAU J.-L., 2007. Nonvolatile taste components of *Agaricus bisporus* harvested at different stages of maturity. *Food Chem.* 103, 4: 1457-1464.
- ULIŃSKI Z., SZUDYGA K., 2004. Cultivar effect on yield and quality of *Agaricus bisporus* fruit bodies, with special emphasis on dry weight. *Veg. Crops Res. Bull.* 60: 147-153.

Sobieralski K., Siwulski M., Frąszczak B., Jasińska A., Spiżewski T., 2014. Porównanie plonowania owocników odmian pieczarki uprawianych w Polsce i zawartości w nich suchej masy. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 2, #18.

VAN LOON P.C.C., 1998. Drogestofgehalte is een maat voor kwaliteit. *Groenten Fruit* 12, 6: 26-27.

VAN LOON P.C.C., SWINKELS H.A.T.I., VAN GRIENSEN L.J.L.D., 2000. Dry matter content in mushrooms (*Agaricus bisporus*) as an indicator for mushroom quality. *Mushroom Sci.* 15: 507-513.

COMPARISON OF YIELDING OF BUTTON MUSHROOMS CARPOPHORES OF STRAINS CULTIVATED IN POLAND AND DRY MATTER CONTENT IN THEM

Summary. The aim of the studies was to compare yielding of *Agaricus bisporus* carpophores of strains, which were cultivated in Poland in previous years and nowadays, as well as dry matter content in them. The following old strains were investigated: 'Hauser A6', 'Hauser A6.5', 'Somycel 11', 'Hauser A3.2', 'Somycel 53', 'Somycel 209', 'Somycel 91' and 'Hauser A8.8'. From among new strains 'Amycel 29', 'SP-251', 'SP-252', 'Amycel 2200', 'SP-312', 'Italspawn F59', 'Polmycel 29' and 'Polmycel 31' were tested. It was recorded that the yield of old strains varied from 17.3 to 23.7 kg·m⁻². The biggest yield was given by 'Hauser A8.8' strain. New strains gave the yield from 16.9 to 23.6 kg·m⁻². The biggest yield of carpophores was obtained from 'Amycel 2200', 'SP-251', as well as 'Polmycel 29' strains. Dry matter content of old strains varied from 8 to 9.6%. Three strains, i.e. 'Hauser A6', 'Somycel 11' and 'Somycel 53' were characterised by dry matter content of above 9%. Dry matter content of new *A. bisporus* strains was lower than of earlier cultivated strains and varied from 7.1 to 8.4%.

Key words: button mushroom, strain, yield, flush, dry matter

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Krzysztof Sobieralski, Katedra Warzywnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań, Poland, e-mail: sobieralski@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

24.02.2014

Do cytowania – For citation:

*Sobieralski K., Siwulski M., Frąszczak B., Jasińska A., Spiżewski T., 2014. Porównanie plonowania owocników odmian pieczarki uprawianych w Polsce i zawartości w nich suchej masy. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 2, #18.*