

JULITA REGUŁA

WARTOŚĆ ODŻYWCZA I OCENA ORGANOLEPTYCZNA CIASTEK WZBOGACONYCH W SUSZ GRZYBOWY SHIITAKE *LENTINULA EDODES*

Streszczenie

Grzyby shiitake (*Lentinula edodes*) ze względu na udokumentowane właściwości prozdrowotne oraz stosunkowo wysoką wartość odżywczą są w wielu krajach polecane jako dodatek do całodziennej diety. Celem niniejszej pracy było określenie składu chemicznego pozyskanych produktów z udziałem suszu shiitake oraz ocena organoleptyczna tych produktów. Materiał badawczy stanowiły ciastka z dodatkiem suszu grzybowego shiitake. Zawartość białka, tłuszczu i popiołu oznaczono standartowymi metodami analitycznymi. Zawartość błonnika pokarmowego rozpuszczalnego (SDF) i nierozpuszczalnego (IDF) oznaczono metodą enzymatyczną Asp'a. Ocenę organoleptyczną barwy, smaku, zapachu, kruchości i wyglądu ogólnego analizowano wykorzystując ocenę 5 punktową i hedoniczną. W wyniku badań stwierdzono, że produktu charakteryzowały się wysoką zawartością białka i błonnika i dobrą oceną organoleptyczną. Na zawartość składników istotnie wpływał dodatek suszu shiitake. Procentowy dodatek suszu do produktu wpływał istotnie na zawartość składników. Średnia ocena organoleptyczna w skali hedonicznej produktów zawierała się w skali 5,0-5,2 i nie stwierdzono istotnych różnic między produktami z dodatkiem suszu shiitake i produktu kontrolnego. Wyniki badań sugerują, że produkty mogłyby być stosowane jako dodatek do żywności.

Słowa kluczowe: wartość odżywcza, ciastka, shiitake, ocena organoleptyczna

Wprowadzenie

Gwałtowny przyrost zachorowalności na dietozależne choroby cywilizacyjne, rodzi konieczność propagowania zmian modelu odżywiania się i jednocześnie przedstawiania oferty nowych produktów spożywczych, charakteryzujących się wysoką wartością odżywczą i zdolnością przeciwdziałania tym chorobom.

Do surowców, które mogą być wykorzystane do produkcji żywności prozdrowotnej, a do tej pory są obecne w przeciętnej diecie, jedynie w niewielkich ilościach, nale-

żą grzyby. Grzyby uprawowe shiitake *Lentinus edodes* (Berck.) Singer, Syn. *Lentinula edodes* (Berk.), Pegler. ze względu na udokumentowane [4, 5, 7, 8] właściwości prozdrowotne, są w wielu krajach polecane, jako dodatek do całodziennej diety. W grzybie shiitake wykryto aminokwas zwany lentinic acid, zdolny do przyspieszania metabolizmu i obniżania poziomu cholesterolu oraz substancję eritadeninę korzystnie wpływającą na profil lipidowy osocza zwierząt laboratoryjnych. Ponadto w grzybach shiitake stwierdzono obecność biologicznie aktywnych składników działających antyzakrzepowo, antynowotworowo i antywirusowo aktywizując interferon, zapobiegających rozmnażaniu się w tkankach wirusa HIV [5, 7, 9]. Ze względu na wspomniane, korzystne oddziaływanie na organizm, grzybów shiitake w niniejszej pracy podjęto próbę opracowania produktu wzbogaconego w susz shiitake, a następnie dokonano oceny organoleptycznej oraz wartości odżywczej tych produktów.

Material i metody badań

Podstawą produkcji ciastek były ciastka kruche wypieczone w temperaturze 160°C przez 15 minut. Ciastka otrzymano poprzez zastąpienie części mąki kukurydzianej zmielonym suszem twardziaka jadalnego odmiany Sylvan 4080, w ilości 10% i 20% oraz z dodatkiem mleka, margaryny i oliwy. Dla uzyskania odpowiedniej konsystencji produktu dodawano wodę.

Ocenę organoleptyczną uzyskanych produktów z dodatkiem suszu przeprowadzono, z zastosowaniem pięciopunktowej skali ocen [3], u 72 losowo wybranych, dorosłych osób w wieku 21-55 lat (38 kobiet o BMI $21 \pm 2,7$ i 34 mężczyzn o BMI $26 \pm 2,4$). Oceniono takie wyróżniki, jak: wygląd ogólny, kruchość, barwę, smak oraz zapach. Dodatkowo przeprowadzono ocenę pożądalności z zastosowaniem skali hedonicznej od 0 do 10, o skrajnych ocenach: najbardziej niepożądana jak można sobie wyobrazić do najbardziej pożądana jak można sobie wyobrazić.

Zawartość białka, tłuszczu i popiołu oznaczono standartowymi metodami analitycznymi [1]. Przyjęto, że 2/3 azotu zawartego w grzybach wchodzi w skład białek i tylko ta ilość została przeliczona na białko, przy użyciu współczynnika 6,25. Węglowodany stanowiły różnicę 100 i sumy wody, popiołu, białka i tłuszczu. Wartość energetyczną obliczono wykorzystując średnie współczynniki energetyczne Atwatera. Błonnik pokarmowy oznaczono metodą enzymatyczną Asp'a [2].

Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano za pomocą programu Statistica 8.0 firmy StatSoft. W celu określenia, czy próba losowa pochodzi z populacji o rozkładzie normalnym, zastosowano test Shapiro-Wilka, a w przypadku braku rozkładu normalnego, stosowano do dalszych analiz wartości poddane transformacji logarymicznej. W celu określenia wpływu czynnika na poszczególne cechy zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji, a różnicę pomiędzy wartościami analizowano za pomocą testu

t dla prób niezależnych. Istotne różnice ($p < 0.001$) zaznaczono odmiennymi inskrypcjami literowymi.

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono wartość energetyczną, zawartość makroskładników, popiołu i błonnika w produktach z 10 i 20% dodatkiem suszu z shiitake. Wartość odżywczą samego suszu shiitake przedstawiono we wcześniejszej publikacji Reguły i Siwulskiego [10].

Tabela 1

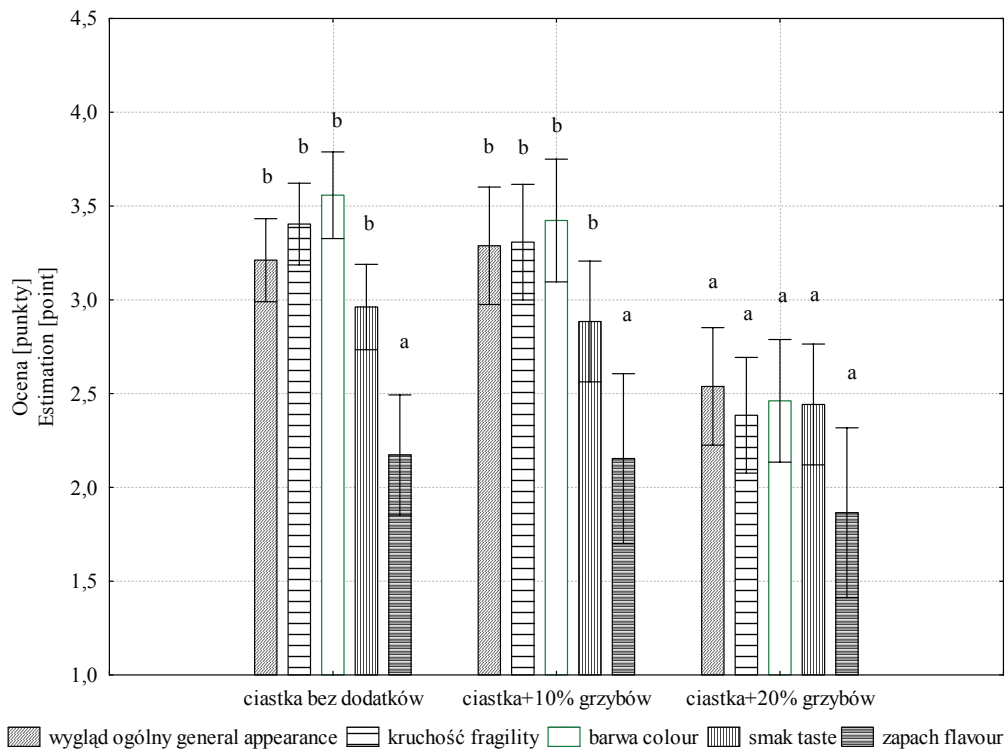
Wartość odżywcza produktów z dodatkiem suszu shiitake (*Lentinula edodes*)
Chemical composition of cookies with the addition of dried shiitake (*Lentinula edodes*)

Składnik Component	10%	20%	Bez dodatku suszu Without addition
Wartość energetyczna (kcal) i zawartość makroskładników (g/100 g) The energy value (kcal) and contents of macrocomponents (g/100 g)			
Wartość energetyczna Energy value	491 ± 1,47 ^b	463 ± 4,30 ^a	500 ± 4.50 ^c
Woda Water	5,12 ± 0,07 ^b	7,96 ± 0,12 ^c	4,22 ± 0,19 ^a
Białko Protein	6,94 ± 0,09 ^b	8,27 ± 0,12 ^b	6,22 ± 0,043 ^a
Tłuszcz FAT	23,6 ± 0,33 ^b	20,4 ± 0,07 ^a	24,5 ± 0,11 ^b
Węglowodany Carbohydrates	62,7 ± 0,59 ^a	61,5 ± 0,86 ^a	63,6 ± 0,55 ^b
Popiół Ash	1,66 ± 0,03 ^b	1,84 ± 0,01 ^c	1,44 ± 0,01 ^a
Błonnik pokarmowy rozpuszczalny (SDF) Soluble dietary fiber (SDF)	3,76 ± 0,54 ^b	4,89 ± 0,15 ^c	2,67 ± 0,092 ^a
Błonnik pokarmowy nierozpuszczalny (IDF) Insoluble dietary fiber (IDF)	11,6 ± 0,13 ^b	16,7 ± 0,28 ^c	8,429 ± 0,004 ^a

Badane produkty charakteryzowały się stosunkowo wysoką wartością odżywczą. Na zawartość składników odżywczych w sposób istotny wpływał dodatek do produktu suszu grzybowego shiitake. Najwyższą wartością energetyczną charakteryzowały się produkty bez dodatku suszu grzybowego shiitake. Na tę wartość wpłynęła istotnie wyższa ilość w tym produkcie węglowodanów. Zawartość tłuszczu była najniższa w produktach z 20% dodatkiem suszu. Zawartość białka zbliżona była do poziomu notowanego w produktach zbożowych, przy czym wielu autorów [4, 8] sugeruje, że białko shiitake jest stosunkowo dobrze przyswajalne, a aminokwasami ograniczającymi jego wartość odżywczą są aminokwasy siarkowe, metionina oraz walina. Na podkreślenie zasługuje wysoka zawartość błonnika pokarmowego, znacznie przekraczają-

ca ilości notowane w produktach zbożowych. Zaobserwowano wraz ze wzrostem dodatku suszu shiitake do produktu wzrost ilości błonnika całkowitego w produkcie o 30%, przy czym stwierdzono niższy udział frakcji rozpuszczalnej.

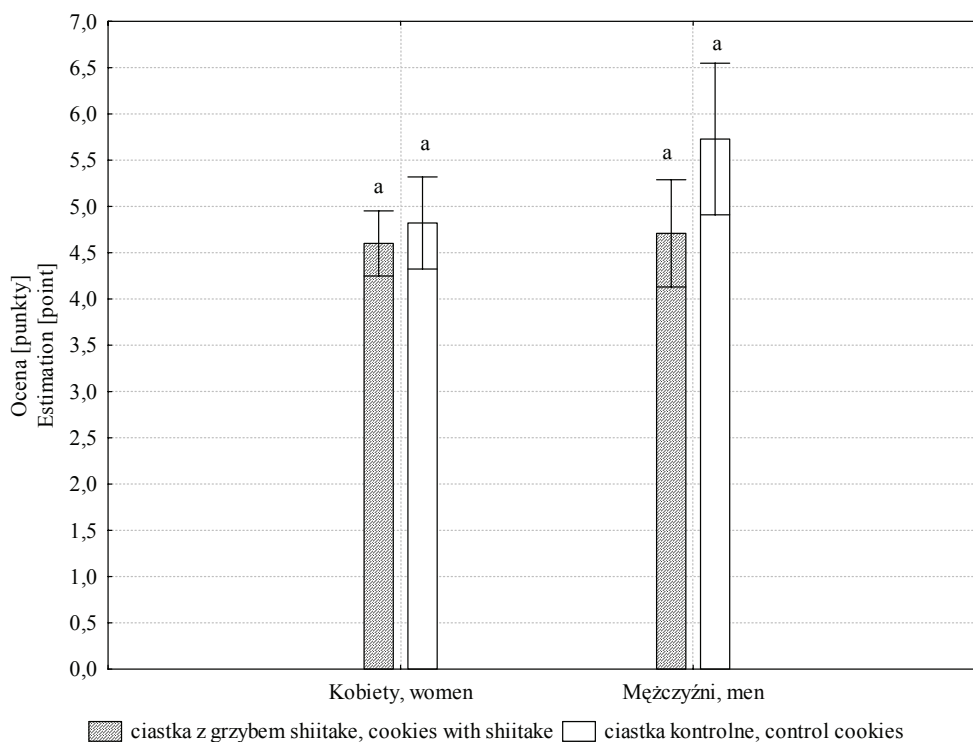
Na rycinie 1 przedstawiono zanotowane u badanych osób oceny organoleptyczne produktów z dodatkiem suszu grzybowego shiitake na dwóch poziomach 10% i 20%. Wielkość dodatku suszu grzybowego shiitake do produktu miała istotny wpływ ($p < 0,001$) na ocenę produktów przez kobiety i mężczyzn.



Rys. 1. Ocena organoleptyczna ciastek w zależności od wielkości dodatku suszu do produktu

Fig. 1. Organoleptic assessment of cookies depending on addition of dried shiitake (*Lentinula edodes*)

Badani najwyżej ocenili produkty z 10% dodatkiem suszu grzybowego shiitake, natomiast najniżej z 20% dodatkiem. Najniżej ocenianym wyróżnikiem jakościowym był zapach, jednakże na wielkość jego oceny nie wpływała ilość dodanego do produktu suszu. Ocenę konsumentką produktów z dodatkiem suszu z shiitake i produktu kontrolnego przez kobiety i mężczyzn przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Ocena organoleptyczna produktów z dodatkiem suszu z shiitake i produktu kontrolnego
 Fig. 2. Organoleptic assessment of cookies with the addition of dried shiitake (*Lentinula edodes*) and control product

Nie zanotowano wpływu płci na wybór wszystkich produktów, produkty z dodatkiem suszu grzybowych i bez suszu były oceniane w podobny sposób uzyskując średnią ocenę 5,0 pkt. Przeprowadzając ocenę organoleptyczną stwierdzono, że średnio wszystkie produkty z dodatkiem suszu grzybowych uzyskały oceny odpowiadające poziomowi: dobra ocena jakości produktu. Najgorzej ocenianym wyróżnikiem jakościowym we wszystkich produktach był zapach. Głównymi substancjami odpowiadającymi za aromat grzybów jadalnych są ośmiowęglowe alkohole i związki karbonylowe, wśród których można wymienić 1-oktanol, 3-oktanol, 3-oktanon, 1-octen-3-ol, 1okten-3-ol, 2-okten-3-ol oraz 1-octen-3-on [6]. O aromacie grzybów decyduje również zawartość aminokwasów, nukleotydów i niektórych pierwiastków jak azot, fosfor, potas, siarka, żelazo, cynk oraz autooksydacja nienasyconych kwasów tłuszczowych [4]. Przy opracowywaniu gotowego do spożycia i sprzedaży produktu z dodatkiem suszu grzybowego można podjąć próbę zneutralizowania zapachu poprzez zastosowanie np. przypraw ziołowych, gdyż zapach bardzo często decyduje o akceptowalności produktu, wpływa również na decyzję o zakupie i konsumpcji produktu. Wyróżniki smakowito-

ści (smak i aromat) bardzo często są przyjmowane za najistotniejszy element doznań sensorycznych w trakcie konsumpcji.

Biorąc pod uwagę dobrą ocenę organoleptyczną produktów z dodatkiem suszu grzybowego shiitake oraz stosunkowo wysoką wartość odżywczą wyrażającą się zawartością białka, błonnika pokarmowego, a także sugerowanymi przez innych autorów [4, 5, 8] wartościami prozdrowotnymi, uzyskane produkty w postaci ciastek mogą być polecane jako uzupełnienie tradycyjnej diety.

Wnioski

1. Badane produkty charakteryzowały się stosunkowo wysoką zawartością białka i błonnika pokarmowego. Zaobserwowano, wraz ze wzrostem dodatku suszu shiitake do produktu, wzrost ilości błonnika całkowitego w produkcie, przy czym stwierdzono wyższy udział frakcji nierozpuszczalnej.
2. Wielkość dodatku suszu grzybowego shiitake do produktu miała istotny wpływ na ocenę produktów przez badane osoby, przy czym lepiej oceniane były produkty z 10% dodatkiem suszu.
3. Najniżej ocenianym wyróżnikiem jakościowym był zapach.

Literatura

- [1] AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. Official Methods of analysis. 1975, Washington.
- [2] Asp, N. G., Johansson, C. G., Hallmer, H.: Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1983, 4, 476-482.
- [3] Baryłko-Pikielna N.: Zastosowanie analizy sensorycznej w technologii gastronomicznej, 1997.
- [4] Bernas E., Jaworska G., Lisiewska Z.: Edible mushrooms as a source of valuable nutritive constituents. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 2006, 5, 5-20.
- [5] Kabir Y., Yamaguchi M., Kimura S.: Effect of shiitake (*Lentinus edodes*) and maitake (*Grifola frondosa*) mushrooms on blood pressure and plasma lipids of spontaneously hypertensive rats. *J. Nutr. Vitaminol.* 1988, 33(5), 341-6.
- [6] Le Loch-Bonazzi C., Wolff E.: Characterization of the flavor properties of the cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*) and the influence of dry process. *Lebensm. Wiss. Technol.*, 1991, 24, 386-390.
- [7] Miles P.G., Chang S.T.: Medicinal components of mushrooms. *Mushroom Biology: Concise Basics and Current Developments*. River Edge, NJ: World Scientific, 1997.
- [8] Rajewska, J., Bałasińska, B.: Biologically active compounds of edible mushrooms and their beneficial impact on health. *Postępy Higieny i Medycyny Doswiadczałnej*, 2004, 58, 352-357.
- [9] Shimada Y., Morita T., Sugiyama K.: Effects of *Lentinus edodes* on fatty acid and molecular species profiles of phosphatidylcholine in rats fed different levels of corn oil. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 2002, 66, 1759-1763.
- [10] Reguła J., Siwulski M.: Dried shiitake (*Lentinula edodes*) and oyster (*Pleurotus ostreatus*) mushrooms as a good source of nutrient. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 2007, 6 (4), 135-142. - 10.

NUTRITIVE VALUE AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF COOKIES WITH THE ADDITION OF DRIED SHIITAKE MUSHROOM (*LENTINULA EDODES*)

S u m m a r y

Shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*), due to their documented prebiotic properties and relatively high nutritive value are recommended in many countries as an addition to daily diet.

The aim of this study was to assess the chemical composition of the obtained products with added dried shiitake and to estimate organoleptic properties of this product.

The experimental material consisted of cookies with a 10% and 20% addition of dried shiitake. Contents of protein, fat and ash were determined using standard analytical methods. Soluble dietary fiber (SDF) and insoluble dietary fiber (IDF) were assayed using Asp's enzymatic method. Organoleptic evaluation including colour, taste, flavour, fragility and general appearance were analyzed in scale 5 point and hedonic.

It was found that the products were characterized by high contents of protein and fiber and good assessment. The percentage of added dried mushrooms to products had a significant effect on contents of components. The mean organoleptic properties by hedonic assessment of products oscillated in range 5 and differences between products with addition dry shiitake and control were not statistically significant. Results of tests suggest that the products could be used as a food additive.

Key words: nutritive value, cookies, shiitake mushroom, organoleptic assessment ☒