

ВЛИЈАНИЕ НА ТЕХНОЛОГИЈАТА НА СУШЕЊЕ ВРЗ ХЕМИСКИОТ СОСТАВ НА ПЕЧУРКИТЕ *ШИИТАКИ*

Моника Стојанова, Благој Каракашов, Сандра Миленковска

Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје

e-mail: stojanova.monika@yahoo.com

Апстракт

Во Република Македонија печурката шиитаки се одгледува на многу мали простори. Се користи за консумација како во свежа, така и во преработена состојба. Во преработена форма, најмногу се користи како сушена.

Хемискиот состав на печурките е од посебно значење за исхраната на човекот како и за самата технолошка постапка на преработка. Хемискиот состав на свежата печурка е од големо значење за изборот на технолошките процеси и квалитетните својства на крајните производи. Целта на нашето испитување беше да се утврди разликата во хемискиот состав на свежи и сушени шиитаки печурки. Квалитетните својства на испитуваните печурки ги определуваме преку определување на механички и хемиски својства. Испитувањата се вршени во текот на 2013 година. Утврдени се хемиските својства на свежите и сушените печурки. Сушењето на печурките е изведено во коморна сушница со загреан воздух. Принципот на сушење е прецизно изведен за да се добие карактеристичен мирис и изглед на печурката. Сите испитувани параметри имаат повисока вредност кај сушените печурки во однос на свежите. Содржината на вкупни суви материи е повисока кај сушените печурки (92.20%) споредено со свежите печурки (25.20%). Содржината на вкупни киселини кај сушените печурки изнесува 0.48%, а кај свежите изнесува 0.16%. Содржината на витамин С кај сушените печурки изнесува 13.53 mg %, а кај свежите изнесува 8.24 mg %. Минералните материи изнесуваат 4.80 % кај сушените и 1.00 % кај свежите печурки. Сушењето во коморна сушница е брз метод со кој се овозможува отстранување на потребното количество вода, инактивација на ензимите, намалување на метаболизмот на микроорганизмите и оневозможување за нивно понатамошно размножување. Ова претставува основен принцип на конзервирањето и подолготрајно чување на производите.

Клучни зборови: печурки, хемиски состав, коморно сушење.

THE INFLUENCE OF DRYING TECHNOLOGY ON THE CHEMICAL CONTENT OF *SCHIITAKE* MUSHROOMS

Monika Stojanova, Blagoj Karakasov, Sandra Milenkovska

Faculty of agricultural sciences and food, Skopje

Department: Food quality and safety

E-mail: stojanova.monika@yahoo.com

Mentor: Ljubica Karakashova, PhD

Abstract

In the Republic of Macedonia *shiitake* mushroom is grown in little spaces. It is used for consumption fresh, as well as processed. From the processed forms widely used is dried mushroom. The mushrooms chemical content has an essential importance for human diet and for the technological process, too. Chemical content of fresh mushrooms is important for choosing the technological processes and for products quality properties. The aim of this research was to determine the differences of the chemical content of both fresh and dried *shiitake* mushrooms. The quality properties were determined by determining the mechanical and the chemical properties. Research was made in 2013. Drying was made in ventricular drier with heated air. The principle of drying is accurately performed to obtain characteristic odor and appearance of the mushroom. All of determined components have higher values in dried mushrooms, compared with fresh ones. The

content of total dry matters is higher in dried mushrooms (92.20%) compared with fresh mushrooms (25.20%). The content of total acids in dried mushrooms is 0.48% and its value in fresh mushrooms is 0.16 %. The content of vitamin C in dried mushrooms is 13.53 mg %, but in the fresh ones is 8.24 mg %. The value of mineral matters is 4.80% in dried and 1.00 % in fresh mushrooms. Drying in ventricular drier is fast method which reduces the necessary water quantity, inactivates the enzymes and reduces microorganism's metabolism. This is basic principle in product conserving and storage for a longer period.

Key words: mushrooms, ventricular drying, chemical content.

Вовед

Печурките шиитаки (*Lentinus edodes*) потекнуваат од источна Азија, Кина и Јапонија, а првите, пишани податоци се пронајдени пред 2000 години. Овој вид печурка, масовно почнува да се одгледува пред околу 300 години. Во Азија, печурката шииртаки е позната по својот препознатлив мирис, вкус и своите лековите својства.

Почетоците на одгледувањето на шииртаки печурките се бележат кај династијата Сунг од Кина (960 година).

Во природата, овој вид печурки расте на суви и полумртви, широколисни дрвја, а најмногу на дрвото шии (*Castanopsis cuspidate*), но и на многу видови дабови и буки.

Во Европа, првите производители на шиитаки печурките, се појавиле во 20 век. Сознанијата за големата вредност на печурката како храна, а посебно како суровина за фармацевтската индустрија, се причина за интензивирање нови технологии прилагодени на европските подрачја.

Систематски, печурката шиитаки, спаѓа во класата Basidiomycetes, подкласа Holobasidiomycetes, род Agaricales, фамилија Lentinace, ред Lentinus и вид Lentinus edodes.

Печурките се копнени, безхлорофилни, еукариотски, сапрофитни организми. Нивните плодносни тела претставуваат извонредна храна за луѓето. Имаат природен и егзотичен вкус, како и изразен, ароматичен мирис. Се користат како во свежа, така и во преработена состојба.

Значаен фактор во производството на шиитаки печурките е обезбедување на соодветна исхрана, бидејќи од него, во голема мера зависи приносот, големината на биомасата, како и времетраењето меѓу фазите на плодносење. Како супстрат најчесто се употребуваат слама, компост, пилевина или друга органска материја.

Шиитаки печурките имаат одлични нутритивни вредности. Хранливите

материи од печурките во човековиот организам имаат три основни функции: градбена функција, извор на енергија и механизам за заштита. Шиитаки печурките се познати како добар извор на минерални материи, витамини и есенцијални аминокиселини. Содржината на хранливите материи во печурките зависи од потеклото на мицелиумот од супстратот, условите и методите на одгледување. Во шиитаки печурките, откриени се состојки кои имаат и антибиотичко дејство.

Хемискиот состав на печурките е од посебно значење за исхраната на човекот, но и за изборот на технолошката постапка на преработка. Хемискиот состав на свежата печурка е од големо значење за изборот на технолошките процеси и квалитетните својства на крајните производи.

Во Република Македонија, печурката шиитаки се одгледува на многу мали простори. Но, порастот на производството со примена на модерната технологија во преработувачката индустрија, се повеќе се зголемува. Во преработена форма, најмногу се користи како сушена.

Целта на нашето испитување беше да се утврди разликата во хемискиот состав на свежи и сушени шиитаки печурки.

Материјал и методи

Во ова истражување, како материјал за работа, користена е свежа и коморно сушена шиитаки печурка. Овие печурки, во Република Македонија, се одгледуваат во многу мали количини. Печурките од ова истражување се собрани од Баба Планина, берени во фаза кога капата е отворена приближно 70%, т.е. кога краевите од капите се благо свиткани кон внатрешната страна. После бербата, најнапред беше извршена визуелна проценка на печурките. Квалитетните својства на испитуваните печурки ги определуваме преку определување на механички и хемиски

својства. Испитувањата се вршени во текот на 2013 година. Механичките својства беа определени само кај свежите шиитаке печурки. Беа определени дијаметарот на капата и должината на дршката.

Утврдени се хемиските својства на свежите и сушените печурки. Сушењето на печурките е изведено во коморна сушница со загреан воздух. Принципот на сушење е прецизно изведен за да се добие карактеристичен мирис и изглед на печурката.

Од хемиските својства на свежите и сушените шиитаки печурки, определени се следниве параметри:

- вкупни суви материи - определени со сушење на материјалот во сушница на температура од 105 °C, до константна маса;
- содржина на влага - определена со пресметка кога од 100 % ќе се одземе вредноста (процентот %) на вкупните суви материи;
- содржина на витамин C - определен по методот на Tillmans, кој се базира на редокс реакција помеѓу L – аскорбинската киселина и органската боја 2.6 дихлорофенол индофенол;
- содржина на вкупните киселини - определени со 0.1 M раствор на NaOH, а како индикатор се користи 1 % раствор на фенолфтаелин;
- содржина на вкупни јаглехидрати - определени по HPLC метода
- содржина на минерални материи (пепел) - определени со жарење на материјалот на температура од 500 °C.
- содржина на азот (N) – определена по кјелдал метод (SARIĆ et al., 1989);
- содржина на фосфор (P₂O₅) – определена со атомски атсорбер (ICP - AEC) (SARIĆ et al., 1989);
- содржина на калиум (K₂O) – определена со пламенфотометар (SARIĆ et al., 1989);

- содржина на калциум (SAT) – определена со атомски атсорбер (ICP - AEC) (SARIĆ et al., 1989);
- содржина на магнезиум (Mg) – определена со атомски атсорбер (ICP - AEC) (SARIĆ et al., 1989);
- протеини – определени со пресметка кога % на азот се множи со коефициент 6.25.

Кај сушените шиитаки печурки, извршени се два предтретмани, со што се добиени три варијанти, и тоа: варијанта M1 – контролна варијанта; варијанта M2 – каде предтретманот беше извршен со 2% раствор од аскорбинска киселина за време од 5 минути; варијанта M3 – каде предтретманот беше извршен со 3% калиумметабисулфит во времетраење од 5 минути. Содржината на минералните материи азот, фосфор, калиум, калциум и магнезиум, како и содржината на протеини е анализирана само кај трите варијанти сушени шиитаки печурки.

Резултати и дискусија

Физичките својства и хемискиот состав е карактеристичен за различните видови печурки кои воедно се праворпропорционални и со финансискиот аспект на одгледувањето печурки. Големината е една од позначајните физички својства. Со анализа на механичките својства, определен е масениот сооднос на одделните делови од печурките изразен во проценти. (San and James, 1981; Wilcke et al., 1989). Под хемиски состав на печурките се подразбира содржината на сите компоненти вклучувајќи ја и водата. (Brauer et al., 2002). Сите механички својства се утврдени со мерење на 50 шиитаке печурки. Според добиените резултати, просечниот дијаметар на капите е 8.60 см, а просечната должина на дршките е 4.10 см. Резултатите од хемиските својства се прикажани во следниве табели.

Табела 1: Хемиски состав на свежи шиитаки печурки

Компоненти	Свежи шиитаки печурки
Вкупна вода (%)	74.80
Вкупни суви материи (%)	25.20
Вкупни киселини (%)	0.16
Витамин С mg/100g	8.24
Минерални материи (пепел) (%)	1.00
Вкупни јаглехидрати (%)	4.20

Табела 2: Хемиски состав на сушени шиитаки печурки

Компоненти	M1	M2	M3
Вкупна вода (%)	7.80	7.90	7.95
Вкупни суви материи (%)	92.20	92.10	92.05
Вкупни киселини (%)	0.48	0.43	0.40
Витамин С mg/100g	13.53	14.70	13.00
Минерални материи (пепел) (%)	4.80	4.70	4.65
Вкупни јаглехидрати (%)	7.10	6.40	6.60
N (%)	2.10	1.70	1.80
P (%)	1.29	0.90	1.00
K (%)	1.15	1.10	1.26
Ca (%)	4.15	4.00	4.02
Mg (%)	2.58	2.40	2.50
Протеини (%)	13.16	10.63	11.25

Од податоците изнесени во Табела 1 и Табела 2, може да се констатира дека содржината на вкупна вода е повисока кај свежите шиитаки печурки, каде изнесува 74.80%, а кај сушените шиитаки печурки, највисока содржина на вкупна вода има кај варијантата М3 и изнесува 7.95%. Содржината на вкупни суви материи е во корелација со содржината на вкупна влага и изнесува 25.20% кај свежите, односно 92.20% кај варијантата М1 од сушените шиитаки печурки. Свежите шиитаки печурки имаат пониска содржина на вкупни киселини (0.16%) споредено со сушените шиитаки печурки од варијантата М1 (0.48%). Витаминот С кај свежите шиитаки печурки е застапен со 8.24 mg/100g, додека кај сушените шиитаки печурки, витаминот С најмногу е застапен кај варијантата М2 каде предтретманот беше извршен со 2% раствор од аскорбинска киселина (14.70 mg/100g). Свежите шиитаки печурки содржат 1% минерални материи, споредено со сушените печурки од варијантата М1, каде содржината на минерални материи изнесува 4.80%. Содржината на вкупни јаглехидрати кај свежите печурки е пониска (4.20%), споредено со сушените шиитаки печурки од варијантата М1 (7.10%). Содржината на минералните материи азот (2.10%), фосфор (1.29%), калциум (4.15%) и магнезиум (2.58%) е највисока кај

сушените шиитаки печурки од варијантата М1. Содржината на калиум (1.26%) е највисока кај сушените шиитаки печурки од варијантата М3 каде предтретманот беше извршен со 3% калиумметабисулфит. Содржината на протеини е во корелација со содржината на азот и е највисока кај сушените шиитаки печурки од варијантата М1 (13.16%).

Од изнесените податоци може да се констатира дека шиитаки печурките се погодни за коморно сушење бидејќи нивниот хемиски состав по сушењето не се менува во негативен правец. Од трите варијанти сушени печурки, варијантата М1 кај која не беше извршен предтретман, се одликува со најдобар хемиски состав. Поради тоа, оваа варијанта ја препорачуваме за консумација, како храна со богат хемиски состав и одлични нутритивни својства.

Заклучок

Врз основа на извршените испитувања и добиените резултати за утврдување на влијанието на технологијата на коморно сушење врз хемискиот состав на шиитаки печурките, можат да се донесат следниве заклучоци:

- Хемискиот состав на печурките е од посебно значење за исхраната на човекот, но и за изборот на

- технолошката постапка на преработка.
- Кај трите варијанти коморно сушена шиитаки печурка, утврдена е повисока содржина на сите испитувани параметри, споредени со свежите шиитаки печурки
 - Содржината на суви материи е пониска кај свежите шиитаки печурки, каде изнесува 25.20%, споредено со сушените шиитаки печурки, каде највисока содржина на суви материи има кај варијантата M1 (92.20%).
 - Содржината на витамин С е највисока кај варијантата M2 (14.70%) споредено со свежите печурки (8.24%).
 - Сушените шиитаки печурки од контролната варијанта, M1, имаат највисока содржина на азот, фосфор, калциум, магнезиум и протеини.
 - Сушените шиитаки печурки од варијантата M1 кај која не е извршен предтретман, се одликуваат со најдобри хемиски својства.
 - Коморното сушење е во иницијална фаза во нашата земја. Со воведување на коморното сушење во широката пракса, ќе се зголеми доходот на земјоделските производители, производството, вработувањето и девизниот прилив во нашата земја.

Литература

Baughman, M.J. (1989). Financial analysis of shiitake mushroom production. The Proceedings of a National Symposium and Trade Show. St. Paul, Minnesota, (169-179).

Brauer, D., Kimmons, T., Phillips, M. (2002). Effects of management on the yield and highmolecular-weight polysaccharide content of shiitake (*Lentinula edodes*) mushrooms.

Journal of Agricultural and Food Chemistry Vol. 50 (19), (333-337).

Burnett, C. (1988). Shiitake mushroom production: good food combines good forestry and good economics. In Illinois Forest Management. Cooperative Extension Service. University of Illinois. Urbana, Illinois. Vol. 2 (15), (1-4).

Chang, S.T. (1987). World production of cultivated edible mushrooms in 1986. Mushroom Journal Tropics Vol. 7 (4), (117-120).

Chang, S. T., Miles, P. G. (2004). Mushrooms: Cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact. Second Edition. CRC Press, Boca Raton, Fla, (451-455).

Choi, Y., Lee, S., Chun, J., Lee, H, Lee, J. (2006). Influence of heat treatment on the antioxidant activities and polyphenolic compounds of shiitake (*Lentinula edodes*) mushroom. Food Chem, Vol. 99 (2), (381).

Harris, B. (1986). Growing shiitake commercially. Science Tech Publishers, Madison, Wisconsin, (69-72).

Royse, D.J., Schisler, L.C., Diehle, D.A. (1985). Shiitake Mushrooms: consumption, production and cultivation. Interdisciplinary Science Reviews, Vol. 10 (4), (329-335).

San, A., James, P. (1981). Cultivation of the shiitake mushroom. Hort Science, Vol. 16 (2), (151-156).

Sarić, M., Stanković, Z., Krstić, B. (1989). Plant physiology, Science book, Novi Sad, Serbia.

Turlo, J., Gutkowska, B., Herold, F. (2010). Effect of selenium enrichment on antioxidant activities and chemical composition of *Lentinula edodes* (berk.) pegl. mycelial extracts. Food and chemical toxicology, Vol. 48 (4), (91-92).

Turner, S. (1988). The new fungus among us. Extension Review, Vol. 59 (2), (18-20).

Wilcke, W.F., Haugh, S.G., Diehl, K. Coale, W. (1989). Design of a shiitake mushroom packing line. Applied Engineering in Agriculture, Vol. 5 (3), (405-411).