

**KOLIČINA I KAKVOĆA ŠAMPINJONA  
(*AGARICUS BISPORUS*) S OBZIROM NA UPOTREBU  
DVA RAZLIČITA TIPA MICELIJA**

**QUANTITY AND QUALITY OF BUTTON MUSHROOMS  
(*AGARICUS BISPORUS*) WITH RESPECT TO THE USAGE OF  
TWO DIFFERENT TYPES OF MYCELIUM**

**Nataša Romanjek Fajdetić, Božica Japundžić Palenkić, M. Martić,  
O. Maglić, B. Popović**

**SAŽETAK**

Gljive *Agaricus bisporus* popularno nazvane šampinjoni najzastupljenije su gljive u pogledu proizvodnje na svjetskoj razini. Izgled gljiva dijelom ovisi o tehnologiji, ali prvenstveno i o karakteristikama micelija koji se upotrebljava za inokulaciju prilikom proizvodnje supstrata za proizvodnju šampinjona. U radu su analizirani rezultati dobiveni berbom gljiva tijekom tri vegetacijska ciklusa. Supstrati su bili inokulirani s dva različita tipa micelija U1 i 608. Tijekom istraživanja pratila su se dva parametra s obzirom na upotrebu različitih tipova micelija.; količina i krupnoća gljiva. Rezultati provedenog istraživanja pokazuju da postoji određena razlika po pitanju prinosa i krupnoće ubranih gljiva, ali ne statistički značajna.

Ključne riječi: šampinjoni, micelij, količina, krupnoća

**ABSTRACT**

Mushrooms *Agaricus bisporus*, popularly called button mushrooms, are most widespread mushrooms with respect to the production worldwide. The appearance partly depends on the technology, but primarily on the characteristics of the mycelium used for inoculation in preparing the substrate for mushroom production. The paper analyses results obtained from mushrooms gathered in three vegetation cycles. The substrates were inoculated with two different types of mycelium, U1 and 608. In the research two parameters were followed with respect to the usage of different types of mycelium, quantity and quality of mushrooms. The results of the research show that there is a definite difference in yield and size of gathered mushrooms but it is not statistically significant.

Keywords: button mushroom, mycelium, quantity, size

## UVOD

Godine 1650. neki francuski uzgajivači dinja su primijetili da se na gnojištima gdje su pasli konji pojavljuju šampinjoni u većem broju nego tamo gdje nije bilo gnojišta. (1). Tako se netko dosjetio da pokuša uzgojiti šampinjone prenošenjem takvog zemljišta u vrt umjesto traženja po okolnim livadama i pašnjacima. Bio je to početak pokušaja uzgoja šampinjona. Godine 1650, N. de Bonnefons opisao je uzgoj gljiva u *Le Jardinier Francais* (1). *A. bisporus* je svjetski najzastupljenija gljiva u umjetnoj proizvodnji gljiva (2).

Micelij je vegetativni dio gljive koji se sastoji od mase hifa. Putem micelija gljiva dobiva potrebna hraniva iz okoline. Prvi micelij od spora su 1894. godine proizvela dvojica francuskih znanstvenika Constantin i Matruchot u laboratoriju u kontroliranim uvjetima (3). Međutim nije došlo do komercijalizacije. Godine 1905. američki znanstvenik Duggar je usavršio tu metodu i 1918. god. je napokon došlo do ozbiljnije proizvodnje tako uzgojenog micelija koji je nazvan „Pure Spore Culture Bottle Spawn“ (3). Vegetativni micelij šampinjona proizvodi se na zrnima kultura kao što su pšenica, proso i dr. Proizvodnja micelija započinje pripremom čiste kulture koja se dobiva iz tkiva gljive ili spora koje se zatim uzgajaju na hranjivoj podlozi agaru nakon čega se vrši inokulacija zrna žitarica.

Prvi hibridi šampinjona proizvedeni su 1981. Sljedeći komercijalni hibridi su bili gotovo identični prvim hibridima. Novi varijeteti su zapravo kopije prvih hibrida dobivene preko kulture tkiva. Nejasno je kako su drugi varijeteti dobiveni s očigledno istim genotipom, ali s razlikama u pogledu fenotipskih značajki (4). Današnji proizvođači micelija proizvode različite tipove micelija ovisno o namjeni gljiva koje će se proizvoditi. Za industrijsku preradu se proizvodi micelij koji daje veliku količinu sitne gljive koja dozrijeva istovremeno što je bitno za strojnu berbu. Gljiva za svježu potrošnju proizvodi se od supstrata inokuliranog micelijem koji daje krupniju gljivu koja dozrijeva u periodu od tri do pet dana pogodnu za ručno branje. Krupnoća gljiva ovisi prvenstveno o tipu micelija, ali treba napomenuti da isto tako ovisi i o uvjetima proizvodnje kao što su temperatura prostora koja direktno utječe na temperaturu supstrata za proizvodnju gljiva, količini dodanog kisika u fazi ventiliranja i količini dodane vode. Ne postoji idealan micelij koji može zadovoljiti sve potrebe proizvođača (odgovarajuća krupnoća, kvaliteta, količina, boja) pa se stalno provode istraživanja u cilju poboljšanja postojeće kvalitete micelija. U provođenju pokusa pokušalo se utvrditi koji micelij u uzgojnim

uvjetima kakvi se postižu u našem klimatskom području daje bolje rezultate s obzirom na zahtjeve tržišta.

Cilj pokusa bio je utvrditi razliku u veličini i broju ubranih gljiva u zavisnosti od vrste micelija. U provedenom pokusu ispitana su dva supstrata inokulirana različitim tipovima micelija s obzirom na količinu i kvalitetu ubranih gljiva.

## MATERIJAL I METODE RADA

Materijali korišteni u istraživanju bila su dva supstrata za proizvodnju gljiva proizvođača CNC iz Nizozemske, inokulirana s dva različita micelija U1 i 608. Pokus je postavljen u zaštićenom proizvodnom prostoru veličine 100 m<sup>2</sup>. U okviru terenskih istraživanja postavljen je pokus u proizvodnji šampinjona Romanjek d.o.o. u tri vegetacijska ciklusa, na supstratu za proizvodnju šampinjona. Istraživanje je provedeno u vremenskom razdoblju od 10. siječnja 2012. godine do 14. kolovoza 2012. godine. Praćeni parametri bili su veličina i broj ubranih gljiva. Pokus je postavljen u 4 ponavljanja po dizajnu slučajnog bloknoeg rasporeda s 2 faktora. U svakom ponavljanju se koristilo po dva briketa površine 38 cm x 58 cm, težine 36 kg inokuliranog supstrata. Sve se pratilo kroz tri vegetacijska ciklusa tako da je sveukupno u istraživanju korišteno 64 briketa. Dobiveni podaci su bili kvantitativni i vrijednosti svih podataka jednaki po važnosti. Temperatura supstrata se kretala od 18 °C do 25 °C, dok je u prostoriji varirala od 16 °C do 18 °C. Koncentracija CO<sub>2</sub> se kretala od 1280 ppm do 1400 ppm (ovisno o fazi proizvodnje). Svi briketi su prema potrebi jednolično zalijevani. Dobiveni rezultati su obrađeni statističkom metodom ANOVA.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Tijekom praćenja tri vegetacijska ciklusa proizvodnje prema zadanim parametrima došlo se do sljedećih spoznaja. Rezultati pokusa u kojem je ispitivana prosječna masa ubranih gljiva u korelaciji s utjecajem vrste micelija prikazani su tablicama 1. i 2. i pripadajućim dijagramima. Vrsta micelija je vrlo bitan faktor koji značajno utječe na količinu i prvenstveno na kvalitetu ubranih gljiva odnosno krupnoću.

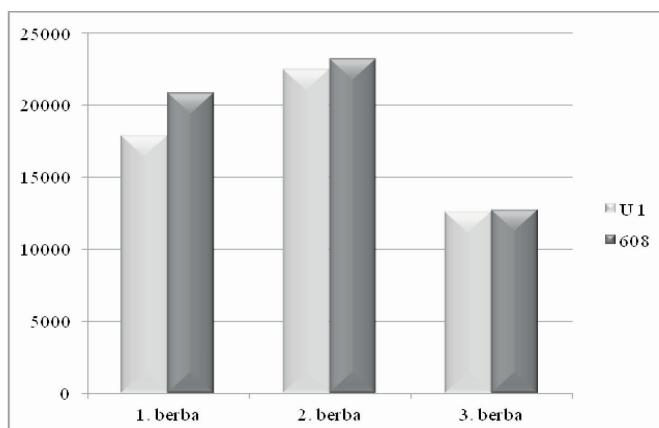
**Tablica 1. Masa ubranih gljiva u prvom vegetacijskom ciklusu**

**Table 1 Weight of mushrooms gathered in the first vegetation cycle**

Masa ubranih gljiva (g)				Prosječna masa
Micelij	1. berba	2. berba	3. berba	
U 1	17 860	22 500	12 600	17 653
608	20 840	23 200	12 120	18 720
Prosječna masa	19 350	22 850	12 360	18 187
LSD	micelij	prinos		
	ns	ns		

ns=not significant

U rezultatima predloženim u tablici 1. može se vidjeti da je na supstratu inokuliranom micelijem U 1 ubrano prosječno 17 653 g, dok je na supstratu inokuliranom micelijem 608 ubrano prosječno 18 720 g gljiva. Iz toga se može zaključiti da je supstrat inokuliran micelijem U 1 dao količinski nešto manje prinosa nego supstrat inokuliran micelijem 608. Dobiveni rezultati su obrađeni statističkom metodom ANOVA i nije utvrđena statistički značajna razlika.



**Grafikon 1. Usporedba mase gljiva ubranih na supstratima inokuliranim U 1 i 608 micelijem**

**Graph 1 Comparison of the weight of mushrooms gathered on substrates inoculated with U1 and 608 mycelium**

U grafikonu 1. grafički je prikazana usporedba mase ubranih gljiva u zavisnosti od micelija kojim je supstrat inokuliran.

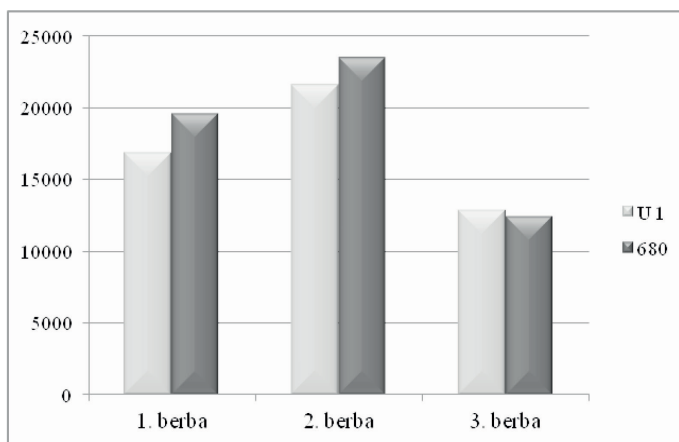
**Tablica 2. Masa ubranih gljiva u drugom vegetacijskom ciklusu**

**Table 2 Weight of mushrooms gathered in the second vegetation period**

Masa ubranih gljiva (g)				Prosječna masa
Micelij	1. berba	2. berba	3. berba	
U 1	16 840	21 580	12 860	17 093
608	19 600	23 480	12 400	18 493
Prosječna masa	18 220	22 530	12 630	17 793
LSD	micelij	prinos		
	ns	ns		

ns=not significant

U rezultatima predloženim u tablici 2. može se vidjeti da je na supstratu inokuliranom micelijem U 1 ubrano prosječno 17 093 g dok je na supstratu inokuliranom micelijem 608 ubrano prosječno 18 493 g gljiva. Iz toga se može zaključiti da je supstrat inokuliran micelijem U1 i u ovom vegetacijskom ciklusu dao nešto manje prinosa nego supstrat inokuliran micelijem 608. Prosječna masa gljiva ubranih na supstratu inokuliranom micelijem U1 iznosila je 4 470 g, a gljiva ubranih na supstratu inokuliranom micelijem 608 iznosila je 4 783 g. Dobiveni rezultati su obrađeni statističkom metodom ANOVA i nije utvrđena statistički značajna razlika.



**Grafikon 2. Usporedba mase ubranih gljiva u drugom vegetacijskom ciklusu na supstratima inokuliranim micelijem U1 i 608**

**Graph 2 Comparison of mushrooms gathered in the second vegetation period on substrates inoculated with U1 and 608**

U grafikonu 2. grafički je prikazana usporedba mase gljiva ubranih u drugom vegetacijskom ciklusu u zavisnosti od micelija kojim je supstrat inokuliran.

Rezultati pokusa s obzirom na krupnoću odnosno promjer ubranih gljiva prikazani su u tablici 3. i 4.

**Tablica 3. Usporedba mase ubranih gljiva prema promjeru klobuka**

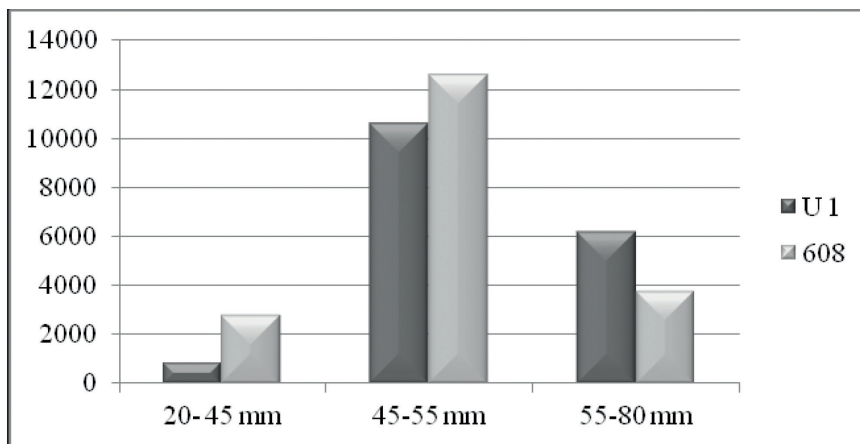
**Table 3 Comparison of the weight of mushrooms gathered according to their head diameter**

Masa ubranih gljiva prema promjeru				Prosječna masa
micelij	20- 45 mm	45-55 mm	55-80 mm	
U 1	882,65	10 591,8	6 178,55	5 844,33
608	2 808,00	12 618,00	3 744,00	3 690
Prosječna masa	1 845,32	11 604,9	4 961,27	6 137,16
LSD	micelij	promjer		
	ns	ns		

ns=not significant

U rezultatima prikazanim u tablici može se vidjeti da je na supstratu inokuliranom micelijem U1 ubrano 882,65 g gljiva promjera klobuka 20-45 mm što iznosi 5 % od sveukupno ubranih gljiva. Gljiva promjera klobuka od 45-55 mm ubrano je 10 591,8 g odnosno 60 %, dok je gljiva promjera klobuka 55-80 mm ubrano 35 %. Što se tiče supstrata inokuliranog micelijem 608 može se vidjeti da je ubrano 2 808 g odnosno 15 % gljiva promjera klobuka 20-45 mm, nadalje 12 618 g odnosno 65 % gljiva promjera klobuka 45-55 mm i 3 744 g odnosno 20 % gljiva promjera 55-80 mm.

Iz navedenih podataka može se zaključiti da je na supstratu inokuliranom micelijem U1 ubrano svega 5 % gljiva promjera manjeg od 45 mm, dok je na supstratu inokuliranom micelijem 608 ubrano 15 % gljiva promjera manjeg od 45 mm. Iz datog se može zaključiti da je supstrat inokuliran micelijem 608 dao količinski više sitnije gljive u odnosu na supstrat inokuliran micelijem U1. Dobiveni rezultati su obrađeni statističkom metodom ANOVA i nije utvrđena statistički značajna razlika.



**Grafikon 3. Usporedba promjera klobuka ubranih gljiva u prvom vegetacijskom ciklusu na supstratima inokuliranim micelijem U 1 i 608**

**Graph 3 Comparison of head diameter of mushrooms gathered in the first vegetation cycle on substrate inoculated with U1 and 608 mycelium**

U grafikonu 3. grafički je prikazana usporedba težine gljiva ubranih u prvom vegetacijskom ciklusu prema promjeru u odnosu na micelij kojim je inokuliran supstrat.

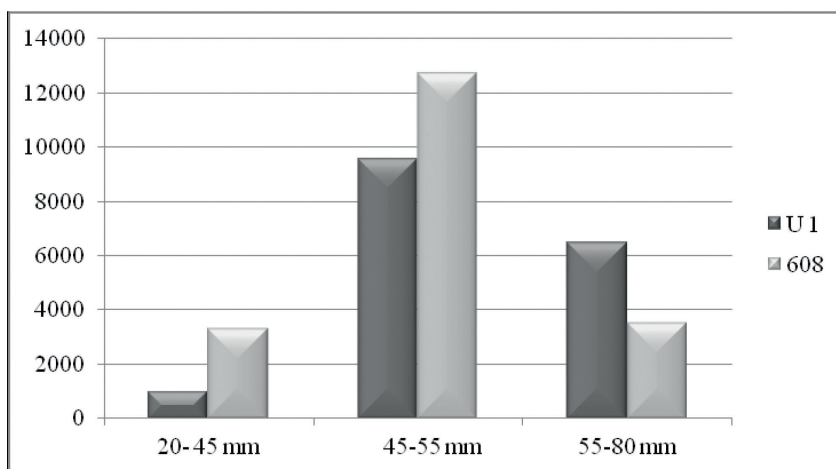
**Tablica 4. Usporedba mase ubranih gljiva prema promjeru klobuka**

**Table 4 Weight comparison of mushrooms gathered according to their head diameter**

micelij	Masa ubranih gljiva prema promjeru (g)			Prosječna masa
	20- 45 mm	45-55 mm	55-80 mm	
U 1	1 025,58	9 572,08	6 495,34	5 697,66
608	3 332,00	12 740,00	3 528,00	6 533,33
Prosječna masa	2 178,79	11 156,04	5 011,67	6 115,49
LSD	micelij	promjer		
	ns	ns		

ns=not significant

U rezultatima prikazanim u tablici može se vidjeti da je na supstratu inokuliranom micelijem U1 ubrano 1 025,58 g gljiva promjera klobuka 20-45 mm što iznosi 6 % od sveukupno ubranih gljiva. Gljiva promjera klobuka od 45-55 mm ubrano je 9 572,08 g odnosno 56 %, dok je gljiva promjera klobuka 55-80 mm ubrano 6 495,34 g odnosno 38 %. Što se tiče supstrata inokuliranog micelijem 608 može se vidjeti da je ubrano 3 332 g odnosno 17 % gljiva promjera klobuka 20-45 mm, nadalje 12 740 g odnosno 65 % gljiva promjera klobuka 45-55 mm i 3 528 g odnosno 18 % gljiva promjera 55-80 mm. Iz navedenih podataka može se zaključiti da je na supstratu inokuliranom micelijem U1 ubrano svega 6 % gljiva promjera manjeg od 45 mm, dok je na supstratu inokuliranom micelijem 608 ubrano 17 % gljiva promjera manjeg od 45 mm. Iz datog se može zaključiti da je supstrat inokuliran micelijem 608 dao količinski više sitnije gljive u odnosu na supstrat inokuliran micelijem U1. Dobiveni rezultati su obrađeni statističkom metodom ANOVA i nije utvrđena statistički značajna razlika.



**Grafikon 4. Usporedba promjera klobuka gljiva ubranih u drugom vegetacijskom ciklusu na supstratima inokuliranim micelijem U 1 i 608**

**Graph 4 Comparison of head diameter of mushrooms gathered in the second vegetation cycle on substrate inoculated with mycelium U1 i 608**

U grafikonu 4. prikazana je usporedba promjera klobuka ubranih gljiva u odnosu na micelij kojim je inokuliran supstrat



## ZAKLJUČAK

Rezultati provedenog istraživanja pokazuju da je po pitanju prinosa supstrat inokuliran micelijem U1 dao manje prinosa nego supstrat inokuliran micelijem 608. S druge strane na supstratu inokuliranom micelijem U1 ubrano je svega 5 % gljiva promjera manjeg od 45 mm odnosno sitne gljive koja ne zadovoljava u potpunosti zahtjeve kupaca, dok je na supstratu inokuliranom micelijem 608 ubrano oko 15 % gljiva promjera manjeg od 45 mm odnosno sitnijih gljiva. Diskutabilno je koji supstrat je isplativiji jer kod supstrata inokuliranog micelijem U1 ubrano je nešto manje gljiva, ali su se s obzirom na kvalitetu mogle plasirati po višoj cijeni osim 5 % sitnih, a na supstratu inokuliranom micelijem 608 ubrano je nešto više gljiva, ali je 15 % od toga plasirano po nižoj cijeni s obzirom na kvalitetu.

## LITERATURA

1. Atkins F. C., (1983.) 'The History of Mushroom Growing in Great Britain', The Mushroom Journal, no. 125. pp. 169-171
2. Coskuner, Y, Ozdemir, Y. (2000.): Acid and EDTA blanching effects on the essential element content of mushrooms (*Agaricus bisporus*), Journal of the science of food and agriculture 80, pp. 2074-2076.
3. Atkins, F. C., (1968.): Mushroom growing to-day, Faber & Faber limited, 24 Russell Square, London Airaksinen.
4. Sonnenberg, A.S.M., Baars, J.J.P., Hendrickx, P.M., La Vrijssen, B., Gao, W., Weijn A., Mes, J.J., (2011.) Breeding and strain protection in the button mushroom *Agaricus bisporus*, 7<sup>th</sup> International Conference on Mushroom Biology and Mushroom products (ICMBMP7)

**Adresa autora - Author's address:**

Nataša Romanjek Fajdetić,  
Božica Japundžić Palenkić,  
M. Martić  
Veleučilište u Slavonskom Brodu  
Dr. Mile Budaka 1, Slavonski Brod

**Primljeno - received:**

10.01.2015.

O. Maglić  
Stjepana pl. Horvata 8, Slavonski Brod

B. Popović  
Poljoprivredni fakultet Osijek,  
Kralja P. Svačića 1D, Osijek