تأثیر تغذیه کربوهیدراتی بر عملکرد قارچ دکمه‌ای سفید (*Agaricus bisporus*)

کامران قاسمی[۱*]، رضا صالحی[۲]

[۱و۲] به ترتیب استادیار و دانشجو گروه باغبانی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

* نویسنده مسئول: kamranghasemi63@gmail.com

چکیده

کاهش مقدار محصول بعد از برداشت اولیه به سبب تحلیل رفتن مواد غذایی موجود در کمپوست از جمله چالش‌هایی می‌باشد که تولیدکنندگان تجاری قارچ با آن مواجه‌اند لذا غنی‌سازی کمپوست توسط مکمل‌های غذایی به‌منظور افزایش عملکرد قارچ‌های خوراکی مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش از محلول‌های ۵۰ گرم بر لیتر ساکارز و دکسترین به‌منظور غنی‌سازی کمپوست و بررسی شاخصه‌های مرتبط با عملکرد استفاده شد. نتایج حاصله از این پژوهش نشان داد که در تمامی صفات مورد ارزیابی به‌جز تعداد قارچ تولیدی، تیمارهای اعمال شده اثر معنی‌داری داشته و در همه موارد تیمار دکسترین برتر بوده است. متوسط وزن یک قارچ در تیمار شاهد ۱۹/۱۲ گرم بوده است که اختلاف معنی‌داری با تیمار ساکارز (۲۰/۶۶ گرم) نداشت ولی تیمار دکسترین با تولید قارچ‌هایی به وزن متوسط ۳۰/۰۷ گرم به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای شاهد و ساکارز برتری نشان داد. متوسط قطر کلاهک نیز در تیمار دکسترین با عدد ۱۴/۷۹ سانتی‌متر حداکثر بوده است. عملکرد کل قارچ در مترمربع به‌طور معنی‌داری در تیمار دکسترین بیشتر بوده (با ۱۵/۳۶ کیلوگرم در مترمربع) و حدود دو برابر تیمار شاهد (۷/۰۳ کیلوگرم در مترمربع) و ساکارز (۸/۴۰ کیلوگرم در مترمربع) بوده است. از نظر عملکرد کل کمپوست و کارایی بیولوژیکی نیز تیمار دکسترین برتری معنی‌داری نسبت به دو تیمار دیگر داشته ولی اختلاف شاهد و ساکارز معنی‌دار نبوده است.

کلمات کلیدی: **ساکارز، دکسترین، کمپوست، کارایی بیولوژیکی، مکمل غذایی**

مقدمه

قارچ‌های خوراکی گروهی از قارچ‌های ماکروسکوپیک هستند که فاقد کلروفیل بوده لذا جهت تغذیه خود به سوبسترا احتیاج دارند. قارچ دکمه‌ای سفید حدود ۳۸ درصد تولید قارچ در جهان را به خود اختصاص می‌دهد. کاهش مقدار محصول بعد از برداشت دوم به سبب تحلیل رفتن مواد غذایی موجود در کمپوست همچنین تلاش برای افزایش عملکرد در واحد سطح قابل برداشت، از جمله چالش‌هایی می‌باشد که تولیدکنندگان تجاری قارچ با آن مواجه‌اند. در این بین افزودن مکمل‌های غذایی به بستر اشغال شده توسط میسیلیوم‌های قارچ، یکی از عوامل افزایش عملکرد محسوب می‌شود. غنی‌سازی کمپوست توسط مکمل‌های غذایی به‌منظور افزایش عملکرد قارچ‌های خوراکی از سال ۱۹۸۰ مورد توجه قرار گرفته است و در حال حاضر هم تحقیقات فراوانی در حال انجام است (Farsi and Pourianfar, 2011). در این میان، منبع تأمین‌کننده کربن، به‌عنوان پایه اصلی بسیاری از ترکیبات موجود در جانداران حائز اهمیت زیادی می‌باشد.

در پژوهشی مشخص شد که رشد میسیلیوم‌ها با تیمار محلول دکسترین در بستری که ۳۰ درصد پیت ماس وجود داشت بهتر از استفاده از این محلول در بستر پرلیت بوده است هر چند در محصول و عملکرد نهایی اختلاف معنی‌داری نبوده است (Bechara *et al.*, 2006) لذا این فرضیه به وجود آمد که بتوان از این تغذیه تکمیلی در قارچ کاری مرسوم (پرورش قارچ در کمپوست) نیز جهت افزایش عملکرد بهره برد. در پژوهشی دیگر بررسی ده منبع مختلف کربن در شرایط پتری دیش نشان داد که دکسترین، فروکتوز و ساکارز موجب رشد بهتر میسیلیوم‌های قارچ‌های خوراکی مختلف از جمله قارچ دکمه‌ای شدند (Imtiaj *et al.*, 2009). لذا با توجه به نتایج مثبت تغذیه کربنی حاصل از پژوهش‌های محدود انجام شده از یک سو و اهمیت تغذیه تکمیلی کمپوست جهت افزایش عملکرد قارچ خوراکی از دیگر سو، قصد داشتیم در این پژوهش به بررسی تأثیر غلظت

های مشخص دکسترین و ساکارز به‌عنوان دو منبع کربنی در غنی‌سازی کمپوست و بهبود شاخصه‌های عملکردی قارچ سفید دکمه‌ای بپردازیم.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از محلول‌های ۵۰ گرم بر لیتر ساکارز و دکسترین به‌منظور غنی‌سازی کمپوست و بررسی شاخصه‌های مرتبط با عملکرد استفاده شد. برای تولید محلول ساکارز از شکر معمولی و محلول دکسترین، از دکسترین تولیدی شرکت سامچون استفاده گردید. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. پس از ظهور نخستین پین‌های قارچ بعد از مرحله اضافه کردن خاک پوششی نخستین تیمار کربوهیدراته لحاظ شد. برداشت قارچ به‌صورت دو بار در هفته (شنبه و چهارشنبه) و اعمال تیمار بعد از هر مرحله برداشت صورت گرفت. در هر مرحله اعمال تیمار، ۱۰۰میلی‌لیتر محلول ۵۰ گرم بر لیتر ساکارز و دکسترین به‌عنوان فاکتورهای مورد بررسی و آب مقطر به‌عنوان شاهد آزمایش، به‌صورت یکنواخت در اختیار تمام سطح هر یک از کرت‌های مربوطه قرار گرفت. پس از هر مرحله برداشت از کرت‌های مورد بررسی (۳۵ در ۳۵ سانتی‌متری)، تعداد قارچ‌های هر کرت، وزن هر یک از قارچ‌ها و قطر کلاهک قارچ‌ها اندازه‌گیری شد. پس از شش مرحله برداشت و اندازه‌گیری‌های فوق صفات مرتبط با عملکرد شامل: میانگین وزن یک قارچ، تعداد کل قارچ در مترمربع، عملکرد کل قارچ در مترمربع، متوسط قطر، عملکرد کل کمپوست و کارایی بیولوژیکی ارزیابی و تعیین گردید. عملکرد کل کمپوست و کارایی بیولوژیکی از طریق فرمول‌های زیر محاسبه شد (Zied *et al.*, 2012):

عملکرد کل کمپوست (درصد): (وزن تر قارچ) نسبت به (وزن تر کمپوست)×۱۰۰

کارایی بیولوژیکی(درصد): (وزن تر قسمت خوراکی قارچ) نسبت به (وزن خشک بستر کمپوست)×۱۰۰

این آزمایش در قالب طرح کرت‌های کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و سه تکرار انجام گرفت. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه 9/1 و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اثر تیمارهای اعمال شده بر تمامی صفات مورد بررسی به‌جز تعداد کل قارچ معنی‌دار بوده است (جدول ۱). متوسط وزن یک قارچ در تیمار شاهد ۱۹/۱۲ گرم بوده است که اختلاف معنی‌داری با تیمار ساکارز (۲۰/۶۶ گرم) نداشت ولی تیمار دکسترین با تولید قارچ‌هایی به وزن متوسط ۳۰/۰۷ گرم به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمارهای شاهد و ساکارز برتری نشان داد (جدول ۱). متوسط قطر کلاهک نیز که شاخصی از اندازه قارچ‌های تولید شده است در تیمار دکسترین با عدد ۱۴/۷۹ سانتی‌متر حداکثر بوده است. همانطور که نتایج وزن و اندازه قارچ گویای آن است با اینکه فاصله بین چین‌ها در تمامی تیمارها یکسان بوده است ولی رشد قارچ تحت تیمار دکسترین بسیار بیشتر از تیمار شاهد و ساکارز بود. نکته جالب دیگر آنکه قارچ‌های تولید شده تحت تأثیر دکسترین با اینکه اندازه بزرگ‌تری داشتند ولی پشت باز نمی‌شدند. در پژوهشی که در شرایط هیدروپونیک انجام گرفت نشان داده شد که قارچ توانایی استفاده از ساکارز به‌عنوان منبع کربن را دارا می‌باشد ولی این مسئله با نتایج کار ما همخوانی ندارد چرا که هیچ‌گونه رشد کمی مشاهده نشده است (Bechara *et al.*, 2006).

عدم تأثیر معنی‌دار تیمارهای بکار رفته بر تعداد قارچ تولید شده (جدول ۱) نشان می‌دهد که تغذیه تکمیلی بکار رفته نتوانست به رشد پین‌های جدید کمکی کند و تنها بر رشد سریع پین‌های تشکیل شده تأثیرگذار بوده است. تشکیل پین‌ها و تعداد قارچ تولیدی تحت تأثیر میزان تلقیح و اسپان بکار رفته در کمپوست قرار دارد. همچنین برخی محققان معتقدند که نیتروژن می‌تواند عاملی برای افزایش تعداد قارچ به‌حساب آید (Rasouli et al., 2015).

عملکرد کل قارچ در مترمربع به‌عنوان مهم‌ترین شاخص در کمیت تولید قارچ، به‌طور معنی‌داری در تیمار دکسترین بیشتر بوده (با ۱۵/۳۶ کیلوگرم در مترمربع) و حدود دو برابر تیمار شاهد (۷/۰۳) و ساکارز (۸/۴۰) بوده است. این در حالی است که اختلاف عملکرد قارچ در مترمربع بین شاهد و ساکارز معنی‌دار نبوده است (جدول ۱). علاوه بر عملکرد در مترمربع دو شاخص دیگر شامل عملکرد کل کمپوست و کارایی بیولوژیکی به ترتیب بر اساس وزن تر و وزن خشک کمپوست برای

ارزیابی عملکرد استفاده می‌شود. نتایج نشان داد که در هر دو این شاخص‌ها تیمار دکسترین برتری معنی‌داری نسبت به دو تیمار دیگر داشته ولی اختلاف شاهد و ساکارز معنی‌دار نبوده است (جدول ۱). استفاده از روش جدید تولید قارچ در سامانه هیدروپونیک نشان داد که در صورت تغذیه با دکسترین عملکرد قارچ دکمه‌ای بیشتر از زمانی است که با ساکارز تغذیه گردید (Bechara *et al.*, 2006) که با نتایج پژوهش ما مطابقت دارد.

جدول ۱- تأثیر تغذیه ساکارز و دکسترین بر عملکرد و اجزای عملکرد قارچ دکمه‌ای

تیمارها	وزن یک قارچ (گرم)**	متوسط قطر کلاهک (سانتی متر)*	تعداد کل قارچ در مترمربع ns	عملکرد قارچ در مترمربع (کیلوگرم)**	عملکرد کل کمپوست (درصد)**	کارایی بیولوژیکی (درصد)**
شاهد	۱۹/۱۲ b	۴/۰۶ b	۳۶۴/۲۵ a	۷/۰۳ b	۶/۷۷ b	۱۷/۸۰ b
ساکارز	۲۰/۶۶ b	۴/۱۶ b	۴۱۶/۲۸ a	۸/۴۰ b	۸/۰۸ b	۲۱/۲۵ b
دکسترین	۳۰/۰۷ a	۴/۷۷ a	۵۱۱/۱۷ a	۱۵/۳۶ a	۱۴/۷۹ a	۳۸/۸۹ a

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

منابع

Bechara, M.A., Heinemann, P., Walker, P.N. and Romaine, C.P. 2006. *Agaricus bisporus* Mushroom cultivation in hydroponic systems. Transactions of the ASABE; 49(3): 825-832.

Imtiaj, A., Jayasinghe, C., Lee, G.W. and Lee, T.S. 2009. Comparative study of environmental and nutritional factors on the mycelial growth of edible mushrooms. Journal of Culture Collections; 6(1): 97-105.

Farsi, M. and Pourianfar, H. 2011. Cultivation and breeding of the white button mushroom. 275 p. (in Persian).

Rasouli, F., Peyvast, Gh.A., Olfati, J.A. and Ehteshami, S.M.R. 2015. Using vermicompost in casing soil for button mushroom (*Agaricus bisporus*) cultivation. Irainian Journal of Horticultural Sciences; 45(4): 377-382. (in Persian).

Zied, C.D., Pardo-Gimenez, A., de Almeida Minhoni, M.T.,Villas Boas, R.L., Alvarez-Orti, M. and Pardo-Gonza´lez, J.E. 2012. Characterization feasibility and optimization of *Agaricus subrufescens* growth based on chemical elements on casing layer. King Saud University Saudi Journal of Biological Sciences; 19: 343-347.

Effect of Carbohydrate Nutrition on the Yield of Button Mushroom (*Agaricus Bisporus*)

Kamran Ghasemi[1*] and Reza Salehi[1]
[1]Department of Horticulture, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
* Corresponding author: kamranghasemi63@gmail.com

Abstract

Yield reduction after the first harvest of mushroom due to decreasing of compost nutrients is a challenge for commercial mushroom producer, because of this compost enrichment with nutrient supplements for increasing mushroom yield is so considered. In this research sucrose and dextrin solution in 50 mg/lit concentration was used for compost enrichment and yield enhancement. Obtained results showed that applied treatments were significantly effective on all evaluated characteristics except the number of mushroom, and in all cases dextrin treatment was the best. Average weight of control mushroom was 19.12 gr that was no significant difference with sucrose treatment (20.66 gr) but dextrin treatment lead to produce mushroom 30.07 gr which was significantly more than both control and sucrose treatment. Average cap diameter of the mushroom was the highest in dextrin treatment. Total yield of one square meter in dextrin treatment with 15.36 kg/m^2 was about two times more than control (7.03 mg/m^2) and sucrose treatment (8/40 mg/m^2). Compost total yield and biological efficiency criteria as affected by dextrin treatment became higher than both control and sucrose but the difference between control and sucrose was not significant.

Keywords: **Sucrose, Dextrin, Compost, Biological efficiency, Nutrient supplement**