بررسی تاثیر تفاله چغندر قند بر عملکرد و کیفیت قارچ دکمه‌ای

جمالعلی الفتی[۱] ، سیما داودی*[۲]، سمانه جوادی [۳]، مصطفی المجدی[٤]

[۱]عضو هیئت علمی گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

[۲]دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

[۳]دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

[۴]دانشجوی سابق دکتری، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

*نویسنده مسئول: simadavoodi69@yahoo.com

چکیده

افزایش و توسعه کشت قارچ‌های خوراکی در سراسر جهان می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر تولید غذا و حل بخشی از مشکلات ضایعات آلی غیرخوراکی داشته باشد. تولید چغندر قند در دهه گذشته در ایران افزایش یافته است. تفاله چغندر قند سرشار از مواد آلی، قندها، پروتئین و فیبر خام با قابلیت نگهداری آب بالا است. بسیاری از شرکت‌ها از این ماده در فرمول کمپوست سازی استفاده می‌کنند، در حالی‌که قارچ به مواد با نیتروژن کم و کربن بالا نیاز دارد. مقدار زیاد یا کم نیتروژن در بستر ممکن است یک عامل محدود کننده در رشد قارچ باشد. بر همین اساس آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی در دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان تحت عنوان اثرات سطوح مختلف تفاله چغندرقند در کمپوست بر عملکرد و کیفیت قارچ دکمه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. تیمارها شامل تیمار صفر (شاهد)، پنج، ۱۰ و ۱۵ کیلوگرم تفاله چغندر قند در هر ۱۰۰ کیلوگرم کمپوست بود که در فرآیند کمپوست سازی اعمال گردید. در مرحله دوم برداشت، تفاله چغندرقند بر وزن تازه قارچ و کارایی بیولوژیکی تاثیری نداشت اما باعث افزایش نیتروژن و پروتئین شد. اگرچه در مرحله اول برداشت سبب کاهش وزن تازه قارچ و عملکرد بیولوژیکی محصول گردید. بنابراین افزودن تفاله چغندرقند به فرمول کمپوست سازی قارچ توصیه نمی‌گردد و بهتر است برای اهداف دیگری از جمله تغذیه دام مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد بیولوژیکی، قارچ دکمه‌ای، کمپوست

مقدمه

قارچ دکمه ای با نام علمی *Agaricus bisporus* یکی از مهم‌ترین قارچ های پرورشی و خوراکی است. این قارچ حاوی مقادیر زیادی پروتئین، مواد معدنی، ویتامین‌های D، K، B و در برخی A و C می‌باشد (Ebadi *et al*., 2012). تولید قارچ به رفع کمبود در افزایش نیاز غذایی کمک می‌کند (Farsi and pouriyanfar, 2010). قارچ دکمه‌ای دارای مراحل رشد رویشی و زایشی (تولیدمثلی) است که رشد رویشی آن بر بستر کمپوست یا سایر بستر ها انجام می‌گیرد (Ebadi *et al*., 2012). دما باید در مرحله رشد رویشی کنترل شود، دمای مطلوب برای رشد میسیلیوم بین ۲۵ تا ۲۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که نیازمند مصرف انرژی است (Farsi and pouriyanfar, 2011). مواد زائد کشاورزی و صنعتی که دارای مواد آلی لیگنوسلولزی هستند به عنوان بسترهای مناسب جهت پرورش قارچ‌های خوراکی به‌کار می‌روند تولید چغندر قند در ایران طی دهه گذشته افزایش چشمگیری داشته و باعث افزایش کشت زمستانه این گیاه در مناطق جنوبی شده است. در حین فرآوری چغندرقند، تفاله چغندرقند به‌عنوان یک محصول کارخانه‌ای تولید و برای تغذیه دام استفاده می‌شود. هم‌چنین این فرآورده به عنوان یک گزینه برای تولید کمپوست و پرورش قارچ در نظر گرفته می‌شود. (De Blas and Carabano, 1999). مقدار زیاد و کم نیتروژن در بستر ممکن است یک عامل محدود کننده در رشد قارچ باشد (Carlile and Atkinson, 1995). بوناتی و همکاران (۲۰۰۴) اعلام کردند که میزان نیتروژن موجود در بستر قارچ بر میزان پروتئین قارچ تاثیر دارد و از بسترهای با میزان نیتروژن بیشتر قارچ‌هایی با میزان پروتئین بالاتر تولید می‌شود. بر طبق گزارش برخی محققان هنگامی که میزان نیتروژن افزوده می‌شود تجزیه بسترکاهش می‌یابد (Rajarathnam and Bano, 1989). از طرفی میزان عملکرد و دوره رشد محصول رابطه عکسی با میزان C:N دارد (Philippoussis *et al*., 2007). هدف از این تحقیق بررسی بهینه سازی تفاله چغندر قند در فرایند کمپوست سازی و اثر آن بر افزایش عملکرد و کیفیت قارچ دکمه‌ای است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تاثیر تفاله چغندر قند بر کارایی بیولوژیکی و بهبود برخی از خصوصیات کیفی قارچ دکمه‌ای در سطوح مختلف تفاله چغندر قند، آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان با مختصات جغرافیایی (37°16′ N, 51°3′ E) انجام شد. تیمارها شامل صفر (شاهد)، پنج ، ۱۰ و ۱۵ کیلوگرم تفاله چغندر قند در هر ۱۰۰ کیلوگرم کمپوست بود. کمپوست مورد نظر در این آزمایش شامل کاه گندم به عنوان ماده اصلی و کود مرغی به عنوان مواد افزودنی استفاده گردید. فرآیند کمپوست سازی به روش استاندارد در ایران انجام شد (Peyvast and Olfati, 2010). طول، عرض و ارتفاع بلوک به ترتیب ۳۰، ۲۰ و ۲۰ سامتی‌متر و وزن هر بلوک ۵ کیلوگرم در نظر گرفته شد. کمپوست‌ها پس از آماده سازی در سالن مخصوص پرورش قارچ در شرایط محیطی مطلوب با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۸۵ درصد قرار گرفتند. استقرار بلوک‌های کمپوست دارای عمق چهار سانتی‌متری همراه با اسپان زنی و پوشش دادن با استفاده از خاک پوششی تجاری (شرکت قارچ آسیا) صورت گرفت. پس از اعمال پوشش دهی، سطح بستر با استفاده از روزنامه پوشانده و مه پاشی توسط آب انجام شد تا از خشک شدن بستر جلوگیری و رطوبت بسترها حفظ گردد (Farsi and pouriyanfar, 2010). هنگامی که میسیلیوم به سطح لایه پوشش رسید روزنامه برداشته شد و درجه حرارت سالن از ۲۵ درجه به ۱۶ درجه سانتی‌گراد جهت شوک و القای انگیزش برای تشکیل پین‌هد کاهش یافت (Femor *et al*. 1985). عملکرد قارچ در دو فلش ارزیابی و برداشت قارچ‌ها به صورت روزانه صورت پذیرفت. در طول برداشت وزن تازه قارچ اندازه گیری گردید. پس از برداشت نهایی عملکرد بیولوژیکی (BE) تعیین شد (De Andrade et al, 2007). نیتروژن کل در نمونه‌های ۰/۵ گرم وزن خشک با استفاده از روش کجدال با استفاده از (H_2SO_4) غلیظ، (K_2SO_4) و ($CuSO_4$) و سپس پروتئین محاسبه گردید (Olfati and Rasuli, 2016). داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه۹/۱) به صورت آنالیز تجزیه واریانس (ANOVA) و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

براساس نتایج تجزیه واریانس در دوره اول برداشت تیمارهای مختلف دارای تفاوت معنی‌داری از نظر وزن‌تر قارچ و عملکرد بیولوژیکی نشان دادند (جدول ۱). قارچ‌های برداشت شده از بستر حاوی تفاله چغندرقند دارای مقدار نیتروژن و پروتئین بیشتری نسبت به شاهد بودند در حالی‌که وزن ماده خشک با افزایش کاربرد تفاله چغندرقند در فرمول کمپوست کاهش یافت (جدول ۲). در مجموع وزن تر و بازده بیولوژیکی در برداشت دوم تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت (جدول ۱ و ۲). در برداشت دوره اول، میانگین تیمارها اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد بیولوژیکی و وزن تر داشت و بیشترین عملکرد بیولوژیکی و وزن تر در تیمار صفر (شاهد) مشاهده گردید (جدول ۳). با اضافه کردن تفاله چغندرقند درصد پروتئین و نیتروژن در تیمار ۱۰ (کیلوگرم) افزایش یافت اما وزن خشک محصول کاهش پیدا کرد و بیشترین وزن خشک در تیمار صفر (شاهد) مشاهده گردید (جدول ۴). علی رغم وجود نتایج به‌دست آمده در کاهش عملکرد قارچ بسیاری از شرکت ها از این ماده (تفاله چغندرقند) در فرمول کمپوست سازی خود استفاده می‌کنند در حالی‌که قارچ به مواد با نیتروژن کم و کربن بالا نیاز دارد (Hoa *et al*. 2015). تفاله چغندر قند شامل ترکیباتی از قبیل پروتئین (۹/۶۸ ٪)، خاکستر (۵٪/۱۵)، چربی (۱/۵۵ ٪)، فیبر خام (۱۵/۹ ٪)، کربوهیدرات (۶۷/۷۲ ٪)، کربن آلی (۲۴/۲۵ ٪) و ازت (۱/۵۵ ٪) است (جعفرپور و همکاران، ۱۳۸۷). افزایش یا کمبود نیتروژن در بستر پرورش قارچ ممکن است یک عامل محدود کننده در رشد قارچ باشد (Carlile and Atkinson 1995) که منجر به کاهش عملکرد قارچ در دوره اول برداشت می‌شود و تاثیری اعم از مثبت یا منفی بر وزن تر و عملکرد بیولوژیکی در دوره دوم برداشت ندارد. با این حال وزن تازه و عملکرد بیولوژیکی در دوره دوم برداشت و در مجموع کل برداشت‌ها تحت تاثیر تیمار تفاله چغندر قند قرار نگرفت و تغییری نکرد. درصد پروتئین موجود در قارچ با اضافه کردن تفاله چغندرقند به کمپوست با کاهش ماده خشک، افزایش یافت. تفاله چغندر قند باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب در بستر (کمپوست) و در نهایت افزایش محتوای آب قارچ شد، نتایج حاصل با گزارش برخی محققان نیز مطابقت دارد (Mandeel *et al*., 2005).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف چغندر بر عملکرد قارچ دکمه‌ای.

		میانگین مربعات					
		وزن‌تر (گرم در بلوک)			کارایی عملکرد (٪)		
منابع تغییرات	درجه آزادی	فلش اول	فلش دوم	جمع کل	فلش اول	فلش دوم	جمع کل
تیمار	۳	۹۷۱۰۲/۵۵ **	۴۲۲۰/۳۱ ns	۱۱۸۶۰۷/۴۲ ns	۳۸/۸۴*	۱/۶۹ ns	۴۷/۴۴ ns
خطا	۸	۱۴۲۴۰	۸۵۹۴/۷۵	۳۵۵۶۰/۰۸	۵/۶۷	۳/۴۴	۱۴/۲۲
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۹/۹۵	۱۶/۲۱	۱۴/۷۱	۱۹/۹۵	۱۶/۲۱	۱۴/۷۱

ns: غیر معنی‌داری، * و **: به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول۲-.نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف چغندر بر کیفیت قارچ دکمه‌ای.

		میانگین مربعات		
منابع تغییرات	درجه آزادی	نیتروژن	وزن خشک	پروتئین
تیمار	۳	۲/۴۳ *	۱۰/۷۱*	۹۵/۰۴*
خطا	۸	۰/۵	۲/۵۶	۱۹/۶۵
ضریب تغییرات (٪)	-	۹/۱۹	۱۷/۶۳	۹/۱۹

ns: غیر معنی‌داری، * و **: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول۳. نتایج مقایسه میانگین داده‌های مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف چغندر بر عملکرد قارچ دکمه‌ای.

	میانگین					
	وزن تر (گرم در بلوک)			کارایی عملکرد (٪)		
تیمار (درصد تفاله چغندرقند در کمپوست)	فلش اول	فلش دوم	جمع کل	فلش اول	فلش دوم	جمع کل
صفر	۸۳۶/۶۷ a	۱۶۸/۶۷ a	۱۰۰۵/۳a	۱۶/۷۳a	۳/۳۷a	۲۰/۱۱a
۵	۵۹۱/۳۳ ab	۱۶۳/۳۳ a	۷۵۴/۷ a	۱۱/۸۳ ab	۳/۲۷ a	۱۵/۰۹ a
۱۰	۵۶۴/۰۰ ab	۲۰۹/۶۷ a	۷۷۳/۷ a	۱۱/۲۸ ab	۴/۱۹ a	۱۵/۴۷ a
۱۵	۴۰۰/۶۷ a	۱۱۸/۰۰ a	۵۱۸/۷ a	۸/۰۱ a	۲/۳۶ a	۱۰/۳۷ a

حروف مشابه در هر ستون، از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ آزمون توکی اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول۴. نتایج مقایسه میانگین داده‌های مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف چغندر بر عملکرد قارچ دکمه‌ای

	میانگین		
تیمار (درصد تفاله چغندرقند در کمپوست)	نیتروژن	ماده خشک	پروتئین
صفر	۶/۳۸ b	۱۱/۱۴ a	۳۹/۸۷a
۵	۸/۱۶ ab	۱۰/۱۸ a	۵۱/۰۲ ab
۱۰	۸/۳۰ a	۷/۸۸ a	۵۱/۸۹ a
۱۵	۸/۰۴ ab	۷/۱۲ a	۵۰/۲۳ ab

حروف مشابه در هر ستون، از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ آزمون توکی اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتیجه گیری

تفاله چغندر قند نسبت به مواد رایج مثل کاه گندم و کود مرغی استفاده شده در کمپوست قارچ به مراتب گران‌تر و هزینه بر است. توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، تفاله چغندرقند تاثیر مثبتی بر عملکرد قارچ نداشته است لذا، اضافه کردن تفاله چغندرقند در کمپوست قارچ به تولید کننده توصیه نمی‌شود.

منابع

جعفرپور، م.، پورسعید، ن.، جلالی زند، ع.، گل پرور، ا. و بهداد، م. ۱۳۸۷. بررسی اثر برخی از ضایعات صنایع تبدیلی کشاورزی و مکمل‌های غذایی بر پاره‌ای خصوصیات رشد قارچ خوراکی صدفی *Pleurotus florida* . مجله پژوهش در علوم کشاورزی ، جلد چهارم، شماره دوم، ۱۸۸-۲۰۳.

Bonati, M., Karnopp, P., Soares, H.M, and Furlan, S. A. 2004. Evaluation of Pleurorus ostreatus and Pleurotus sajor-caju nutritional characteristics whe4at cultivated in different Lignocelluloses waste. Food Chemistry, 88: 425-428

Carlile, M. J, Watkinson, S. C. 1995. The fungi. 2nd ed. San Diego: Academic.

De, Andrade., M, Kopytowski, J, Minhoni, M., Coutinho, L., Figueiredo, M. 2007. Productivity, biological efficiency and number of Agaricus blazei mushroomsgrown in compost in the presence of Trichoderma sp. and Chaetominum olivacearum contaminants.Brazilian Journal of Microbiology 38: 243-247

Ebadi, A., Alikhani, H.A., Rashtbari, M. 2012. Effect of plant growth promoting bacteria (PGPR) on the morphophysiological properties of Button mushroom Agaricus bisporus in two different culturing beds. International Research Journal of Applied and Basic Sciences 3(1): 203-212

Farsi, M., Pouriyanfar, H.R. 2011. Cultivation and breeding of the white button mushroom. Mashhad Jihad University Press, Mashhad**,** Iran, pp 275

Femor, T.R., Randle, P.E., Smith, J.F. 1985. Compost as a substrate and its preparation. In: Flegg P B, Spencer, D.M., Wood, A. (eds.): The biology and technology of the cultivated mushroom. Wiley, Chichester, UK pp 81-109

Hoa, H.T, Wang, C.L., Wang, C.H. 2015. The effects of different substrates on the growth, yield and nutritional composition of two oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus cystidiosus*). Mycobiology 43(4): 423-434

Jafarniya, S., Khosroshahi, M., Karami, S.M. 2010. *Mushroom cultivation:* appropriate technology for mushroom growers. Misagh Press, Tehran, Iran, pp 399

Olfati, J.A., Rasouli, F. 2016.Casing with leached vermicompost improve oyster mushroom biological efficiency. Iran Agricultural Research 35 (1): 33-40.

Peyvast, G.h., Olfati, J.A. 2005. Improved cultivation of edible mushrooms. Daneshpazir Press, Tehran, Iran. pp 199

Philippoussis, A., Diamantopoulou, P., Israilides, C. 2007. Productivity of agricultural residues used for the cultivation of the medicinal fungus *Lentinula edodes*. International Biodeterioration and Biodegradation 59: 216-219.

Rajarathnam, S., Bano, Z. 1989. Pleurotus mushrooms: part III. Biotransformations of natural lignocellulosic wastes: commercial applications and implications. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 28(1): 31-113

Mandeel, Q.A., Al-Laith, A.A. Mohamed,, S.A. 2005. Cultivation of oyster mushrooms (*Pleurotus* spp.) on various lignocellulosic wastes. World Journal of Microbiology & Biotechnology, 21.601– 607.

Investigating the effect of sugar beet pulp on button mushroom yield and quality

Jamalali Olfati[1], Sima Davoodi[2]*, Samaneh Javadi[3], Mostafa Almajdi[4]

[1] Associate Professor of Horticultural Sciences, Department of Horticultural Science, Faculty of Agricultural Science, University of guilan

[2] Phd student of Horticultural Sciences, Department of Horticultural Science, Faculty of Agricultural Science, University of guilan

[3] Former Msc student of Agriculture and plant breeding, Department of Agriculture and plant breeding, Faculty of Agricultural Science, University of Shahre-kord

[4] Former phd student of Horticultural Sciences, Department of Horticultural Science, Faculty of Agricultural Science, University of guilan

Corresponding Author:Simadavoodi69@yahoo.com

Abstract

The increase and development of edible mushroom cultivation around the world can have a significant impact on food production and solve some of the problems of non-edible organic waste. Sugar beet production increased during last decade in Iran. Sugar beet pulp is rich of organic matter, sugars, crud protein and crude fibre with high water holding capacity. Many companies used this material in your compost formula while mushroom need materials with low nitrogen and high carbon. The excess or lack of N content in the substrate may be a limiting factor to fungus growth. Effects of use of different levels of sugar beet in compost on yield and quality of button mushroom were examined. Treatments included 0 (control), or 5, 10 or 15 kg of sugar beet per 100 kg of compost applied at the composting process. Sugar beet did not affect fresh weight of mushrooms and biological efficiency in second flush but increased nitrogen and protein content. However sugar beet pulp decreased fresh weight and biological efficiency in the first flush. It is not recommendable to add sugar beet to mushroom formula and it is better to use for other purposes such as animal feeding.

***Keywords*:** *Agaricus bisporus*, Biological efficiency, Compost