بررسی عملکرد کمی و کیفی قارچ دارویی شیتاکه (*Lentinulus edodes*) تحت تأثیر محتوای بستر کشت

روح اله نیک فکر[۱] و راضیه بیگلری فراش*[۲]

[۱]عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور واحد یاسوج، یاسوج، ایران

[۲]دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، دانشگاه علوم کشاورزی ساری، ساری، ایران

*نویسنده مسئول: razibiglari65@gmail.com

چکیده

شیتاکه (*Lentinulus edodes*) ازگونه‌های مهم قارچ‌های دارویی است. با توجه به اهمیت دارویی این قارچ، تأثیر نوع بستر کشت بر خصوصیات رویشی و کمیت و کیفیت میوه آن بررسی گردید. از سه سوبسترای بیوچار، NPK و کاه و کلش بلوط هر کدام به صورت جداگانه در بستر کشت پایه که شامل خاک اره و سبوس بود استفاده شد. بستر کشت بدون غنی ساز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار جهت بررسی میز ان بهره وری بیولوژیکی، میانگین تعداد و وزن قارچ طراحی و اجرا شد . نتایج نشان داد که بیشترین بهره‌وری بیولوژیکی(۷۵٪) در ترکیب بستر کشت پایه به همراه NPK و کمترین بهره‌وری بیولوژیکی (۴۰٪) در بستر کشت پایه به همراه بیوچار به دست آمد. بهترین ترکیب سوبسترا برای داشتن بیشترین وزن قارچ با ۶۵ گرم وزن مربوط به بستر کشت پایه با مکمل NPK و کمترین وزن قارچ بستر حاوی بیوچار با میانگین ۴۰ گرم وزن قارچ بود. بستر کشت غنی شده با کمپوست بلوط دارای بالاترین تعداد قارچ با میانگین ۳ بود و بستر حاوی بیوچار حاوی کمترین تعداد قارچ با میانگین ۲ عدد بود. در کل بستر کشت بیوچار به دلیل کربن بالا بدترین عملکرد و بستر حاوی NPK به دلیل ازت و ریزمغذی‌های در دسترس درای بالاترین عملکرد بود. در بین تمامی تیمارها بستر کشت حاوی کمپوست بلوط دارای بازده و عملکرد مناسب و متناسب بود.

واژه‌های کلیدی: بستر کشت، بهره‌وری بیولوژیکی، قارچ شیتاکه، مکمل

مقدمه

قارچ شی تاکه *Lentinulus edodes(Berk) Singer/Pegler* رتبه دوم تولید را در میان قارچ‌های خوراکی مهم دنیا به خود اختصاص داده است. این قارچ به نام چینی Shiang-gu نیز شهرت دارد و رایج‌ترین قارچ کشت شده در چین، ژاپن و سایر کشورهای آسیایی است (Shiomi *et al*., 2007). این قارچ علاوه بر طعم و بوی مطبوع، محتوی موادی است که دارای اثرات دارویی می‌باشند. خواص درمانی این قارچ شامل تقویت سیستم ایمنی بدن در مقابل امراض، کاهش میزان کلسترول خون و اثرات ضدویروسی و ضدسرطانی است. لنتینان (پلی‌ساکارید جدا شده از این قارچ) یک ترکیب گوگردی دارای فعالیت ضدباکتریایی و ضدقارچی می‌باشد(Hatvani, 2001). یکی از ترکیبات اصلی دارویی این قارچ یعنی AHCC که مخفف ترکیبات فعال مرتبط با هگزوز فعال است و خاصیت ضدتوموری و ضدویروسی دارد و از عصاره قارچ شیتاکه به دست می‌آید. در زمان‌های قدیم در ژاپن امکان کاشت این قارچ نبود و تنها در مناطقی که به صورت طبیعی رشد می‌کرد، برداشت می‌شد. کشت شیتاکه بر روی چاک ساقه درختان از دوره ادو آغاز شد. کشت مصنوعی شیتاکه از قرن بیستم آغاز شده است. محققان ایرانی موفق به کشت این قارچ شده‌اند و تخمین زده می‌شود که این قارچ تا چند سال آینده به کشت انبوه رسیده و وارد برنامه غذایی مردم کشور ایران شود. کشت صنعتی قارچ شیتاکه به سال ۱۹۴۰ بر می‌گردد. در همان زمان ژاپنی‌ها و چینی‌ها، از تنه درختان به ویژه درخت بلوط برای کشت این قارچ استفاده می‌کردند. در این روش به جای استفاده از چوب درخت، از خاک اره چوب استفاده می‌شود. البته در کنار خاک اره، می‌توان از منابعی دیگر به عنوان تکمیل‌کننده بستر، همانند کلش گندم، سبوس برنج و... نیز استفاده نمود که نوع ماده مکمل بستر و درصد به کار

گیری آن در هر منطقه متفاوت است ولی در کل ماده اصلی بستر کشت، همان خاک اره است. قارچ شیتاکه نیز مانند هر قارچی نیاز به آماده کردن شرایط لازم پرورشی دارد. یکی از این اصول لازم و ضروری برای تولید قارچ، بستر سازی می‌باشد. امروزه روش صنعتی به روش سنتی ارجحیت دارد. این موضوع به دلیل آسان بودن روند کشت قارچ شیتاکه بر روی خاک اره می‌باشد. در کشت صنعتی از بستر خاک اره برای رشد شیتاکه استفاده می‌شود. در این بسترسازی قارچ ها سریع تر رشد می‌کنند و زودتر از نمونه سنتی بالغ می‌گردند. فاکتورهای محیطی مؤثر بر رشد قارچ شیتاکه شامل مواد غذایی (منابع کربن و نیتروژن)، PH محیط کشت، غلظت اکسیژن دما و بسیاری عوامل دیگر می‌باشند. طیف گسترده‌ای از محیط کشت‌ها برای قارچها استفاده می‌شوند. اغلب متخصصین اولویت را برای انتخاب محیط کشت بر اساس تجربه و ویژگی‌های گونه قارچ قرار می‌دهند (Royse and Sunchez-Vazquez, 2001). این قارچ در طبیعت کمیاب بوده جمع‌آوری آن از طبیعت جهت استفاده تجاری کافی نمی‌باشد، لذا تولید آن توسط متخصصین توصیه شده است. ضروری‌ترین مواد مغذی برای رشد این قارچ شامل کربن، نیتروژن و مواد معدنی می‌باشد. میسلیوم این قارچ پلی‌ساکاریدها، الکل‌ها و برخی از اسیدهای آلی موجود در بستر کشت را به منو ساکاریدهای تأمین‌کننده عنصر کربن تجزیه می‌کنند. آن‌ها هم‌چنین نیتریدهای معدنی از جمله نمک‌های آمونیوم و نیترات را که منبع ازت می‌باشند تجزیه و جذب می‌نمایند. درک تأثیر سوبسترا روی تولید و کیفیت قارچ شیتاکه به منظور یافتن یک ترکیب بستری مناسب که بتواند به طور مؤثری مواد را به صورت بیولوژیکی به مواد غذایی و دارویی تبدیل کند در تحقیقات ارزشمند خواهد بود. روش کاشت قارچ باید اصلاح شود و برای استفاده در موقعیت‌های سازگار با محیط‌های مختلف، بسترهای مناسب توسعه یابند. علاوه بر این، تولیدکنندگان محصولات مبتنی بر قارچ شیتاکه، به طور معمول در منابع مختلف تکیه به ارائه اندام باردهی مورد استفاده برای تولید محصول می‌باشد. این منابع مختلف، اغلب تنوع قابل‌توجهی با توجه به کیفیت اندام باردهی و محصول فرآوری شده نشان می‌دهند. طیف گسترده‌ای از محیط کشت‌ها برای قارچها استفاده می‌شوند. اضافه کردن ضایعات جنگلی و گیاهی به عنوان مکمل بستر کشت توجه زیادی را در سال‌های اخیر به خود معطوف کرده است (عظیمی و همکاران، ۱۳۹۲). این تحقیق به صورت آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار طراحی و شامل بررسی تأثیر محتوای بستر کشت بر سرعت رشد، وزن خشک و میزان پلی‌ساکاریدهای میسلیوم قارچ شیتاکه بود. سوبستراها شامل بیوچار، NPK، پودر کاه و کلش بلوط بود که هر کدام در بستر کشت پایه که شامل خاک آره و سبوس گندم و برنج بود به صورت جداگانه به کار برده شد. از بستر کشت پایه به عنوان شاهد استفاده شد.

مواد و روش‌ها

بذر قارچ که حاصل تلقیح اسپاون قارچ بر روی دانه‌های استریل گندم و رشد میسیلیوم قارچ بر روی دانه‌ها بود از سازمان جهاد دانشگاهی خراسان رضوی تهیه و برای مایه‌زنی بسترهای کشت مورد استفاده قرار گرفت.

جهت آماده‌سازی بسترهای کشت ابتدا خاک اره به عنوان ماده اصلی به مدت ۲۴ ساعت در آب غوطه‌ور گردید. خاک اره از ترکیب چوب درختان راش، بلوط، چنار و نراد بود که با نسبت مساوی از نجاری تهیه گردید. سپس خاک اره‌ها آبکش شده و طبق تیمارهای آزمایشی با مکمل‌های عنوان شده مخلوط گردید. سنگ گچ و سنگ آهک، به صورت پودر خشک به ترکیب‌های مربوطه افزوده شد. بسترهای استاندارد شامل ۷۰۰ گرم خاک اره، ۲۷۰ گرم سبوس گندم و برنج به نسبت مساوی، ۱۰ گرم سولفات کلسیم (سنگ گچ)، ۱۰ گرم کربنات کلسیم (سنگ آهک) و ۱۰ گرم ساکارز بود که در نایلون‌های پلی‌اتیلنی یک کیلویی قرار داده شد. یکی از کیسه‌ها به عنوان شاهد و به سه تای دیگر به طور جداگانه یک گرم بیوفول (NPK (K 12-10-30 حل شده در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، ۱۰ گرم بیوچار و ۱۰۰ گرم کمپوست برگ، میوه و ساقه پودر شده ی بلوط اضافه و خوب مخلوط گردید. پس از بستن درب آن‌ها با طناب نایلونی، کیسه‌ها در داخل اتوکلاو در دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد و فشار۱ اتمسفر به مدت ۱ ساعت استریل گردید.

بسترهای کشت آماده شده زیر هود لامینار انتقال و پس از سرد شدن کیسه‌ها مایه‌زنی اسپاون قارچ شیتاکه به بسترهای کشت با استفاده از ابزار اتوکلاو شده و استریل انجام شد. برای هر کیسه حدود ۲۰ گرم اسپاون استفاده گردید که در بالای کیسه تعبیه شد. سپس درب کیسه به مدت ۵ روز بسته شد (به دلیل رشد بی‌هوازی میسیلیوم). بعد از عمل مایه‌زنی به منظور رشد

رویشی، بسترهای کشت بـــه ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۸۵ درصد با نور ۵۰۰ لوکس انتقال یافت. در روز پنجم درب کیسه‌ها جهت تنفس هوازی باز شد. پس از ۵۰ روز میسلیوم قارچ تمام بسترهای کشت را فرا گرفت. پس از این مدت دمای ژرمیناتور به ۱۵ درجه برای تحریک رشـد زایشـی تنظیم شـد. پس از گذشـت حدود ۵۰ روز از زمان مایه‌زنی، قارچ‌های اولیه تشکیل گردید و اولین فلاب میوه‌دهی گرفته شد. پس از حدود ۱۰۰ روز برداشت قارچ آغاز و تعدادشان در هر کیسه کشت شمرده و وزن شد. تعداد اندام میوه‌دهی، وزن قارچ تازه برداشت شده و بهره‌وری بیولوژیکی در هر تیمار اندازه‌گیری شدند.

بهره‌وری بیولوژیکی = وزن قارچ تازه برداشت شده / وزن خشک بستر ×100

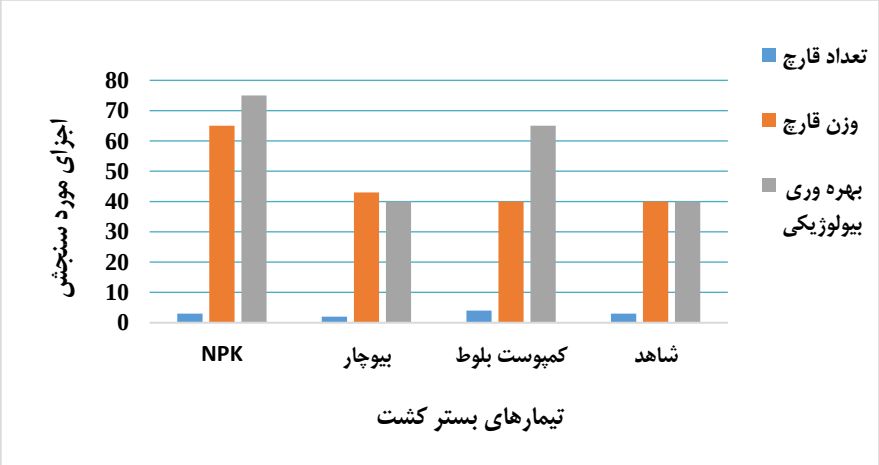
تجزیه داده‌ها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۳ تکرار به همراه شاهد انجام شد و اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری JAMP 4.0 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و رسم، نمودارها با نرم‌افزار Exell و SygmaPlot 12.0 انجام گردید.

نتایج و بحث

تعداد قارچ تازه

مقایسه میانگین تعداد قارچ در تیمارهای آزمایشی در شکل ۱ آمده است. میانگین بیشترین تعداد قارچ در ترکیب بستر کشت شماره ۳ و کمترین تعداد قارچ در بستر کشت ۲ به دست آمد. بین ترکیب‌های بستر کشت ۱ و ۴ از نظر تعداد میوه قارچ اختلاف وجود نداشت. ازت نقش بسیار مهمی در توسعه رشد کلاهک قارچ شیتاکه دارد، بنابر نتایج به دست آمده در خصوص تعداد و کیفیت میوه، ارتباط وجود این ماده در ترکیب بستر کشت با خصوصیات عنوان شده مشهود می‌باشد (Royse and Sanchez-Vazquez, 2001). نیز نشان دادند که مقدار کربن و نیتروژن بستر کشت بر روی زود میوه‌دهی و افزایش تولید تأثیر فراوانی دارد.



شکل۱: نمودار مربوط به نتایج تیمارهای مختلف بستر کشت بر روی وزن، تعداد و بهره‌وری بیولوژیکی قارچ.

وزن قارچ

بررسی تجزیه واریانس نشان از معنی‌دار بودن نوع ترکیب بستر کشت بر روی میانگین وزن قارچ داشت. مطابق شکل ۱، بیشترین وزن هر قارچ در بستر کشت ۱و کمترین وزن قارچ در بسترهای کشت ۳و ۴ بوده است. نتایج نشان داد که برای شاخص وزن قارچ، تیمار شماره ۱ بهترین نتیجه را داشته است. در ترکیب بستر کشت ۱ نیتروژن موجود در بیوفول باعث تأمین ازت مورد نیاز این ترکیب می‌شود. که خود عامل افزایش وزن میوه‌های قارچ شده است.

بهره‌وری بیولوژیکی

میانگین درصد بهره‌وری بیولوژیکی در تیمارهای آزمایشی ۱،۲،۳،۴ نشان می‌دهد که تیمار آزمایشی شماره ۱ بیشترین راندمان بیولوژیکی (۷۵٪) را داشته و تیمار بیوچار به همراه شاهد دارای کمترین راندمان بیولوژیکی (۴۰٪) بوده است. این نتایج با یافته‌های (Royse and Sanchez-Vazquez, 2001) که اظهارکردند قارچ‌های بزرگتر و سنگین‌تر وقتی که بهره‌وری بیولوژیکی پایین‌تر است حاصل می‌شوند مطابقت نداشت.

نتیجه‌گیری

قدمت و سابقه کشت و پرورش قارچ دارویی شیتاکه به صورت مصنوعی از اوایل سال ۱۹۴۰ میلادی آغاز گردید. این در حالیست که در ایران سابقه کشت قارچ‌های دارویی به ده سال نمی‌رسد. قارچ شگفت‌انگیز شیتاکه را می‌توان به آسانی و و با هزینه تولید بسیار پایین با استفاده از بسترهای کشت ارزان قیمت تولید و بازده اقتصادی و ارزش افزوده بالایی را به دست آورد. از این‌رو درک تأثیر ترکیب بستر کشت بر روی تولید و کیفیت قارچ‌های دارویی از جمله شیتاکه به منظور یافتن ترکیبی مناسب و اقتصادی که بتواند بطور مؤثری مواد مکمل را بصورت بیولوژیکی به مواد غذایی و دارویی تبدیل کند در تحقیقات ارزشمند خواهد بود.

شکل ۵: رشد قارچ شیتاکه.

منابع

عظیمی، م، عزیزی، م .و زندوی فرد، ژ .۱۳۹۲. مروری بر خواص دارویی و تولید قارچ دارویی شیتاکه. اولین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

Royse, D.J. and Sanchez-Vazquez, J.E. 2001. Influence of substrate wood-chip particle size on shiitake (*Lentinula edodes*) yield. Bioresource technology, 76(3): 229-233.

Quantitative and qualitative performance of Lentinulus edodes Affected by substrate content

Ruhollah Nikfekr[1] and Razieh Bigleri Farash[*2]
[1]Faculty member of Payame Noor University, Yasouj Branch, Yasouj, Iran
[2]Master students of medicinal plants, Sari University of Agricultural Sciences, Sari, Iran
[*]*Corresponding Author: razibiglari65@gmail.com*

Abstract

Shitake *(Lentinulus edodes)* is an important species of medicinal fungi. Due to the medicinal importance of this fungus, the effect of culture medium on vegetative characteristics and quantity and quality of its fruit was investigated. Three substrates of biochar, NPK and oak straw were used separately in the base culture medium which included sawdust and bran. Culture medium without enrichment was considered as a control. The experiment was designed and performed in a completely randomized design with 3 replications to examine the biological productivity, average number and weight of the fungus. The results showed that the highest biological efficiency (75%) was obtained in the combination of basic culture medium with NPK and the lowest biological efficiency (40%) in the basic culture medium with biochar. The best substrate composition for having the highest fungus weight with 65 g weight was related to the base culture medium with NPK supplement and the lowest weight of the bed fungus containing biochar with an average of 40 g weight of the fungus. The substrate enriched with oak compost had the highest number of fungi with an average of 3 and the substrate containing biochar contained the lowest number of fungi with an average of 2. In general, Biochar culture medium had the worst yield due to high carbon and NPK-containing substrate had the highest yield due to nitrogen and micronutrients available. Among all treatments, the culture medium containing oak compost had a good yield and yield.

***Keywords*:** Biological productivity, Culture medium, Shiitake fungus, Supplement