بررسی امکان تولید قارچ‌های صدفی *Pleurotus* Spp. روی بسترهای قابل دسترس در شرایط روستایی

عیدی بازگیر[۱] و جهانشیر شاکرمی[۱]

چکیده

به‌منظور امکان استفاده از بسترهای ارزان‌قیمت و قابل دسترس برای تولید قارچ خوراکی در مناطق روستایی، گونه‌های قارچ صدفی شامل *Pleurotus florida*، *P. sajor-caju* و *P. flabellatus* روی بسترهای کاه جو، کاه عدس و سبوس برنج در شرایط روستایی کشت شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان انجام شد. برای تهیه کشت خالص و نیز تکثیر میسلیوم خالص قارچ‌ها از محیط کشت PDA و در تهیه اسپان قارچ‌ها از دانه‌های پخته شده گندم استفاده گردید. به‌منظور ضد عفونی بسترهای مورد استفاده قارچ‌کش کاربندازیم و محلول فرمالین به‌کار رفت. بر اساس نتایج، محصول تولید شده هر سه گونه قارچ صدفی مورد مطالعه در کشت بهاره، تابستانه و پاییزه روی بسترهای کاه جو و عدس عملکرد قابل قبولی داشته ولی این قارچ‌ها روی بستر سبوس برنج عملکرد بالایی نداشته و از نظر محصول تولید شده با سایر بسترها اختلاف معنی‌داری نشان دادند. در این پژوهش بیشترین عملکرد در کشت بهاره مربوط به گونه‌های *P. flabellatus* روی بستر کاه عدس(۳۶۰۰ گرم در هر کیسه دو کیلوگرمی بستر) و *P. florida* روی بستر کاه عدس و کاه جو به‌ترتیب با میانگین تولید ۳۳۲۱ و ۲۹۸۱ گرم در هر کیسه بوده است. در کشت تابستانه و پاییزه عملکرد هر سه گونه قارچ صدفی کمتر از کشت بهاره بود به‌طوری‌که حداکثر تولید در کشت تابستانه مربوط به گونه *P. flabellatus* روی بستر کاه عدس (۲۹۲۶گرم) و در کشت پاییزه مربوط به گونه *P. florida* با میانگین تولید ۳۴۵۰ گرم روی بستر کاه جو بوده است. در کشت زمستانه به‌دلیل وجود سرما و اثر روی رشد میسلیومی قارچ، هر سه گونه قارچ عملکرد قابل قبولی نداشته و بالاترین میزان تولید مربوط به گونه *P. flabellatus* روی بستر کاه جو با میانگین تولید ۲۹۳ گرم در هر کیسه بوده که با محصول تولید شده در سایر فصول اختلاف چشم‌گیری را نشان می‌دهد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که در شرایط روستایی می‌توان با استفاده از بسترهای ارزان قیمت، قارچ‌های صدفی را که منبع مهمی از پروتئین بدون کلسترول هستند تولید نمود.

کلمات کلیدی: قارچ صدفی، بستر، کارایی بیولوژیکی، عملکرد

۱. استادیاران گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

مصرف قارچ‌های خوراکی توسط سازمان خواروبار کشاورزی(FAO) به‌عنوان منبع تامین پروتئین کشورهایی که وابستگی به غلات در جیره غذایی دارند توصیه شده است (بوبک و گالباوی، ۱۹۹۹). گونه‌های مختلف قارچ صدفی از جنس *Pleurotus* دارای پروتئین، انواع ویتامین و مواد معدنی و فیبر می‌باشند (گلیو و سولیوان، ۲۰۰۶؛ پرامانیک و همکاران ۲۰۰۷؛ اوپادی و همکاران، ۱۹۹۸؛ لی و همکاران ۲۰۰۷؛ کاگلاریماک، ۲۰۰۷، چانگ، ۱۹۸۷، منزی و همکاران، ۲۰۰۱، شاشیرکا و همکاران، ۲۰۰۵). علاوه بر ارزش غذایی، قارچ‌های خوراکی دارای اثرات دارویی به‌عنوان ضد سرطان، کاهش دهنده چربی خون، کلسترول خون و تنش می‌باشند. عصاره قارچ *Grifola frondosa* (Dicks) Gry تحت نام AZT برای کنترل بیماری ایدز استفاده می‌شود (اوپادی و همکاران ۱۹۹۸؛ موری و همکاران، ۲۰۰۸؛ بوبک و گالباوی، ۱۹۹۹). محققین مختلفی درصد پروتئین قارچ‌های صدفی را اندازه‌گیری کرده و این گونه قارچ‌ها را منبع مهمی برای به‌دست آوردن پروتئین با هضم‌پذیری بالا و بدون کلسترول ذکر نموده‌اند (مانزی و همکاران، ۲۰۰۱؛ پاترابرانش و مادان، ۱۹۹۷ و والنسیا و همکاران، ۲۰۰۶).

این قارچ‌ها در بیش از ۲۵ کشور کشت می‌شود. کشور چین ۸۸ درصد محصول این قارچ را در دنیا تولید می‌کند(چانگ، ۱۹۸۷). گونه‌های متعددی از جنس *Pleurotus* در دنیا تحت نام قارچ صدفی (Oyster mushroom) کشت می‌شود (بالاکریشنان و نیر، ۱۹۹۷). ویژگی‌های مطلوب مانند رشد سریع میسلیومی، قدرت رقابت و استقرار ساپروفیتی زیاد، آسانی و ارزانی تولید، سهولت نگهداری بعد از برداشت و تنوع گونه‌ها و نژادهای مناسب برای انواع شرایط آب و هوایی از برتری‌های قارچ صدفی نسبت به سایر قارچ‌های خوراکی است (بالاکریشنان و نیر، ۱۹۹۷ و چانگ، ۱۹۸۷). علی‌رغم قدمت بسیار کمتر کشت و پرورش قارچ صدفی در دنیا، این قارچ از نظر تولید جهانی قارچ‌های خوراکی، پس از قارچ دکمه‌ای در رده دوم قرار دارد و در مواردی قیمت آن‌ها بیشتر از قارچ‌های تکمه‌ای می‌باشد (چانگ و مایلز، ۱۹۹۱ و لویس، ۱۹۸۹).

رشد و استقرار گونه‌های مختلف قارچ‌های صدفی بستگی به درجه حرارت بستر رشد دارد. حداکثر رشد میسلیومی گونه‌های *P. sajur-caju* (Fr.)Singer، *P. florida* (Mont) Singer، *P. flabellatus* (Berk.and Br.)Sacc. و *P. membranaceus* massee بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد مشاهده می‌شود. در حالی‌که تولید مثل جنسی این قارچ‌ها به دمای کمتر (۲۱ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد) نیاز دارد. بیشتر گونه‌های قارچ‌های صدفی به اسیدیته ۵/۶ نیاز دارند. دمای ۲۰ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ تا ۹۰ درصد بهترین شرایط رشد برای این قارچ‌ها است (بالاکریشنان و نیر، ۱۹۹۷).

در یک دوره چهار ماهه پرورش قارچ صدفی گونه *P. sajor-caju* از هر کیلوگرم بستر خشک ۹۰۰-۱۲۰۰ گرم محصول برداشت شده‌است (لویس، ۱۹۹۸). کارآیی بیولوژیکی گونه *P. sajor-caju* روی کاه گندم ۱۰۰ درصد گزارش شده و افزودن ۵/۱- ۳ درصد کنجاله پنبه باعث افزایش ۱۲۵ تا۳۰۰ گرم محصول آن به ازای هر کیلوگرم بستر شده است (شاشیرکا و همکاران، ۲۰۰۲). غنی‌سازی بستر با Mn^{2+} و NH_4^+ کارآیی بیولوژیکی گونه *P. sajor-caju* را به میزان ۸۰ درصد رسانید (کوروتو و همکاران، ۲۰۰۲). استفاده از کنجاله‌های جو به‌عنوان پس‌ماندهای کارخانه‌های تولید ماءالشعیر به‌جای خاک اره در بستر کشت قارچ صدفی بسیار موفقیت‌آمیز و موجب افزایش دو تا سه برابری محصول شده‌است، غنی‌سازی این بستر با سبوس برنج، سبوس ذرت و سبوس گندم نیز باعث افزایش کارآیی بیولوژیکی شده است (ونگ و همکاران، ۲۰۰۱).

استفاده از بقایای علف‌هرز *Leonotis leonorus* باعث تسریع در باردهی و افزایش کارآیی بیولوژیکی قارچ شده است (داس و موخرجی، ۲۰۰۷). رشد میسلیوم در تیمارهای حاوی کاه بقولات و یا مخلوط کاه بقولات با سایر بسترها از سایر تیمارها (بسترها) بیشتر بوده‌است. رشد میسلیوم روی

Archive of SID
www.SID.ir

سیب‌زمینی شیرین به‌طور کامل متوقف شده ولی تولید بازیدیوکارپ در مخلوط کاه بقولات و کاه گندم و کاه برنج بسیار بیشتر از سایر بسترها بوده‌است (نیوچمبنگ و همکاران ۲۰۰۷).

عملکرد قارچ صدفی نسبت به سایر قارچ‌های خوراکی بیشتر بوده و از هر تن کاه گندم یا برنج بیش از ۷۰۰-۵۰۰ کیلوگرم قارچ صدفی طی ۴۵-۶۰ روز به دست آمده است. در حالی‌که از همین مقدار کاه ۲۰۰-۲۵۰ کیلوگرم قارچ دکمه‌ای تولید شده است. علاوه بر این، محققین با افزودن مواد نیتروژن‌دار مانند آرد سویا و پنبه و استفاده از نژادهای پر محصول توانستند بیش از مقدار ذکر شده قارچ صدفی برداشت نمایند (اوپادی و همکاران، ۱۹۹۸). فن‌آوری پرورش و تولید قارچ‌های صدفی در چند دهه گذشته تحولات بسیاری را پشت سر گذاشته است. از جمله گونه‌های سازگار با شرایط آب و هوایی مختلف پیدا شده‌اند، مدیریت تولید محصول پیشرفت نموده و نژادهای دارای ویژگی‌های مطلوب به دست آمده است (بالاکریشنان و نیر، ۱۹۹۷؛ آتکینز، ۱۹۷۲).

با توجه به وجود بسترهای ارزان‌قیمت مانند کاه غلات و حبوبات در روستاهای شهرستان خرم‌آباد و شرایط آب و هوایی مناسب هم‌چنین سهولت پرورش این قارچها در اصطبل‌ها به‌نظر می‌رسد که کشت قارچ صدفی با موفقیت و هزینه کم قابل انجام باشد لذا این پژوهش به‌منظور بررسی امکان پرورش این قارچها در روستاهای شهرستان خرم آباد انجام شد.

مواد و روش‌ها

گونه‌های قارچ صدفی *Pleurotus florida* و *P. sajor-caju* از مرکز تحقیقات قارچ‌های خوراکی سولان هند و گونه *P. flabellatus* از مرکز CBS هلند تهیه شدند. تهیه کشت خالص و نیز تکثیر میسلیوم خالص قارچها روی محیط کشت PDA انجام شد.

برای تهیه بذر (Spawn) قارچها از دانه‌های پخته شده گندم استفاده شد. بدین‌منظور یک کیلوگرم دانه گندم همراه با ۱/۵ لیتر آب به‌مدت ۲۰ دقیقه جوشانده و سپس به‌مدت ۳۰ دقیقه در داخل همان آب گرم نگهداری شدند. پس از آن با استفاده از صافی، آب حذف شده و دانه‌های گندم پخته شده روی یک ورقه پلاستیک پخش شدند. به هر کیلوگرم گندم خشک شده ۹ گرم گچ و ۳ گرم آهک اضافه و با آن مخلوط گردید. مقدار یک کیلوگرم از این دانه‌ها را در کیسه پلاستیکی سلوفان ریخته و در سه روز متوالی به مدت ۶۰ دقیقه در اتوکلاو ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد و فشار ۱/۵-۲ اتمسفر استریل گردیدند. بعد از خنک شدن دانه‌ها در شرایط سترون به هر کیسه ۵ گرده به قطر یک سانتی‌متر از کشت خالص میسلیوم قارچ تهیه شده روی محیط PDA، اضافه و سپس کیسه‌ها در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵-۲۰ روز نگهداری شدند. برای رشد یکنواخت قارچ روی دانه‌های گندم هر ۵ روز یک بار کیسه‌ها را به آرامی بهم زده تا دانه‌ها به هم نچسبیده و میسلیوم قارچ فرصت مناسب برای رشد روی کلیه دانه‌های گندم را پیدا نماید.

نوع بستر و تهیه آن

این پژوهش در روستای سراب چنگایی از توابع شهرستان خرم‌آباد انجام شد. در این روستا بسترهای کاه عدس، سبوس برنج و کاه جو به‌علت وجود کارگاه‌های برنج پاک‌کنی و هم‌چنین کشت جو و عدس انتخاب شدند. با استفاده از روش مورد استفاده توسط بازگیر و درویش نیا (۱۳۸۲) بسترهای کشت تهیه شدند. بدین-منظور مقدار ۹ کیلوگرم از کاه (وزن خشک) را داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار داده و سپس محلول آبی حاوی ۱۵۰ میلی‌گرم قارچ‌کش کاربندازیم (فرمولاسیون ۵۰ درصد پودر وتابل) و ۲۵ میلی‌لیتر فرمالین (مایع ۴۰ درصد)، در هر لیتر آب به کاه داخل کیسه پلاستیک اضافه گردید و درب آن را بسته و به مدت ۲۴ ساعت برای ضدعفونی شدن کاه و جذب رطوبت کافی نگهداری شدند. بعد از این مدت محلول اضافی را حذف نموده و کاه باقی مانده داخل کیسه‌ها روی یک ورقه پلاستیکی برای تهویه و تصعید فرمالین به مدت یک ساعت پهن گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

اضافه نمودن بذر قارچ به بسترها (Spawning)

برای مایه‌زنی بسترها به بذر قارچ از روش بذر-پاشی لایه‌ای در داخل کیسه‌های پلاستیکی استفاده شد. ابتدا لایه‌ای به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر از بستر کشت را در داخل کیسه‌های پلاستیکی ۶۵ ×۴۰ سانتی‌متر ریخته و سپس مقدار بذر لازم (۱۰ درصد وزن تر بستر) روی این لایه پخش گردید. اضافه نمودن لایه‌های بستر و بذر به همین ترتیب تا تمام شدن مقدار بستر و بذر برای هرکیسه ادامه یافت و سرانجام درب کیسه‌های پلاستیکی را بسته و برای رشد قارچ در محل پرورش قرار داده شدند. مقدار بستر در هر کیسه ۲ کیلوگرم و مقدار بذر قارچ ۲۰۰ گرم بود.

کاشت قارچ صدفی در نیمه اول فروردین، تیر، مهر و دی ماه انجام شد. کیسه‌های کشت شده در داخل اتاق پرورش قرار داده شده و دو بار در شبانه روز (صبح و عصر) با آبپاش دستی جهت حفظ رطوبت آب پاشی شدند. در این آزمایش از حشره‌کش یا کنه‌کش و هم-چنین وسایل گرمایشی یا سرمایشی استفاده نشد.

برداشت محصول هر کیسه پس از ۲۱ روز آغاز شد. برداشت و توزین محصول (بر حسب گرم) در پنج چین به فاصله یک هفته در میان صورت گرفت. کارایی بیولوژیکی قارچ‌ها به روش گیتان هرناندز و سالمونز (۲۰۰۸) با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{کارآیی بیولوژیکی} = \frac{\text{وزن محصول تازه قارچ}}{\text{وزن خشک بستر}} \times ۱۰۰$$

روش آماری تجزیه و تحلیل نتایج

این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی شامل نه تیمار (سه بستر کشت و سه گونه قارچ) با سه تکرار انجام و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند. میانگین‌های داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با هم مقایسه شدند.

نتایج

تولید بذر سه گونه قارچ صدفی به‌کار رفته بین حداقل ۱۰ برای *P. florida* تا ۱۵ روز در دو گونه دیگر از زمان مایه زنی دانه‌های گندم به میسلیوم این قارچ‌ها طول کشید. تولید کلاهک‌های (pileus) قابل برداشت از هفته سوم (۲۱ روز) از زمان مایه‌زنی بسترها (spawning) آغاز گردید، بنابراین اولین چین سه هفته بعد از زمان کشت به دست آمد.

مقایسه میانگین محصول تولید شده قارچ صدفی در روستای سراب چنگایی در تاریخ کشت‌های مختلف نشان داد که بیشترین عملکرد (روی هر کیسه) در کشت بهاره مربوط به گونه *P. flabellatus* روی بستر کاه عدس (۳۶۰۰ گرم) بوده ولی با محصول تولید شده گونه *P. florida* روی کاه عدس و جو به ترتیب با میانگین ۳۳۲۱ و ۲۹۸۱ گرم اختلاف معنی‌داری نشان نداده است. بر اساس داده‌ها کم‌ترین مقدار محصول تولید شده در این کشت مربوط به محصول برداشت شده هر سه گونه قارچ روی سبوس برنج بوده که اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. هم‌چنین در این تحقیق مشخص شد که میانگین محصول تولیدی گونه *P. sajur-caju* روی کاه عدس در مقایسه با دو گونه دیگر روی این بستر خیلی کمتر (۲۴۹۰ گرم) بوده و از نظر آماری با دو گونه دیگر تفاوتی معنی‌دار دارد. هم‌چنین مشخص شد که محصول تولیدی گونه *P. sajur-caju* روی هر سه نوع بستر در مقایسه با دو گونه دیگر قارچ کمتر بوده و اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد (جدول ۱).

داده‌های آزمایش معلوم نمود که در کشت تابستانه این قارچ‌ها گونه *P. flabellatus* با میانگین تولید ۲۹۲۶ گرم حداکثر محصول را تولید کرده ولی با محصول تولید شده گونه *P. florida* روی کاه جو (۲۷۹۳ گرم) اختلاف معنی‌داری نشان نداد. حداقل محصول تولیدی مربوط به گونه *P. florida* روی سبوس برنج (۲۶۱ گرم) بوده که از نظر آماری با تیمار *P. sajur-caju* روی سبوس برنج (۳۱۵ گرم) تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: مقایسه میانگین محصول تولید شده و کارآیی بیولوژیکی قارچ‌های صدفی در روستای سراب چنگایی در فصول مختلف کشت

تیمار		میانگین محصول (گرم) ± خطای استاندارد							
		کشت بهاره		کشت تابستانه		کشت پاییزه		کشت زمستانه	
		عملکرد	کارآیی بیولوژیکی	عملکرد	کارآیی بیولوژیکی	عملکرد	کارآیی بیولوژیکی	عملکرد	کارآیی بیولوژیکی
P. flabelatus	کاه جو	۲۸۲۶ ± ۴۲ bc	۲۸۲	۲۴۶۰ ± ۲۷ c	۲۴۶	۱۹۳۳ ± ۳۱ c	۱۹۳	۲۹۳ ± ۱۸ a	۲۹
	کاه عدس	۲۶۰۰ ± ۹۵ a	۲۶۰	۲۹۲۶ ± ۵۷ a	۲۹۲	۲۱۵۶ ± ۱۶ b	۲۱۵	۲۶۳ ± ۱۳ a	۲۶
	سبوس برنج	۶۵۸ ± ۳۴ d	۶۵	۸۵۶ ± ۲۶ d	۸۵	۶۰۰ ± ۱۷ d	۶۰	۷۰ ± ۱۰ b	۰/۷
P.florida	کاه جو	۲۹۸۱ ± ۷۶ ab	۲۹۸	۲۷۹۳ ± ۲۹ ab	۲۷۹	۲۳۵۰ ± ۱۷ a	۲۳۵	۲۸۹ ± ۱۳ a	۲۸
	کاه عدس	۳۳۲۱ ± ۵۶ ab	۳۳۲	۲۶۲۳ ± ۱۸ bc	۲۶۲	۲۱۰۰ ± ۲۸ b	۲۱۰	۲۷۳ ± ۴ a	۲۷
	سبوس برنج	۲۳۸ ± ۱۰ d	۲۳	۲۶۱ ± ۹ e	۲۶	۳۰۵ ± ۱۵ e	۳۰	۵۶ ± ۳ b	۵
P. sajor-caju	کاه جو	۲۶۷۸ ± ۳۶ c	۲۶۷	۲۶۰۶ ± ۹ bc	۲۶۰	۲۱۶۳ ± ۳۲ b	۲۱۶	۲۶۰ ± ۵ a	۲۶
	کاه عدس	۲۴۹۰ ± ۳۶ c	۲۴۹	۲۵۵۳ ± ۴۶ c	۲۵۳	۱۹۲۳ ± ۲۱ c	۱۹۲	۲۶۰ ± ۱۰ a	۲۶
	سبوس برنج	۳۰۶ ± ۱۲ d	۳۰	۳۱۵ ± ۱۳ e	۳۱	۳۲۳ ±۱۲ e	۳۲	۴۶ ± ۸ b	۴

- در هر ستون میانگین تیمار هایی که با حرف یا حروف یکسان مشخص شده اند از نظر آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.
- میانگین محصول مربوط به سه تکرار بر حسب گرم می باشد.
- کارآیی بیولوژیکی یعنی وزن محصول تولید شده نسبت به وزن خشک بستر می باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

در کشت پاییزه بیشترین عملکرد مربوط به *P. florida* روی کاه جو (۲۳۵۰ گرم) بوده که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. هم‌چنین گونه‌های *P. flabellatus* روی کاه عدس (۲۱۵۶ گرم)، *P. florida* روی کاه عدس (۲۱۰۰ گرم) و *P. sajur-caju* روی کاه جو (۲۱۶۳ گرم) تولید نسبتاً خوبی داشته و با همدیگر اختلاف معنی‌داری نشان نداده ولی با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشتند. کم‌ترین محصول برداشت شده مربوط به *P. florida* روی سبوس برنج (۳۰۵ گرم) می‌باشد که با تیمار *P. sajur- caju* روی سبوس برنج اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

در کشت زمستانه مشاهده شد که محصول کلیه تیمارها کمتر از ۳۰۰ گرم در هر کیسه بوده که در مقایسه با محصول فصول دیگر بسیار کمتر است. در این کشت میانگین محصول هر سه گونه قارچ روی بستر جو و عدس با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند ولی با کشت این گونه‌ها روی بستر سبوس برنج اختلاف معنی‌داری نشان دادند. در کشت زمستانه از نظر عددی حداکثر محصول مربوط به *P. flabellatus* روی کاه جو (۲۹۳ گرم) و حداقل محصول برداشت شده مربوط به *P. sajur-caju* روی سبوس برنج (۴۶ گرم) بوده است (جدول ۱).

بحث

سبوس برنج در روستای سراب چنگایی به‌دلیل وجود کارگاه‌های برنج پاک‌کنی و فراوانی این فرآورده جانبی به‌عنوان یکی از بسترهای کشت قارچ استفاده شد ولی همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود در تمام آزمایش‌های انجام شده روی این بستر محصول کمی به‌دست آمده است، بنابراین بر اساس این نتایج سبوس برنج به‌عنوان بستر مناسبی برای تولید قارچ صدفی قابل توصیه نیست. هم‌چنین نتایج این پژوهش بیان‌گر این موضوع است که پرورش قارچ صدفی در فصل زمستان بدون استفاده از وسایل گرم کننده در شرایط انجام این آزمایش‌ها محصول کمی تولید نموده و در این فصل پرورش قارچ صدفی بدون استفاده از وسایل گرم کننده توصیه نمی‌شود. بالاکریشنان و نیر (۱۹۹۷) کاهش محصول زمستانه قارچ‌های صدفی را به‌علت تاثیر سرما بر رشد میسلیوم گزارش نموده‌اند.

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود گونه *P.sajur-caju* بین حداقل ۱۹۲۳ گرم در کشت پاییزه روی کاه عدس تا حداکثر ۲۶۷۸ گرم در کشت بهاره روی کاه جو محصول تولید نموده‌است و کارآیی زیستی ۱۹۲ تا ۲۶۷ درصد روی کاه عدس داشته است بدین معنی که با استفاده از هر کیلوگرم کاه عدس ۱/۹۲ و روی کاه جو تا ۲/۶۷ کیلوگرم محصول قارچ تولید شده‌است. بنابراین کاه عدس و کاه جو به‌عنوان بسترهای مناسبی برای پرورش این قارچ صدفی قابل توصیه می‌باشند. هم‌چنین بر اساس نتایج به‌دست آمده بسترهای کاه جو و کاه عدس برای کشت گونه‌های *P.florida* و *P.flabellatus* قابل توصیه بوده و عملکرد بیولوژیکی نسبتاً بالایی داشته‌اند (جدول ۱). هر سه گونه قارچ مورد استفاده در کشت‌های بهاره، تابستانه و پاییزه روی بسترهای کاه عدس و کاه جو محصول بسیار مناسبی تولید کرده‌اند و محصول تولیدی قارچ‌های استفاده شده در این پژوهش بسیار بیشتر از مقدار گزارش شده توسط لویس (۱۹۹۸)، اوپادی و همکاران (۱۹۹۸) می‌باشد و استفاده از آن‌ها برای تولید اقتصادی قارچ صدفی قابل توصیه است.

بر اساس تحقیقات کالمیس و سارگین (۲۰۰۴) کارآیی بیولوژیکی گونه *P. sajor-caju* روی بستر کاه گندم حاوی ۱۰ درصد سبوس، گندم ۷۰/۲ درصد و یا کارآیی بیولوژیکی گونه *P. cornucopiae* روی این بستر ۳۳/۵ درصد بوده است که در پژوهش حاضر مشاهده می‌شود که در کشت بهاره، تابستانه و پاییزه هر سه گونه قارچ مورد مطالعه روی بسترهای جو و عدس کارآیی بیولوژیکی به مراتب بالاتری داشته‌اند ولی عملکرد این قارچ‌ها روی بستر سبوس برنج در مقایسه با نتایج پژوهش‌گران فوق مقدار کم‌تری را نشان می‌دهد. هم‌چنین در کشت زمستانه به‌دلیل عدم وجود شرایط مطلوب برای رشد قارچ کارآیی بیولوژیکی هر سه گونه قارچ صدفی مورد مطالعه کمتر از عملکرد گزارش شده توسط محققین فوق بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

در گزارش وانگ و همکاران (۲۰۰۱) مشاهده می‌شود که کارایی بیولوژیکی گونه‌های قارچ صدفی روی بستر حاصل از پس‌ماندهای صنعت ماءالشعیر سازی ۱۹/۱ درصد بوده که با اضافه نمودن سبوس گندم به این بستر، کارایی بیولوژیکی به ۴۵ درصد افزایش یافت که در مقایسه با نتایج پژوهش حاضر غیر از کشت زمستانه کارآیی بیولوژیکی کمتری را نشان می‌دهد. هم‌چنین در کشت بهاره تحقیق حاضر کارآیی بیولوژیک هر سه گونه قارچ روی بستر جو و عدس بیش از ده برابر مقدار گزارش شده توسط وانگ و همکاران (۲۰۰۱) می‌باشد.

بر اساس مطالعات چنگینیگ و همکاران (۲۰۰۸) از هر ۱۰۰ گرم بستر کاه برنج مقدار ۴۶/۶۸ گرم قارچ صدفی برداشت شده است که از محصول به‌دست آمده در این پژوهش از گونه *P. flabellatus* روی سبوس برنج بیشتر ولی از محصول دو گونه دیگر قارچ صدفی مورد مطالعه در کشت بهاره روی بستر سبوس برنج کمتر می‌باشد. هم‌چنین عملکرد گزارش شده توسط این پژوهش‌گران نسبت به مقدار محصول تولید شده قارچ‌های صدفی مورد استفاده در کشت زمستانه در پژوهش حاضر دارای عملکرد بهتری بوده است.

در مطالعه دیگری گیتان و سالمونز (۲۰۰۸) کارآیی بیولوژیکی گونه *P. ostreatus* را روی کاه جو ۸۴/۱۷ درصد گزارش نموده که غیر از کشت زمستانه، هر سه گونه قارچ مورد مطالعه در این پژوهش روی بستر کاه جو و عدس عملکرد بیشتری را نشان می‌دهند ولی این عملکرد در بستر سبوس برنج مقداری کمتری از گزارش فوق می‌باشد. عملکرد گزارش شده قارچ‌های صدفی توسط رویس و همکاران (۲۰۰۴) روی بستر کنجاله پنبه و کاه گندم در مقایسه با عملکرد قارچ‌های مورد مطالعه در پژوهش حاضر روی بستر کاه جو و عدس کمتر و نسبت به عملکرد این قارچ‌ها روی سبوس برنج بیشتر بوده است.

کارآیی بیولوژیکی قارچ‌های صدفی مورد مطالعه روی بستر کاه جو و عدس در کشت‌های بهاره، تابستانه و پاییزه بیشتر از مقدار گزارش شده توسط شاشیرخا و همکاران(۲۰۰۲) و گرگوری و همکاران (۲۰۰۸) بوده است ولی در کشت زمستانه هر سه گونه قارچ مورد مطالعه روی هر سه بستر عملکرد ضعیفی را نشان می‌دهند.

تولید بذر سه گونه قارچ صدفی به‌کار رفته در این پژوهش بین حداقل ۱۰ روز در *P. florida* تا ۱۵ روز در دو گونه دیگر قارچ صدفی از زمان مایه‌زنی دانه‌های گندم به میسلیوم این قارچ‌ها طول کشید که این موضوع باید در برنامه زمانی پرورش قارچ صدفی در نظر گرفته شود.

تولید کلاهک‌های (pileus) قابل برداشت از هفته سوم (۲۱ روز) از زمان مایه زنی بسترها (spawning) آغاز گردید بنابراین اولین برداشت (flash) سه هفته بعد از زمان کشت به‌دست می‌آید. این موضوع در برنامه‌ریزی برای تولید قارچ و زمان‌بندی عرضه محصول به بازار اهمیت دارد. بنابراین تولید کننده باید بازاریابی برای زمان مناسب را در نظر داشته و در صورت نبود بازار کافی پیش‌بینی اقدامات جایگزین برای جلوگیری از فساد محصول را داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان لرستان انجام گردیده است که بدین‌وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از آن سازمان محترم اعلام می‌دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

بازگیر، ع. و درویش‌نیا، م. ۱۳۸۲. بررسی امکان کشت قارچ‌های خوراکی جنس *Pleurotus* در استان لرستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. دانشگاه لرستان. ۸۹ ص.

Atkins, F. C. 1972. Mushroom growing today. 6th revised edition. Published by Mushroom growing Association.

Balakrishnan, B. and Nair, M. K. 1997. Development on biotechnology of oyster_mushroom. In: Advances in mushroom biology and production. Eds. R. D. Rai, B.L.Dhar and R.N. Verma). Published by mushroom society of India, Solan.

Bobek, P. and Galbavy, S. 1999. Hypochlesterolemic and antiarthrogenic effect of oyster mushroom(*Pleurotus ostereatus*) in rabit. Nahrung 43:339-342.

Caglarirmak, N. 2007. The nutrients of exotic mushrooms (*Lentinula edodes* and *Pleurotus* species) and an estimated approach to the volatile compounds. Food chemistry 105(3):1188-1194.

Chang, S. T. and Miles, P. G. 1991. Recent trends in world production of cultivated mushrooms. Mushroom Journal 504: 15-18.

Chang, S. T. 1987. World production of edible mushroom in 1986. Mushroom Journal Tropics 7:117-120.

Chening, Y., Liu, H., Xing, Y., Manukovsky, K. S., Kovalev, V. S. and Gurevich, N. 2008. Bioconversion of rice straw into Soil- like substrate. Acta Astronautica 63: 1037- 1042.

Curveto, N. R., Figlas, D., Devalis, R. and Delmastro, S. 2002 Growth and productivity of different *Pleurotus ostreatus* strains on sunflower seed hulls supplemented with $N\text{-}NH_4$ and / or Mn(II). Bioresource Technology 84:171-176.

Das, N. and Mukherejee, M. 2007. Oyster mushroom cultivation with rice and wheat straw. Bioresource thchnology 98(14): 2723-2726.

Gitan- Hernanez, R. and Salmones, D. 2008. Obtainning and characterizing *Pleurotus ostereatus* strains for commercial cultivation under warm environmental conditions. Sientia Horticulturae 118: 106-110.

Glew, J. and Sulivan, C. 2006. Medicinal properties of some edible mushrooms. Integrated cancer therapies 5:135-140.

Gregori, A., Savagelj, M., Pahor, B., Brovic, M. and Pohlven, F. 2008. The use of spent brewery grains for *Pleurotus osteratus* cultivation and enzyme production. New Biotechnology (in press).

Kalmis, F. and Sargin, S. 2004. Cultivation of two *Pleorotus* species on wheat straw substrates containing olive mill waste water. International Biodeterioration and Biodegradation 53: 43 - 47.

Li-Qiong, G., Jun-Yang, L. and Jun-Fang L. 2007. Non volatile components of several species of edible fungi in China. Food chemistry 100(2):643-649.

Luis, J. S. 1989. Production of oyster mushroom (*Pleurotus*) and shitake (*Lentinus edodes*) in Benguet [Philippine]. Summary of proceddings of the 1998 Regional Research and Development Symposia pp.53-54.

Manzi, P., Aguzzi, A. and Pizzoferrato, L. 2001. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. Food chemistry.73:321-325.

Mori, K., Kobayashi, C., Tomita, T., Inatomi, S. and Mashilko, I. 2008. Antiatherrosclerotic effect of the edible mushrooms *Pleurotus eryngii*, *Grifola fundosa* (Maitale), and *Hypsizygus mamoreus* (Bunashimeji) in apolipoprotein. Carbohydrate research 342(17):2670-2675.

Nyochembeng, L. M., Bay. C. A. and Pucambaba, R. P. 2007. Optimizing edible fungal growth and biodegradation of inedible crop residues using various cropping methods. Bioresource Technology 99(13) 5645-5649.

Patrabransh, S. and Madan , M. 1997.Studies on cultivation, biological efficiency and chemical analysis of *Pleurotus sajor-caju* on different bio-wastes. Acta biotechnology. 17(2): 107-122.

Archive of SID

www.SID.ir

Pramanik, M., Chakraborty, I., Mondal, S. and Syed S. 2007. Structural analysis of water-soluble glucan (Fr. I) of an edible mushroom, *Pleurotus sajor-caju.* Carbohydrate research 342(17):2670-2675.

Roys, D. J., Rhods, T. W., Ogha, S. and Sanchez, J. E. 2004. Yield, mushroom size and time to production of *Pleurotus cornucopiae* (oyster mushroom) grown on switch grass substrate spawned and supplemented at various rates. Bioresource technology 91:85-91.

Shashireka, M. N., Rajarathnam, S. and Zakia, B. 2002. Enhancement of bioconversion efficiency and chemistry of the mushroom, *Pleurotus sajor-caju* (Berk and Br.) Sacc. Produced on spent rice straw substrate supplemented with oil seed cakes. Food chemistry 76:2731.

Shashirkha, M. N., Rajarathnam, S. and Zakia B. 2005. Effect of supplementing rice straw growth substrates with cotton seeds on the analytical characterstics of the mushroom, *Pleurotus florida*. Food Chemistry 92: 255-259.

Upadhay. R. C., Vijay, B. and Verma , R. N. 1998. Cultivation technology of oyster mushroom-recent advances. In: Compendium of lectures short course on recent advances in cultivation technology of edible mushrooms. Conducted by NCMRT India July29-Agust 7. PP.205-214.

Valensia del Toro, G., Gastalan, R., Grain-Aguilar, M. and Lara, H. L. 2006. Biological quqlity of roteins from three strains of *Pleurotus* spp. Food chemistry 94: 494-497.

Wang, D., Sakoda, S. and Suzuki, M. 2001. Biological efficiency and nutritional value of *Pleurotus ostereatus* cultivated on spent beer grain. Bioresource Technology. 78:293-300.

Archive of SID

www.SID.ir

Study on Cultivation of Oyster Mushrooms (*Pleurotus* Spp.) on Available Substrate in Rural Condition

Bazgir[1], E. and Shakarami[1], J.

Abstract

In order to Evaluate cheap and available substrates for oyster mushroom cultivation under rural conditions, three species of the mushrooms namely, *Pleurotua florida*, *P. flabellatus* and *P. sajor-caju* were grown on barley straw, lentil straw and rice bran under rural condition in spring, summer, autumn and winter seasons, adopting complete randomized block design with 9 treatments and 3 replications. Pure cultures of the mushrooms were grown and maintained on PDA medium. Spawns were prepared using boiled sterilized wheat seeds inoculated with pure culture of mushrooms. The substrates of mushroom production were chemically disinfected using carbendazim fungicide and formalin. All of the three mushrooms species yields good on barley and lentil straw in spring, summer and autumn cultivations, but the yields of rice bran substrate in all seasons were significantly lower than the other substrates. The highest yield (3600 g/ bag containing tow Kg of substrate) obtained from, *P. flabellatus* on lentil straw and the yield of *P. florida* on lentil and barley straw were 3321 and 2981 g/ bag, respectively in spring cultures. The yields of summer and autumn cultivation of the mushrooms were lower than the spring ones. The maximum yield of summer culture (2926 g/bag) obtained from *P. flabellatus* on lentil straw and the maximum autumn yield (3450 g/bag) recorded in *P. florida* on barley straw. The yields of winter cultivation were very much lower than that of the other season's yields. The highest yield of winter cultures (293 g/bag) recorded from *P. flabellatus* on barley straw which is far lower than other seasons yields. So, it is possible to economically grow the oyster mushrooms as an important low cholesterol protein source under rural condition on cheap and available substrates.

Keywords: Oyster mushroom, *Pleurotus* Spp. Substrate, Biological efficiency, Mushroom yield

Archive of SID

1. Assistant Professors, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Lorestan University,Khoramabad

www.SID.ir