

بررسی تأثیر منابع مختلف کربن و ازت بر رشد رویشی قارچ خوراکی

شاه صدف [Pleurotus eryngii (DC: Fr.) Quel.]

عزیزا.علوی، ابراهیم محمدی گل تپه، کاظم ارزانی و ابراهیم پورجم^{۱*}

چکیده

کربن و ازت از عناصر اصلی و مورد نیاز برای رشد ریشه‌های قارچ *Pleurotus eryngii* می‌باشد. و نقش عمده در ساخت پروتئین، پروتوپلاسم، اسیدهای هسته‌ای، آنزیم‌ها و دیواره سلولی دارند. بدین منظور تأثیر منابع مختلف کربن و ازت در محیط کشت پایه بر رشد رویشی دو جدایه از قارچ خوراکی شاه صدف مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد از بین منابع کربن، مالتوز و دکستروز در جدایه ۸۰ و گالاکتوز و دکستروز در جدایه ۶۵ باعث بیشترین رشد ریشه می‌گردید. همچنین از بین منابع ازتی، گلوتامیک اسید، پیتون آسپارتیک اسید و ایزولوسین بیشترین تأثیر را در رشد رویشی جدایه ۸۰ و آسپارازین و پیتون باعث بیشترین رشد در جدایه ۶۵ شده است. در این آزمایش غلظت ۲۲ گرم در لیتر دکستروز و ۲۰ گرم در لیتر مالتوز بترتیب، باعث بیشترین تأثیر در رشد رویشی جدایه‌های ۸۰ و ۶۵ گردید. حداکثر رشد ریشه در ایزوله ۸۰ با ۲/۵ گرم در لیتر گلوتامیک اسید و در جدایه ۶۵ با ۳ گرم در لیتر آسپارازین بدست آمد. افزایش غلظت منبع ازته تا حد مطلوب باعث افزایش وزن خشک ریشه قارچ گردید. لیکن افزایش بیش از اندازه آن وزن خشک ریشه را کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: قارچ خوراکی شاه صدف، رشد رویشی، کربن، ازت، *Pleurotus eryngii*، ایران.

مقدمه

اهمیت خاص می‌باشد. شرایط خشک و نیمه خشک کشور، توزیع نامناسب بارندگی، کاهش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی باعث افزایش جمعیت و شهرنشینی، اهمیت کشت و پرورش قارچهای خوراکی را دو چندان ساخته است. قارچهای صدفی باعث عدم نیاز به سرمایه زیاد و تجهیزات پیشرفته پس از قارچ دکمه‌ای بالاترین میزان تولید را در کشور بخود اختصاص داده‌اند.

وجود مواد معدنی کافی چون کلسیم، آهن، روی، مس، منگنز، منیزیم، سدیم و پتاسیم، انواع ویتامینهای گروه A, B, C, D, E, K، اسیدهای چرب غیر اشباع همچون لینولئیک، آستئاریک و پالمیتیک و اسیدهای آمینه ضروری از جمله لیزین، تریپتوفان و متیونین از ویژگیهای بارز قارچ های خوراکی قارچ شاه صدف (*Pleurotus eryngii*) می‌باشد (محمدی گل تپه ۱۳۸۳؛ Pamela و همکاران ۱۹۹۹).

بودر و عصاره قارچ خوراکی شاه صدف در چین برای کاهش درد مفاصل، کمردرد، درمان گرفتگی عضلانی، کمک به تسریع جریان خون در شبکه خون رسانی بکار

افزایش روز افزون جمعیت و بحران انرژی سبب گردیده است که محققین در پی یافتن راهکارهایی به منظور افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی باشند. علاوه بر آن سعی می‌نمایند تا با کشف منابع جدید بتوانند نیاز جامعه بشری را به انرژی تأمین نمایند. پرورش قارچهای خوراکی یکی از منابع انرژی است که از اهمیت اقتصادی، غذایی و دارویی فراوان در دنیا برخوردار است. در حال حاضر کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا و هلند بیش از نیمی از تولید جهانی قارچهای خوراکی را به خود اختصاص داده‌اند. در زمینه صادرات نیز، کشورهای چین و هلند بالاترین رتبه را بخود اختصاص داده‌اند (مهردی، ۱۳۸۲). تولید قارچهای خوراکی به دلیل عدم نیاز به تأمین نهاده‌ها از کشورهای خارجی، کوتاه بودن زمان کشت تا اولین برداشت، قابلیت کشت در تمام فصول سال، نیاز به فضای محدود، مصرف محدود آب، ایجاد اشتغال و تبدیل ضایعات کشاورزی به مواد غذایی با ارزش، دارای

۱- به ترتیب دانشجو دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، دانشیار

دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

آوردن محیط کشت مناسب برای رشد رویشی جدایه‌های *P. eryngii* مورد استفاده و ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روشها

جدایه‌های ۸۰ و ۶۵ از بین ۶۳ جدایه وحشی قارچ *P. eryngii* جدا شده از مناطق مختلف استان چهار محال و بختیاری با توجه به حداکثر رشد رویشی و اندام‌زایی در بین جدایه‌ها انتخاب و برای مطالعات بعدی در نظر گرفته شدند. به منظور مطالعه اثر منابع کربن بر رشد ریشه قارچ *P. eryngii* ۱۶ گرم بر لیتر دکستروز در محیط پایه (synthetic mucor medium) با منابع مختلف کربن بر اساس وزن ملکولی آنها، قرار داده شد (دکستروز ۴۰ گرم، آسپاراژین ۲ گرم، فسفات دی هیدروژن پتاسیم ۰/۵ گرم، سولفات منیزیم ۰/۲۵ گرم، تیامین و اسید کلریدریک ۰/۵ گرم و آب مقطر ۱۰۰۰ میلی لیتر). قندهای مرکب به میزان ۵ گرم بر لیتر استفاده شدند. همچنین منابع ازت بر اساس خصوصیات کمی آنها بر حسب جایگزینی ۰/۳۷۳ گرم نیتروژن با ۲ گرم در لیتر آسپاراژین در محیط پایه فراهم گردیدند. ترکیب ازته مرکب (پپتون) به میزان ۱ گرم بر لیتر استفاده شد (Soni ۱۹۷۹؛ Bano و Srivastava ۱۹۷۰). غلظت مناسب منابع ازت و کربن بر رشد دو ایزوله ۸۰ و ۶۵ در محیط پایه و با استفاده از غلظت‌های کمتر و بیشتر این منابع مورد بررسی قرار گرفت. محیط کشت پایه در ارلن های ۲۵۰ میلی لیتری با آب مقطر به حجم رسید. به هر لیتر محیط کشت پایه ۳۰ میلی لیتر محلول استرپتومایسین پنج درصد افزوده و pH در حدود ۵/۶ تنظیم گردید. ارلن ها به مدت ۲۰ دقیقه در حرارت ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد، ضد عفونی شدند. پس از ضدعفونی، ارلن ها با قرص‌های با قطر ۵ میلی‌متر از ریشه‌های قارچ *P. eryngii* که در محیط کشت مالت آگار رشد نموده بودند تلقیح شدند. تمام ارلن های آزمایش بر روی شیکر (shaker) با سرعت ۱۰ دور در ثانیه به مدت ۲۵ روز در حرارت ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در تاریکی نگهداری شدند. پس از اینکه میسلیم قارچ به حد کافی رشد نمود محتویات ارلن ها بر روی کاغذ صافی‌های ۹ سانتی‌متری در داخل قیف ریخته و به منظور حذف ترکیبات محیط کشت با آب مقطر کاملاً شستشو داده شدند. سپس کاغذ صافی‌ها به همراه محتویات آنها در دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ ساعت در اون خشک و در نهایت با ترازوی دقیق (شرکت سارتروس)، وزن شدند. آزمایش در طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام و داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین‌ها با آزمون دانکن مقایسه شدند.

می‌رود. که حاکی از اهمیت دارویی این قارچ است. موادی همچون زایمازان گلوکامان و مانان از پلی ساکاریدهای موجود در بازیدیومیستها هستند که خاصیت ضد سرطانی آنها به اثبات رسیده است. عصاره استخراج شده *P. eryngii* با اتانل در کاهش حساسیت و آلرژی مؤثر است (Sano et al., 2002). تولید هورمونهای استروئیدی همانند تستسترون، پروژسترون و آندرسیتیدین توسط قارچ *P. ostreatus* به اثبات رسیده است (محمدی گل تپه ۱۳۸۳؛ Wsser و Plemenitas ۱۹۹۹؛ همکاران ۱۹۹۹).

قارچ شاه صدف (*Pleurotus eryngii* (DC: Fr.) [Quel.] از رده بازیدیومیستها، راسته Agaricales و خانواده Pleurotaceae بوده و بر روی ریشه گیاهان خانواده Apiaceae رشد می‌نماید. این قارچ در حوزه مدیترانه (اروپا، شمال آفریقا، آسیای مرکزی، جنوب شوروی سابق، کوه‌های افغانستان و بخشی از هندوستان) می‌روید (محمدی گل تپه و پورجم، ۱۳۸۳). در ایران نیز از استانهای اصفهان، کردستان، کهگیلویه و بویر احمد شناسایی و گزارش شده است (صابر، ۱۳۷۶). مناطق مختلف استان چهار محال و بختیاری شامل بخش‌هایی از شهرستانهای فارس، اردل و لردگان نیز رویشگاه‌های طبیعی قارچ شاه صدف می‌باشد.

محیط کشت مناسب و مواد غذایی کافی می‌تواند رشد قارچ شاه صدف را تحت تأثیر قرار دهد. کربونیدراتها و مواد ازته از مهمترین منابع غذایی قارچ به شمار می‌آیند. این مواد نقش اساسی در ساخت دیواره سلولی، پروتوپلاسم و مواد موجود در آن، همانند آنزیم‌ها، اسیدهای هسته‌ای و پروتئین و سایر مواد آلی دارند. نوع ماده غذایی و غلظت مناسب نیز می‌تواند در رشد ریشه قارچ تأثیر بسزایی داشته باشد. تحقیقات نشان داده است که قارچ *P. ostreatus* در محیط Potato Dextrose agar (P.D.A) رشد مطلوب دارد (Garcha و Khanna ۱۹۸۵). استفاده از عصاره گیاهان کرچک (*Ricinus communis*)، درخت اکالیپتوس (*Eucalyptus rostrata*)، پنبه مصری (*Gossypium barbadense*) و *Eichhornia crassipes* باعث افزایش رشد ریشه قارچهای خوراکی کاه دوست *Volvariella volvaceae* و دکمه‌ای *Agaricus bisporus* می‌شود (Fallal و Kattan ۱۹۹۷). بررسی‌ها نشان می‌دهد که گلوکز به عنوان منبع هیدروکربن و مخمر از منابع نیتروژنی بیشترین تأثیر را در رشد رویشی قارچ *P. tuber-regium* دارد (Fasidi و Kehinde ۱۹۹۴).

با توجه به اهمیت موضوع، در این تحقیق، منابع مختلف کربن و ازت با غلظت‌های متفاوت، جهت بدست

نتایج و بحث

رشد رویشی مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس این نتایج رشد جدایه ۸۰ با افزایش میزان کربن به ۲۲ گرم در لیتر، افزایش یافت و حداکثر رشد رویشی در جدایه زمانی بود که میزان مالتوز محیط به ۲۲ گرم در لیتر رسید (جدول ۲). که با نتایج حاصل از تحقیقی مشابه همخوانی دارد Fasidi و Kehinde (۱۹۹۴).

ولی در جدایه ۶۵ هنگامی که میزان دکستروز به ۲۰ گرم در لیتر رسید، حداکثر رشد رویشی دیده شد. به تناسب کاهش غلظت دکستروز، میزان رشد قارچ نیز کاهش یافت و کاهش غلظت این ماده به کمتر از حد مطلوب، سبب کاهش معنی‌دار در رشد هر دو ایزوله گردید (جدول ۲). سایر محققین (Soni؛ ۱۹۷۸ Hong؛ ۱۹۷۹ و Srivastava و Bano؛ ۱۹۷۰). نیز تأثیر قابل توجه مالتوز، دکستروز، آلانین و آسپاراژین در رشد رویشی قارچهای *P. P. flabellatus* و *P. ostreatus*، *P. eryngii* را به اثبات رسانده اند. وزن خشک ریشه قارچ *P. ostreatus* در محیط کشت حاوی ۷۰-۱۰۰ گرم نشاسته، ۱۰ گرم گلوکز، ۲۵-۲۰ گرم ساقه ذرت، یک گرم فسفات پتاسیم و چهار میلی‌گرم کلرور روی افزایش می‌یابد (Sakamoto و همکاران ۱۹۷۸). همچنین محیط حاوی ۷۰-۹۰ گرم نشاسته، ۱۰ گرم گلوکز و ۲۰-۱۵ گرم ساقه ذرت رشد رویشی قارچ *Lentinus edodes* را در پی داشته است (Sakamoto و همکاران ۱۹۷۸).

در این بررسی از میان ۲۷ ماده آلی و معدنی بررسی شده، گلوتامیک اسید، پیتون، آسپاراتیک اسید و ایزولوسین، بطور معنی‌داری باعث افزایش رشد در جدایه ۸۰ گردیدند و آسپاراژین، اوره و آلانین در مراتب بعدی (در یک گروه) قرار گرفتند. در کل این مواد از ته، در گروه خود اختلاف معنی‌داری از نظر تأثیر با یکدیگر نداشتند (جدول ۳). جندک و کاپور Jandaik و Kapoor (۱۹۷۶) مصرف آسپاراژین و اوره حداکثر رشد رویشی *P. eryngii* و *P. sajor-caju* را در پی داشته اما مصرف نیترات و نیتريت سدیم سبب کاهش معنی‌دار رشد قارچ در مقایسه با شاهد، شده است. اثر سمی نیترات و نیتريت سدیم بر رشد رویشی *P. sajor-caju* و *P. eryngii* که توسط Jandaik و Kapoor (۱۹۷۶) مورد بررسی قرار گرفته است با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

کلرورآمونیم، والین، لیزین، مونوهیدرو کلراید و گلايسين بطور معنی‌داری باعث افزایش رشد در ایزوله ۶۵ وحشی گردیدند. آسپاراژین، پیتون و سیس پرولین بطور معنی‌دار باعث حداکثر رشد در جدایه ۶۵ گردیدند. طبق گزارشات موجود، چنانچه محیط کشت مایع czapek's با ساکارز و نیترات سدیم به گونه‌ای غنی شود که نسبت

از بین بیست منبع کربن مورد استفاده، مالتوز و دکستروز و سپس سوربیتول و فروکتوز بطور معنی‌دار باعث حداکثر رشد ریشه‌های جدایه ۸۰ شده است. سوربوز، آسپاراتیک اسید، گلوتامیک اسید، تارتاریک اسید، پکتین، نشاسته، اسید سیتریک و اینولین نیز باعث کاهش رشد این جدایه در مقایسه با شاهد، گردید. اینولین و سلولز در مقایسه با سایر تیمارها بطور معنی‌داری میزان رشد هر دو جدایه را کاهش دادند (جدول ۱).

نسبت کربن به ازت از دیگر مواردی است که در منابع علمی مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس تحقیقات دانشمندان مختلف افزایش نسبت کربن به ازت از ۱:۱ به ۱:۴ و همچنین ۱:۴ رشد ریشه قارچ را دو برابر نموده است. نتایج این تحقیقات صحت آزمایش‌ها را تأیید می‌نماید. در برخی از موارد تفاوت در تأثیر بعضی از مواد و غلظت آنها در گونه‌های مختلف قارچ‌های صدفی، می‌تواند به علت تفاوت در رفتارهای فیزیولوژیک یا عدم جذب بواسطه تهویه و pH نامناسب باشد. در این بررسی، دکستروز، گالاکتوز و سوربیتول بطور معنی‌دار باعث حداکثر رشد در جدایه ۶۵ گردیدند. وزن خشک ریشه در تیمارهای سوربوز، مانوز و ساکارز تأثیر معنی‌داری نشان نداد ولی کمترین رشد مربوط به سلولز و پس از آن پکتین و مانیتول بود هر چند رشد آنها در مقایسه با شاهد، بیشتر بود. همچنین بررسیهای Fasidi و Kehinde (۱۹۹۴) و Chang و Quimio (۱۹۸۲) نشان داد که سلولز کمترین تأثیر را بر رشد رویشی قارچهای صدفی داشته است. و اما در مورد منابع از ته مورد استفاده قرار گرفته در این آزمایش نتایج این تحقیق با یافته‌های محققانی چون Hashimoto و Takahashi (۱۹۷۶)؛ Garcha و Khanna (۱۹۸۵) و Voltz (۱۹۷۲) که گزارش نمودند پیتون و اوره باعث بیشترین رشد در *P. ostreatus* می‌گردد و Jandaik و Kapoor (۱۹۷۶) که آسپاراژین و اوره را باعث حداکثر رشد در *P. sajor-caju* و *P. eryngii* دانسته اند مشابهت دارد. اهمیت سوربیتول در افزایش رشد رویشی *P. ostreatus* و *P. tuber-regium* توسط Hong (۱۹۷۸) و تأثیر مثبت نشاسته بر رشد ریشه قارچ *P. florida*، *P. sajor-caju* و *P. ostreatus* توسط Kikon و Rao (۱۹۸۰)؛ Jandaik و Kapoor (۱۹۷۶) نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. در برخی مطالعات (Pani و Das ۱۹۹۷) دکستروز دارای بیشترین تأثیر در رشد رویشی *P. citrinopileus*، *P. sajor-caju* و *P. sapidus* بوده است.

غلظت‌های متفاوت مالتوز و دکستروز نیز جهت بدست آوردن سطح مطلوب کربن مورد نیاز برای حداکثر

آسپاراژین در مرحله بعد از موثرترین مواد برای رشد رویشی قارچ بوده است. در نهایت با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌توان که از بین منابع کربن، مالتوز با غلظت ۲۲ گرم بر لیتر برای جدایه ۸۰ و دکستروز با غلظت ۲۰ گرم بر لیتر، برای جدایه ۶۵ قابل توصیه است. همچنین از بین منابع ازتی، گلوتامیک اسید به میزان ۲/۵ گرم بر لیتر، برای جدایه ۸۰ و آسپاراژین به میزان ۳ گرم در لیتر برای جدایه ۶۵ مناسب می‌باشد. از نمونه‌های رشد یافته بر روی این محیط کشت، محصول مناسبی در بستر به دست می‌آید (شکل ۱). افزایش غلظت منبع ازته تا حد مطلوب باعث افزایش وزن خشک ریشه قارچ گردیده و افزایش بیش از اندازه این مواد سبب کاهش وزن خشک ریشه قارچ می‌شود.

C/N از ۴:۱ به ۱۳۵:۱ افزایش یابد باعث کاهش وزن خشک ریشه‌های *P. sajor-caju* و *P. flabellatus* خواهد شد (Mehrotra و Awastchi ۱۹۹۱) و بهترین محیط برای آنها محیط czapek's غنی شده با سلوبیوز، نشاسته، والین، پتاسیم دی هیدروژن ارتوفسفات، ازت آلی و سولفات پتاسیم در pH معادل ۵/۵ است. کمترین میزان رشد ریشه قارچ در اثر تیمار با نیترات آمونیوم و والین مشاهده گردید (جدول ۳). غلظت‌های ۲/۵ گرم در لیتر گلوتامیک اسید برای ایزوله ۸۰ و ۳ گرم در لیتر آسپاراژین برای جدایه ۶۵ بیشترین تأثیر را در رشد رویشی ریشه قارچ نشان دادند (جدول ۴). مشاهدات Bolton و Blair (۱۹۸۲) نشان داد که مخمر به علت دارا بودن انواع آمینو اسید و ویتامینها بیشترین تأثیر را بر رشد ریشه قارچ *P. tuber-regium* داشته است. و

جدول ۱- اثر منابع مختلف کربن بر رشد رویشی ریشه قارچ *Pleurotus eryngii*

منابع کربنی	جدایه ۸۰ (میلی گرم وزن خشک)	جدایه ۶۵ (میلی گرم وزن خشک)
گزبلوز	۲۱۷/۶۷ c	۱۸۲ d
سوربوز	۱۰۵/۶۷ i	۹۶ h
گالاکتوز	۲۰۲ f	۲۷۹/۶۷ a
فروکتوز	۲۶۲ c	۱۳۸/۶۷ g
مانوز	۱۹۸ f	۹۲/۶۷ h
مالتوز	۳۴۵ a	۱۵۵/۳۳ f
لاکتوز	۱۵۲/۶۷ g	۱۹۸/۶۷ c
ساکارز	۲۳۷/۳۳ d	۱۰۲/۳۳ h
نشاسته	۳۸/۶۷ L	۶۶ j
اینولین	۱۸ m	۷۷ i
پکتین	۶۴ k	۵۵ k
سلولز	۲۰ m	۴۵ m
سوربیتول	۳۱۶/۶۷ b	۲۱۹/۶۷ b
مانیتول	۱۶۳/۶۷ g	۵۴/۳۳ kL
دولستیلول	۱۲۰/۳۳ h	۱۵۳/۳۳ f
دکستروز	۳۳۴/۳۳ a	۲۸۵ a
سیتریک اسید	۳۷/۶۷ I	۱۳۷/۶۷ g
گلوتامیک اسید	۸۰/۶۷ j	۱۶۶/۳۳ c
تارتاریک اسید	۷۳/۶۷ jk	۶۹ ij
آسپاراتیک اسید	۸۲/۶۷ j	۱۸۲ d
شاهد (بدون کربن)	۱۷ hi	۲۹ m
CD در سطح ۵٪	۱۴/۳۸	۹/۸۳

حروف مشابه داری اختلاف معنی دار نیستند.

جدول ۲- اثر غلظت‌های مختلف دکستروز بر رشد رویشی جدایه ۶۵ و مالتوز بر

جدایه ۸۰ قارچ *Pleurotus eryngii*

جدایه ۶۵ (میلی گرم بر لیتر)	جدایه ۸۰ (میلی گرم بر لیتر)	میزان کربن (گرم بر لیتر)
۴۵ h	۲۲۸ j	۸
۵۱/۳۳ G	۲۶۴ I	۱۰
۷۶/۳۳ F	۳۲۲/۳۳ h	۱۲
۱۰۲/۶۷ E	۴۲۱ f	۱۴
۱۲۸ d	۴۴۱/۶۷ e	۱۶
۱۷۱/۶۷ c	۵۰۰/۶۷ d	۱۸
۲۴۸/۳۳ a	۵۳۳ c	۲۰
۲۳۰/۶۷ b	۶۲۵ a	۲۲
۱۶۴/۳۳ c	۵۹۶ b	۲۴
۱۲۳/۳۳ d	۴۰۰ g	۲۶
۲۹ i	۱۱۷ K	شاهد
۱۱/۶۵	۱۲/۶۶	CD در سطح ۵٪

حروف مشابه دارای اختلاف معنی دار نیستند

جدول ۳- اثر منابع مختلف نیتروژن بر رشد رویشی جدایه‌های قارچ *P. eryngii*

جدایه ۶۵ (میلی گرم وزن خشک)	جدایه ۸۰ (میلی گرم وزن خشک)	منابع مختلف نیتروژن
۱۵۳/۶۷ cd	۱۷۳/۶۷ g	نیترات پتاسیم
۱۴۸/۳۳ cd	۱۰۸ i	نیترات سدیم
۱۴۶/۶۷ d	۷۲/۳۳ j	نیتريت سدیم
۵۳/۶۷ i	۱۶۸/۳۳ g	نیترات آمونیم
۱۰۵/۶۷ cf	۱۲۸/۳۳ hi	دی‌هیدروژن آمونیم فسفات
۶۷/۳۳ h	۲۱۱/۳۳ de	سولفات آمونیم
۱۴۲/۶۷ d	۲۳۱ c	کلور آمونیم
۱۱۸/۶۷ e	۱۹۰/۳۳ f	نیترات کلسیم
۸۹/۳۳ g	۲۶۴/۳۳ b	اوره
۱۵۵/۶۷ cd	۲۶۴/۳۳ b	DL- آلانین
۱۰۴/۳۳ f	۲۹۲ a	DL- ایزولوسین
۱۰۷ cf	۱۶۴ g	L- لوسین
۴۸/۳۳ i	۲۳۱ c	DL- والین
nd	۱۲۲/۶۷ i	L- تیروزین
۱۴۴ d	۲۰۱/۳۳ cf	L- سیتین
۶۵ n	۱۶۲/۳۳ g	DL- متیونین
۱۱۸/۶۷ c	۱۴۴/۶۷ h	DL- سرین
۱۰۴ f	۲۷۷/۳۳ b	L- آرژنین
۱۴۱/۳۳ d	۲۲۰ d	L- هیستیدین
۱۴۸ d	۲۹۸/۳۳ a	DL- اسپارائیک اسید
۸۷ g	۱۷۶/۳۳ f	DL- تربینوفان
۱۶۰/۶۷ c	۲۰۴ a	DL- گلوتامیک اسید
۱۱۶/۳۳ cf	۲۳۰/۳۳ c	L- لیزین مونوهیدروکلراید
۱۱۵/۳۳ cf	۲۳۹ c	گلاسن
۲۱۲ b	۲۰۸/۳۳ de	DL- پرولین
۲۹۰ a	۲۰۲ a	پپتون
۲۹۲/۶۷ a	۲۷۵/۶۷ b	L- اسپارازین
۷۳/۳۳ h	۱۲۵/۶۷ i	شاهد (بدون نیتروژن)
۱۲/۴۳	۱۸/۴۰	CD در سطح ۵٪

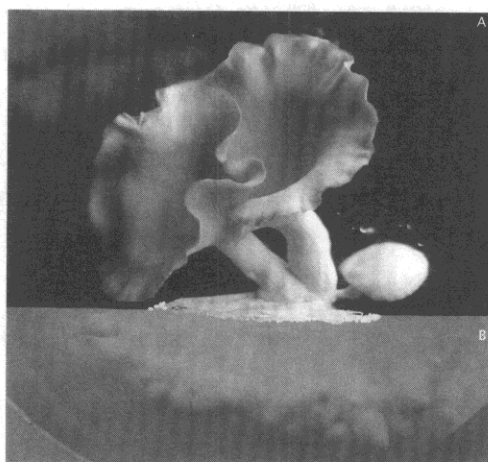
حروف مشابه دارای اختلاف معنی دار نیستند

nd تعیین نگردید (Not determined)

جدول ۴- اثر غلظت‌های مختلف گلوتامیک اسید بر رشد رویشی ریسه جدایه ۸۰ و اسپارازین بر رشد رویشی

ریسه جدایه ۶۵ قارچ <i>P. eryngii</i>			
جدایه ۶۵ (میلی‌گرم وزن خشک)	میزان نیتروژن (گرم بر لیتر)	جدایه ۸۰ (میلی‌گرم وزن خشک)	میزان نیتروژن (گرم بر لیتر)
۱۹۲/۳۳ ef	۰/۵	۱۹۳/۳۳ g	۰/۵
۱۹۶/۳۳ Def	۱	۲۰۵/۶۷ f	۱
۲۰۲ Def	۱/۵	۲۳۱/۳۳ cd	۱/۵
۲۰۶/۳۳ d	۲	۲۶۴ b	۲
۲۳۲/۶۷ c	۲/۵	۲۷۶ a	۲/۵
۲۷۹ a	۳	۲۵۷ b	۳
۲۵۳ b	۴	۲۳۹/۶۷ c	۴
۱۹۹/۳۳ def	۴/۵	۲۳۱/۶۷ cd	۴/۵
۱۹۰/۳۳ ef	۵	۲۲۶ de	۵
۱۸۹/۳۳ ef	۵/۵	۲۱۸ e	۵/۵
—	—	۲۰۳/۳ f	۶
۷۸/۶۷ g	شاهد	۱۳۰/۶۷	شاهد
۱۴/۰۵	CD در سطح ۵٪	۹/۲۳	CD در سطح ۵٪

حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار نیستند



شکل ۱- اندام زایی قارچ خوراکی شاه صدف (*Pleurotus eryngii*)، جدایه چهارمحال و بختیاری، بر روی بستر مصنوعی.
 A: شکل ظاهری اندام باردهی قارچ. B: شروع اندام زایی درون شیشه ای بعد از بیست روز.

فهرست منابع:

۱. صابر، م. (۱۳۷۶). معرفی گونه‌های جدید از قارچهای پلئوروتوئید. فصلنامه بیماریهای گیاهی، ۴-۳: ۱۸۴-۱۵۵.
۲. مهدوی، م ۱۳۸۲. بررسی اقتصادی کشت و پرورش انواع قارچ‌های خوراکی در کشور انتشارات اداره کل روابط عمومی و اطلاع رسانی بانک کشاورزی.
۳. محمدی گل تپه، ا. و پورجم ا. (۱۳۸۳). اصول پرورش قارچهای خوراکی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، چاپ چهارم ۶۰۴ ص.
4. Awastchi, S. K and Mehrotra, B. S. (1991). Effect of different Carbon-Nitrogen (C/N) ratios on mycellial growth of three species of *Pleurotus*. National Academy of Science and Letters. 14(11): 427-428.

5. Bolton, W. and Blair, R. (1982). Poultry Nutrition (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 4th edition, London, 115-121 pp.
6. Chang, S. T. and Quimio, T. H. (1982). Tropical Mushrooms. Chinese University Press, Hong Kong, 493 pp.
7. Fasidi, I. O. and Kehinde, S. O. (1994) Studies on the requirements for vegetative growth of *Pleurotus tuber-reqium* (Fr.) singer, a Nigerian mushroom. Food Chem., 50: 397-401.
8. Fallal, A. A. and Kattan, M. M. (1997). Effect of plant extracts on the mycelial growth of some cultivated mushrooms. Egyptian Journal of Microbiology, 32(1): 41-48.
9. Hashimoto, K. and Takahashi, Z. (1976). Studies on the growth of *Pleurotus ostreatus*. Mush. Sci., 9: 585-593.
10. Hong, J. S. (1978). Studies on the physio-chemical properties and the cultivation of the oyster mushroom. Korean Agric., Chem. Soc. 21:1-40.
11. Jandaik, C. L. and Kapoor, J. N. (1976). Effect of carbon and nitrogen nutrition on growth of *Pleurotus sajor-caju*. Indian Phytopathology, 29: 326-327.
12. Khanna, P. and Garcha, H. S. (1985). Physiological studies on *Pleurotus* spp. Mush. Newsletter for the Tropics, 5(3): 16-19.
13. Kikon, Z. and Rao, A. V. (1980). Physiological studies of the strains of edible mushroom, *Pleurotus ostreatus*. Indian J. Mushroom, 6: 24-27.
14. Pani, B. K. and Das, S. R. (1997). Effect of carbon and nitrogen nutrition on growth of some edible basidiomycetes in submerged culture. Journal of Phytological Research, 20(1-2): 63-64.
15. Pamela, M., Loretta, G., Stefania, M. & Vittorio, V. (1999). Nutrients in edible mushrooms comparative study.: an interspecies comparative study. Food Chemistry, 65:477-482.
16. Plemenitas, A.; Kastelic, S.; Zigon, D.; Zakelj, M. (1999). The steroid hormones in *Pleurotus ostreatus*. Biochemistry and Molecular Biology, 123:2, 175-179
17. Sakamoto, R., Niimi, T., and Takahashi, S. (1978). Effect of carbon and nitrogen sources on submerged culture of edible fungi. Journal of the Agricultural Chemical Society of Japan, 52(2): 72-81
18. Sakamoto, R., Niimi, T., and Takahashi, S. (1978). Submerged culture of edible fungi in high consistency starch media. Journal of the Agricultural Chemical Society of Japan, 52: 2, 72-81.
19. Sano, M.; Yoshino, K. Matsuzawa, T. Thekawa, T. (2002). Effects of edible mushroom extracts on mouse type IV allergy. International Journal of Medicinal Mushrooms
20. Soni, S. C. (1979). Studies on *Pleurotus eryngii* Kabul isolate. M.Sc. Thesis, Himachal Pradesh Krishi Vishva Vidyalaya, College of Agriculture, Solan, India.
21. Srivastava, H. C. and Bano, Z. (1970). Nutrition requirements of *Pleurotus flabellatus*. Appl. Microbiol., 19: 166-169.
22. Volz, P. A. (1972). Nutritional studies on species and mutants of *Lepista*, *Cantharellus*, *Pleurotus* and *Volvariella*. Mycopathol. Mycol. Applicata, 48: 175-185.
23. Wsser, A. L. & Weis, A. L. (1999). Medicinal properties of substances occurring in higher basidiomycetes mushrooms. International journal of medicinal mushrooms, 3:87

Effect of Different Carbon and Nitrogen Sources on Vegetative Growth of the King Oyster Mushroom (*Pleurotus eryngii*)

A. Alavi, E. Mohammadi Goltapeh, K. Arzani and E. Pourjam¹

Abstract

Carbon and nitrogen are the most important constituents of the media which help in the synthesis of protein, protoplasm, nucleic acid, enzymes and cell wall materials. The effect of different carbon and nitrogen sources on mycelial growth of *Pleurotus eryngii* isolates were investigated. Among the carbohydrates tested maltose and galactose were the most effective on mycelia growth of isolates number 80 and 65 respectively. Glutamic acid and peptone produced the maximum growth of isolate No 80. Asparagin and peptone showed maximum growth of No 65. Maximum growth were observed when maltose was used at 22g/lit on isolate No 80 and 20 g/lit on isolate No 65. Maximum growth was obtained when asparagine was used at 3 g/lit on isolate No 80; in case of isolate No 65 maximum growth was recorded at 3 g/lit. It was observed that in the case of the former isolate, the growth continued to increase significantly up to the concentration of 2.5g/lit and then showed a reduction with the increase in concentration up to 6 g/lit.

Keywords: King oyster mushroom, Vegetative growth, Carbon, Nitrogen, *Pleurotus eryngii*, Iran.

1- Department of Horticulture, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University; Department of Plant Pathology, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, respectively.