بررسی اثر بستر کشت و مکمل‌های غذایی روی ارزش غذایی قارچ صدفی فلوریدا

فرشته ماکنالی[1*]، عبدالکریم کاشی[2]، جمشید حکمتی[3]

[1]کارشناس ارشد علوم باغبانی، گرایش سبزیکاری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، دانشکده کشاورزی، گروه باغبانی، کرج، ایران
[2] دکترای باغبانی، گرایش سبزیکاری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، دانشکده کشاورزی، گروه باغبانی، کرج، ایران
[3]دکترای باغبانی، گرایش فضای سبز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، دانشکده کشاورزی، گروه باغبانی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: 1392/4/11 تاریخ پذیرش: 1392/7/19

چکیده

قارچ‌های صدفی از جنس پلوروتوس و از تجزیه کننده‌های چوب (ساپروفیت‌های اولیه) هستند. کلش گندم و باگاس نیشکر به عنوان بستر کشت با مکمل‌های غنی از نیتروژن (پودر پنبه دانه 2% درصد، آرد سویا 2% درصد و اوره 0/5% درصد) تغذیه شدند. هدف اصلی در این تحقیق بررسی اثر مقادیر مختلف مکمل‌های غذایی و نوع بستر کشت بر ارزش غذایی قارچ صدفی فلوریدا بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با 16 تیمار در سه تکرار انجام گرفت. بسترهای غنی شده در مقایسه با شاهد (بسترهای غنی نشده) محتوی پروتئین و ماده خشک بیشتری بودند. افزایش غلظت مکمل‌های غذایی موجب افزایش مقدار نیتروژن، پروتیئن و ماده خشک شد به طوری که بیشترین مقدار نیتروژن، پروتئین و ماده خشک از بالاترین غلظت مکمل‌ها (پودرپنبه دانه2%+ آرد سویا2%+ اوره5/.%) به دست آمد ولی تأثیر معنی داری بر میزان خاکستر قارچ صدفی فلوریدا نداشت. بیشترین میزان نیتروژن، پروتئین، خاکستر و ماده خشک از بستر باگاس نیشکر به دست آمد. در این تحقیق بهترین مکمل غذایی، ترکیب (پودر پنبه دانه 2%+ آرد سویا 2%+ اوره 5/.%) و بهترین بستر کشت، باگاس نیشکر بود.

کلیدواژه‌ها: کلش گندم، باگاس نیشکر، غنی‌سازی بستر، مکمل‌های غذایی و قارچ صدفی فلوریدا.

* مسئول مکاتبات: fereshteh.makenali @gmail.com

1- مقدمه

قارچ‌های خوراکی بیشترین میزان محصول در واحد سطح را نسبت به سایر سبزیجات و گیاهان گلخانه ای تولید می کنند. پروتئین قارچ‌ها دو برابر اغلب سبزیجات و حبوبات (بجز کلم بروکلی و نخود سبز) است(5). قارچ‌های صدفی بعد از قارچ دکمه ای رتبه دوم تولید را در دنیا دارند. پرورش آسان، ارزان، دوره رشد کوتاه، عملکرد بالا، عدم نیاز به خاک پوششی و کنترل کم برای تامین نیازهای محیطی قارچ‌های صدفی در مقایسه با قارچ‌های دکمه ای باعث گسترش کشت آنها در دنیا شده است(3).

قارچ صدفی فلوریدا اولین بار در سال 1958 توسط تساو وهان از مناطق نیمه گرمسیری فلوریدای آمریکا گزارش شد(5). نیتروژن یکی از مهمترین عناصر غذایی در چرخه زندگی قارچ به شمار می‌رود که ترکیب محیط را بیش از هر ماده دیگر تغییر می دهد. امروزه استفاده از ترکیبات طبیعی و مفید برای سلامت انسان و افزایش ارزش غذایی محصولات حائز اهمیت است. اوره، پودر پنبه دانه، سبوس برنج، سبوس گندم، آرد سویا و....موجب افزایش خصوصیات شیمیایی قارچ می شود. نوع مکمل‌های غذایی، مقدار مصرف آنها و نوع بستر کشت بر ارزش غذایی قارچ‌ها موثر است(1و5). اوره حاوی 46٪ نیتروژن است و یکی از رایج ترین کودهای شیمیایی در دنیا است. پودر سویا حاوی52٪ پروتئین می باشد. پنبه دانه از گیاهان الیافی و مانند سویا از دانه‌های روغنی مهم و سرشار از اسید آمینه لیزین است که از کنجاله آن به برای غذای دام استفاده می شود. پودر پنبه دانه دارای 42٪ درصد پروتئین است(1).

مواد زائد کشاورزی، بقایای گیاهان جنگلی و ضایعات صنعتی که اغلب با آتش زدن و روش‌های دیگر از بین می روند باعث آلودگی محیط زیست می شوند. صنعت پرورش قارچ یکی از مهمترین صنایع است که کلش را مستقیماً به مواد پروتئینی برای استفاده بشر تبدیل می کند(4).کاه گندم و باگاس نیشکر از محصولات جانبی گندم و بقایای کارخانه نیشکر هستند.

در آزمایشی که توسط شاشیرخا و همکاران(2002) با استفاده از غنی‌سازی کلش برنج با آرد حاصل از دانه‌های روغنی صورت گرفت میزان نیتروژن، پروتئین ، خاکستر و ماده خشک بیشتری نسبت به شاهد گزارش دادند(13). پنگ جین ترینگ وتسایی (2000) با استفاده از بستر خاک اره غنی شده با مکمل‌های غذایی (سبوس گندم، سبوس برنج، آرد سویا، آرد ذرت، آرد نخود گاوی) برای قارچ شاه صدف بیشترین ماده خشک و افزایش پروتئین را به ترتیب با کاربرد آرد سویا، آرد ذرت، آرد گندم گزارش دادند(11). نارین و همکاران (2009) افزایش در محتویات غذایی قارچ فلوریدا را با غنی‌سازی بستر کلش ذرت با مکمل‌های شیمیایی و ارگانیک گزارش دادند(10).

در این تحقیق قارچ صدفی فلوریدا روی بسترهای کلش گندم و باگاس نیشکر کشت شد تا تاثیر محیط کشت و غلظت‌های مختلف مکمل‌های غذایی شامل آرد سویا، پودر پنبه دانه و اوره روی میزان نیتروژن، پروتئین، خاکستر و ماده خشک قارچ بررسی شود.

2. مواد و روش‌ها

2-1 تهیه بذر

برای تهیه کشت خالص (استوک قارچ فلوریدا) اندام باردهی قارچ فلوریدا مورد نظر را انتخاب و با محلول 5 درصد فرمالین ضدعفونی کردیم بعد در شرایط استریل یک تکه از کلاهک اندام باردهی را جدا و روی محیط کشت آگار منتقل نمودیم تا رشد کند سپس بذور گندم را شستشو و جوشانده تا حدی که دانه‌ها فقط نرم شود. بعد دانه‌ها روی پارچه‌های توری پهن گردید و به آنها 2% درصد آهک اضافه شد. سپس دانه‌های گندم داخل کیسه‌های پلاستیکی پلی اتیلنی به ابعاد 12×22سانتیمتر وضخامت 0/1 میلیمتر ریخته شد و سرآن با سرپوش پنبه ای مسدود گردید سپس کیسه‌ها در اتوکلاو با فشار 1 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع وحرارت 110 درجه سانتیگراد به مدت 30 دقیقه استریل شدند. پس از سرد شدن، کیسه‌ها به محفظه سربسته(هود)انتقال داده شد. سپس در کنار شعله ، در داخل هود، عمل تلقیح صورت گرفت. بعداز عمل تلقیح به منظور رشد رویشی، کیسه‌ها به اتاق رشد با دمای 1±25 درجه سانتیگراد انتقال یافت. پس از حدود 2 هفته میسلیوم قارچ در قسمتهای مختلف کیسه‌ها نمایان شد(5).

2-2 آماده کردن بستر کشت

کلش گندم و باگاس نیشکر به قطعات 5-3 سانتی متری تقسیم گردید(جدول 1). برای افزایش میزان رطوبت بستر کشت، کلش‌های فوق به مدت24 ساعت درون آب قرار داده شد. با وزن نمودن مشخص شد که کاه و کلش‌ها تقریباً 3 برابر وزن خود آب

جذب نموده اند و بعداز گذشت زمان معین، آبکش شده و به یک مکان تمیز انتقال داده شدند. به منظور پاستوریزه کردن، کلش‌ها را به مدت زمان 15 دقیقه در آب جوش 60 درجه سانتی‌گراد قرار دادیم(14).

2-3 شرایط کشت

بعداز استریل شدن کامل، کمپوست‌ها در داخل کیسه‌های پلی اتیلینی ریخته شد، وزن کیسه‌های حاوی کاه و کلش در حدود 4 کیلوگرم بود و در روی آن یک لایه بذر پاشیده شد. بذر زنی 5 درصد وزن تر بستر انجام گرفت و این عمل تا پر شدن کیسه ادامه یافت. مکمل‌های غذایی مطابق جدول شماره 2 در زمان بذر زنی بر اساس وزن خشک هر کیسه (1334کیلوگرم) به بسترهای کشت اضافه شدند در نهایت درب پلاستیک بسته شد.

2-4 شرایط محیطی برای کامل شدن رشد رویشی و تشکیل اندام میوه

از اولین روز کشت تا مدت 20 الی 22 روز دما درحدود 23 درجه سانتی‌گراد تقریباً ثابت نگهداری شده و محیط تاریک گردید زیرا دراین مرحله از رشد نور برای قارچ صدفی مناسب نیست.

تأمین رطوبت دراین دوره بسیار اهمیت دارد و با آب پاشی مداوم کف سالن، رطوبت محیط را افزایش داده و همجنین با استفاده از دستگاه رطوبت ساز رطوبت هوا در محدوده 85 تا 90 درصد نگهداری شد.

2-5 آزمون ها

وزن تر نمونه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی اندازه گیری شد و سپس برای تعیین وزن خشک ، نمونه‌ها را داخل پاکت قرار داده و به مدت 24 تا 72 ساعت در دمای 60-70 درجه سانتیگراد در آون قرار گرفتند و وزن خشک آنها تعیین شد(2و9). برای تعیین میزان خاکستر از کوره الکتریکی استفاده شد (2و9). برای تعیین میزان پروتیین، از دستگاه کجلدال استفاده شد (2و9).

2-8 آنالیز آماری

برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم افزار Mstat و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون دانکن با سطح احتمال 5 درصد استفاده شد. در خاتمه برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده گردید.

جدول 1- خصوصیات بسترهای کشت

ماده اولیه	نیتروژن (درصد)	خاکستر(درصد)
کلش گندم	0/61	6/39
باگاس نیشکر	7/56	0/77

جدول2- تیمارهای مورد استفاده در تحقیق

تیمار مکمل غذایی	سطوح مکمل‌ها
بستر باگاس نیشکر (شاهد)	فاقد مکمل
پودر پنبه دانه + باگاس نیشکر	%2
آرد سویا + باگاس نیشکر	%2
اوره + باگاس نیشکر	%0/5
پودر پنبه دانه + آرد سویا + باگاس نیشکر	2 % + 2 %
پودرپنبه دانه + اوره + باگاس نیشکر	%2+ %0/5
آرد سویا + اوره + باگاس نیشکر	%2+ %0/5

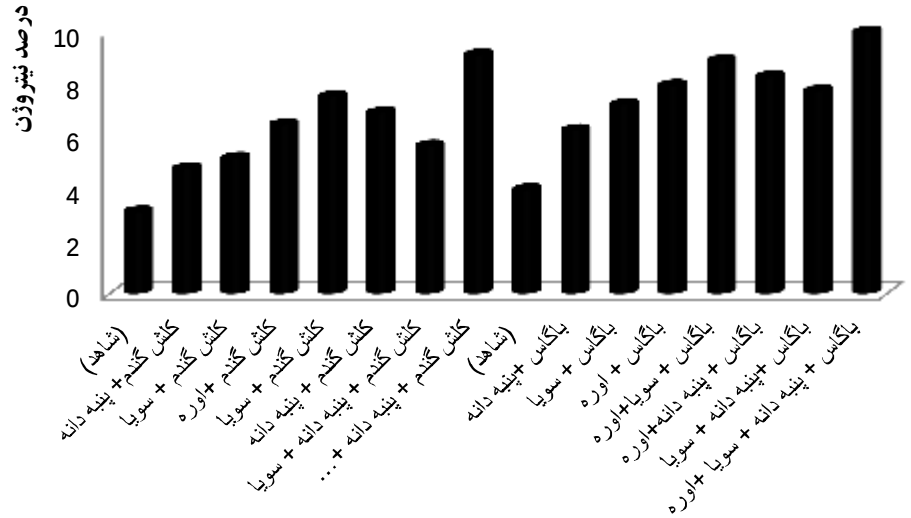
3 - بحث و نتایج

با افزایش میزان مکمل‌های نیتروژنه میزان نیتروژن و در نتیجه پروتئین قارچ افزایش یافت. نه تنها مقدار بلکه نوع منبع نیتروژنی میزان پروتیئن اندامهای میوه‌های قارچ را تحت تاثیر قرار می دهد با توجه به نتایج به دست آمده چنین می توان استدلال کرد که چون مقداری نیتروژن در بستر باگاس نیشکر و بستر گندم وجود دارد بنابراین با افزایش سطح مکمل‌های غذایی میسلیوم‌های قارچ از مواد غذایی بستر استفاده کرده و نیتروژن بیشتری را به کارپوفورها منتقل می کنند. بسترهای غنی شده دارای میزان پروتیئن بیشتری در مقایسه با شاهداست. در این تحقیق بیشترین میزان نیتروژن (9/55) درصد از ترکیب آرد سویا + پودر پنبه دانه + اوره روی باگاس نیشکر و کمترین میزان نیتروژن (3/54) درصد از شاهد (کلش گندم فاقد مکمل) بدست آمد(شکل 1). وانگ[1] و همکاران (2000) به نتایج مشابه برای قارچ صدفی استراتوس دست یافتند(16). یالدیز[2] و همکاران(1998) نیز با طی بررسی‌های خود بر بسترهای متفاوت قارچ اوستراتوس بیشترین و کمترین مقدار نیتروژن را به ترتیب از بستر کلش بادام زمینی و کلش گندم به دست آوردند(17). ورما[3] و همکاران (2002) به این نتیجه رسیدند که افزایش مقدار مکمل‌های غذایی موجب افزایش ارزش غذایی (نیتروژن، پروتئین و ماده خشک) در قارچ صدفی فلوریدا می شود(15). عزیزی (1376) در بررسی تاثیر بسترهای گوناگون بر میزان ماده خشک قارچ‌های صدفی به نتایج مشابه دست یافتند(4).

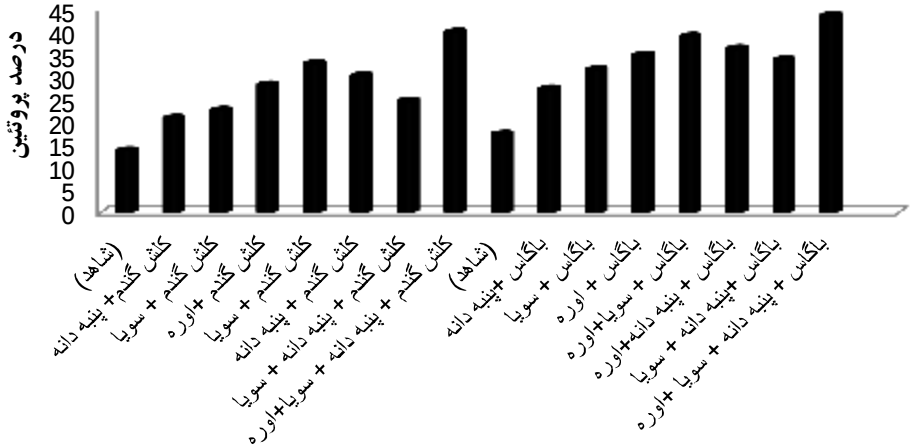
در این تحقیق بیشترین میزان پروتئین (41/8) درصد از ترکیب آرد سویا + پودر پنبه دانه + اوره روی باگاس نیشکر و کمترین میزان پروتئین (21,55) درصد از شاهد (کلش گندم فاقد مکمل) بدست آمد(شکل 2). کیواسی[6] و همکاران(2004) بیشترین درصد ماده پروتئین را از بالاترین غلظت مکمل‌های غذایی در قارچ اودمانسیلا تانزانیکا به دست آوردند(9). بوناتی[4] و همکاران (2004) به نتایج مشابه بر روی قارچهای استاتوس و ساجر کاجو دست یافتند(8). احمد و همکاران (2009) مشاهده کردند که افزایش سطوح مکمل‌های سبوس برنج، سبوس گندم، پودر پنبه دانه، آرد سویا و پودر بادام زمینی موجب افزایش میزان پروتئین قارچ فلوریدا در مقایسه با شاهد شد(6). تاج الدین(1374) با افرایش سطح مکمل‌های غذایی در قارچ صدفی ساجر کاجو، میزان پروتئین بیشتری را در قارچ بدست آورد(2). شاشیرخا و همکاران (2005) با افزودن پودر پنبه دانه در بستر قارچ فلوریدا میزان پروتئین بیشتری در مقایسه با شاهد به دست آوردند(14).

در این پژوهش بیشترین میزان خاکستر (9/41) درصد از ترکیب آرد سویا+ پودر پنبه دانه روی باگاس نیشکر و کمترین مقدار (6/48) درصد از شاهد (کلش گندم فاقد مکمل) بدست آمد(شکل 3). مقدار خاکستر بسترهای غنی شده بیشتر از شاهد بود ولی افزایش غلظت مکمل‌های غذایی بر خاکستر قارچ معنی دار نشد و این نشان داد که سطوح مکمل تاثیر منفی یا مثبت بر روی خاکستر نگذاشته است. به نظر می رسد که بستر باگاس نیشکر از لحاظ مواد معدنی غنی تر از کلش گندم است که توسط میسلیوم قارچ جذب شده و به کلاهک و ساقه قارچ منتقل می‌گردد. اینگونه به نظر می آید که نیشکر به علت برداشت در مرحله رویشی مواد غذایی بیشتری در ساقه‌های خود نسبت به گندم دارد زیرا بیشتر مواد غذایی موجود در ساقه‌های گندم به خوشه‌های آن منتقل می گردد از این رو باگاس نیشکر از لحاظ مواد معدنی بستر مناسبی برای میسلیوم قارچ می باشد. استوریون و اوتر[5] (1995)گزارش دادند ارزش غذایی گونه‌های مختلف قارچ صدفی به شدت تحت تاثیر بستر کشت قرار دارد(12). تاج الدین(1374) میزان خاکستر بیشتری از قارچ ساجرکاجو در بستر کاه برنج در مقایسه با کاه گندم به دست آورد(2). احمد و همکاران (2009) مشاهده کردند که افزایش سطوح مکمل‌های سبوس برنج، سبوس گندم، پودر پنبه دانه، آرد سویا و پودر بادام زمینی اثر مثبت یا منفی روی میزان خاکستر قارچ فلوریدا نداشت. گزارش شده است که قارچ‌ها در حدود 5 الی 10درصد وزن خشک، خاکستر دارند(7). بسترهای غنی شده با مکمل‌های غذایی نسبت به بسترهای فاقد مکمل (شاهد) ماده خشک بیشتری داشتند. نتایج نشان داد که با افزایش سطوح مکمل‌های غذایی ماده خشک قارچ افزایش یافت. علت افزایش میزان ماده خشک قارچ با افزایش سطوح مکمل‌ها توجیه می شود.

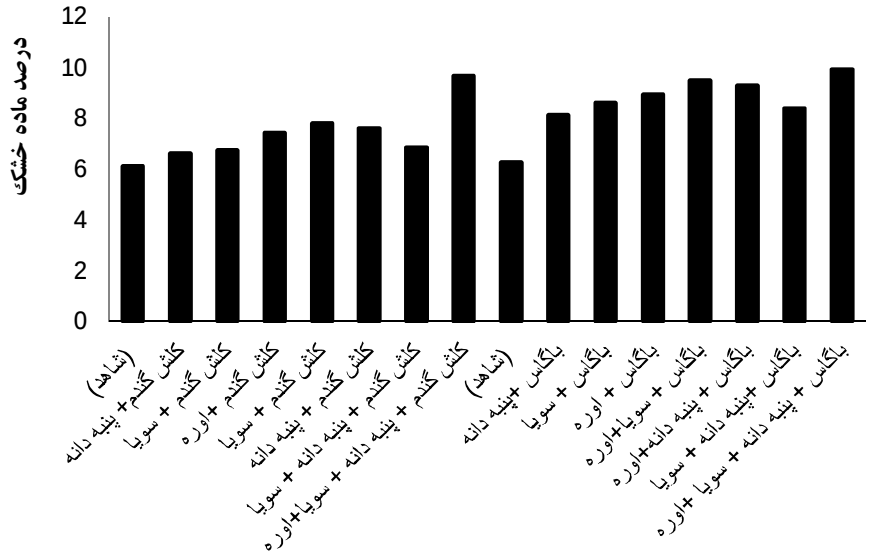
1- Wang
2- Yildiz
3- Verma
6- Kivaisi
4- Bonatti
5- Sturion&Oettere



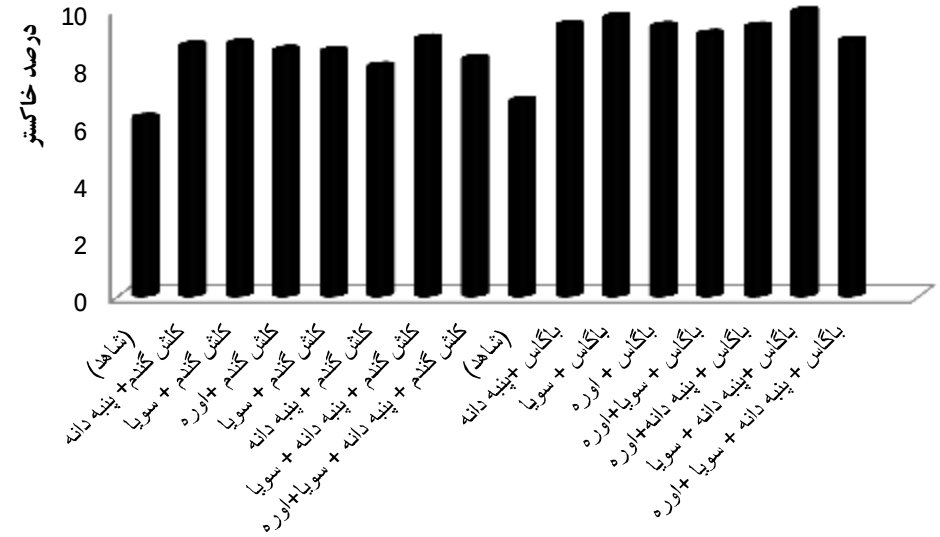
شکل 1- اثر متقابل بسترکشت و مکمل‌های غذایی بر میزان نیتروژن(درصد)



شکل2-اثر متقابل بسترکشت و مکمل‌های غذایی بر میزان پروتئین (درصد)



شکل3- اثر متقابل بستر کشت و مکمل‌های غذایی روی میزان ماده خشک(درصد)



شکل4- اثر متقابل بستر کشت و مکمل‌های غذایی روی میزان خاکستر(درصد)

میزان ماده خشک اندام میوه ای در چین‌های دوم و سوم بیشتر از برداشت اول می باشد که این روند را می توان به درصد رطوبت قارچ نسبت داد همانطور که رطوبت اندام میوه ای در طی برداشت‌های دوم و سوم کاهش می یابد به ماده خشک آن اضافه می شود. در این تحقیق بیشترین میزان ماده خشک (9/96) درصد از بستر باگاس نیشکر که با ترکیب پودر پنبه دانه + آرد سویا + اوره غنی‌سازی شده بود و کمترین مقدار ماده خشک (6/1) درصد از شاهد (کلش گندم فاقد مکمل) بدست آمد(شکل 4). ورما[1] و همکاران (2002) گزارش دادند افزایش مقدار مکمل‌های سبوس برنج، سبوس گندم، پودر پنبه دانه، آرد سویا و پودر بادام زمینی موجب افزایش ماده خشک در قارچ فلوریدا می شود(15). بوناتی و همکاران (2004) با مطالعه روی قارچهای استراتوس و ساجر کاجو به نتایج مشابه رسیدند(8). عزیزی (1376) در بررسی تاثیر بسترهای گوناگون بر میزان ماده خشک قارچ‌های صدفی به نتایج مشابه دست یافتند(4). تاج الدین(1374) با افزایش سطح مکمل‌های آرد سویا، تفاله زیتون، تفاله خشک چغندر قند و فشنگی (ضایعات کارخانه قند) از 10 به 40 درصد در قارچ ساجر کاجو میزان ماده خشک بیشتری را از قارچ بدست آورد(2). نتایج پژوهش حاضر با نتایج سایر محققان مطابقت دارد.

4. نتیجه‌گیری

1- بستر کشت تاثیر عمیقی بر ارزش غذایی قارچ صدفی فلوریدا می گذارد.

2-قارچ‌های به دست آمده از بسترهای غنی شده در مقایسه با شاهد دارای ارزش غذایی بیشتری بودند.

3- میزان پروتئین و خاکستر قارچ‌های پرورش یافته روی بستر باگاس نیشکردر مقایسه با بستر کلش گندم غنی تر بودند.

4- افزایش سطوح مکمل‌های غذایی موجب افزایش مقدار نیتروژن، پروتیئن و ماده خشک قارچ شد اما افزایش معنی داری بر میزان خاکستر قارچ نداشت.

5- بستر باگاس نیشکر و مکمل(پودر پنبه دانه+ آرد سویا+ اوره) به عنوان بهترین بستر کشت و مکمل غذایی در این تحقیق شناخته شدند.

1- Verma

5. سپاس‌گزاری

با تشکر از استاد راهنما جناب آقای دکتر کاشی و استاد مشاور جناب آقای دکتر حکمتی که مرا در انجام این پروژه یاری نمودند و با سپاس از خانواده، دوستان و کسانی که در تمام مراحل این تحقیق مشوق و یاری دهنده ام بودند.

6. منابع

1- آستارایی، ع و کوچکی، ع. کاربرد کودهای بیولوژیکی در کشاورزی پایدار 1375. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد، صفحه39.

2- تاج الدین، ب. 1374. تاثیر غنی سازی بستر کشت روی قارچ خوراکی ساجر - کاجو و تعیین برخی از خواص کمی و کیفی آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، گروه صنایع غذایی، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

3- صاحب فصولی، س. و فعلی، م. 1383. کشت و پرورش قارچ صدفی. انتشارات سپهر تهران. تهران، صفحه75.

4- عزیزی، ا.1376. بکارگیری مواد زائد کشاورزی برای تولید قارچ صدفی و خوراک دام. انتشارات نشر آموزش کشاورزی کرج. صفحات 48 و 73.

5- محمدی گل تپه، اب و ا. پورجم.1373. اصول پرورش قارچ‌های خوراکی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران. صفحات 3، 74 و 97.

6. Ahmad, S. A., Kadam, j. A., Mane,V. P., Patil, S. S. and Baige, M. M.V. 2009. Biological effeienc and nutritional contents of pleurtos florida cultivated on different agro wastes. *Nature and Science*.7 (1) 44- 48.

7. Akindahunsi, A. A. and Oyetayo, F.L. 2006. *Nutrient and ant nutrient distribution of edible mushroom, Pleurotus tuber- regium* (fries) singer, LWT 39: 548- 553.

8. Bonatti, M. P., Karnopp, H., Soares, M. and Furlan, S. A. 2004. Evaluation of Pleurotus ostreatus and Pleurotus sajor- caju nutritional characteristics when cultivated in different lignocellusic wastes, *Journal Food Chemistry* 88: 425- 428.

9. Kivaisi, A. K., Oriyo, M. N & Maging, S. F. 004. Ultivation of Oudemansiellatanicanom. Prov. on agricultural solid wastes, *Mycologia*, 96(2), pp. 197-204.

10. Narain, R., Kumar, S., Karg, S. K., Singh, C. S & kanaujia, R. S. 2008. Influence of dfferent nitrogen rich supplements during cultivation of

pleurotus florida on the corn cob substrate, *Environmentalist*, 29 :1-7.
11.Peng-J.T ,C.M and tsai, N. F. 2000. Effects of rice bran on the production of different king oyster mushroom strains during bottle cultivation. *Jour.Agric.Res.China*, 4:56-64.
12. Sturion, G. L., and Oeterer. M. 1995. Composicaoquimica de cogumeloscomestratos. (pleurotus spp) originados de cultivosemdiferentes substrates. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, 15(2), 189-193.
13.Shashirekha,M. N, S. Rajarathnam, and Bano, Z. 2002. Enhancement of bioconversion efficiency and chemistry of the mushroom, Pleurotus sajor-caju (Brek and Br) Sacc, produced on spent rice straw substrate, supplemented with oil seed cakes, *Food Chemistry* 76: 27-31.
14. Shashirekha, M. N., Rajarathnam, S. and Zakia, B. 2005. Effects of supplementing rice straw growth substrate with cotton seeds on the analytical characteristics of the mushroom, Pleurotus florida (Block & Tsao), *Food Chemistry* 255-259.
15.Verma, R. N, Upadhyay, R. C, Sing, S. K and Yadav, M. C. 2002. *Effect of organic nitrojen supplementation in pleurotus species, Mushroom Biology and Mushroom Prodacts*, 968-878-105-103.
16.Wang, D., Sakoda, A & Suzuki, M. 2001, Biological efficience and nutritional value of Pleurotus ostreatus cultivated on spent beer grain, *Bioresource Technology* 78: 293-300.
17.Yildiz, A., Karakaplan, M and Aydin, F. 1998. Studies on Pleurotus ostreatus (Jacq.ExFr) Kum.Var.salignus (Pres.ExFr) Konr.Etmaub 1: cultivation, proximate composition, organic and mineral composition of carpophores, *Food Chemistry*, pp. 127-130.
18.Yildiz, S. U. C., Yildiz, E., Gezer, D and Temiz, A. 2002.Some lignocellulosic wastes used as raw material in cultivation of the *Pleurotus ostreatus* culture mushroom, *Process Biochemi*stry 38: 301-306.