# تأثیر روش‌های مختلف خشک کردن بر خصوصیات تغذیه‌ای قارچ خوراکی– دارویی Agaricus blazei

نازی ناظم[1]، مهرداد جعفرپور[2]، مریم میرلوحی[3]

**مقاله پژوهشی**


## چکیده

**مقدمه:** قارچ Agaricus blazei، از مهم‌ترین قارچ‌های خوراکی- دارویی و حاوی املاح معدنی، ویتامین‌ها و آمینواسیدهای ضروری بدن می‌باشد. این قارچ به صورت‌های مختلف تازه‌خوری، محصول خشک شده و فرآورده‌های مختلف دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مهم‌ترین فرایندهای پس از برداشت در جهت افزایش کیفیت و مدت زمان نگهداری محصولات، خشک کردن می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش، یافتن بهترین روش خشک کردن به منظور حفظ بهتر خواص تغذیه‌ای و دارویی این قارچ بود.

**روش‌ها:** در این پژوهش، تأثیر دو نوع خاک پوششی کمپوست برگشتی و ورمی‌کمپوست به همراه روش‌های خشک کردن از طریق آون، مایکروویو و انجماد خشک، بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، میزان بازجذب آب و میزان فیبر رژیمی قارچ دارویی بلازئی مورد ارزیابی قرار گرفت. پژوهش حاضر به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی اجرا گردید.

**یافته‌ها:** بر طبق نتایج، بیشترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و فیبر رژیمی در روش مایکروویو مشاهده گردید؛ در حالی که کمترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها در روش آون، در بستر حاوی کمپوست برگشتی قارچ مشاهده شد. بیشترین میزان بازجذب آب نیز در روش انجماد خشک در هر دو تیمار خاک پوششی و کمترین میزان در روش آون در بستر حاوی ورمی‌کمپوست به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** روش‌های مختلف خشک کردن، تأثیرات متفاوتی را بر کیفیت قارچ بلازئی نشان داد که با توجه به هدف مورد نظر (خصوصیات تغذیه‌ای، ظاهری و صرفه اقتصادی)، می‌توان از هر یک از روش‌های فوق در جهت افزایش کیفیت قارچ بلازئی استفاده نمود.


**واژه‌های کلیدی:** قارچ بلازئی، فیبر رژیمی، آنتی‌اکسیدان، ورمی‌کمپوست

**ارجاع:** ناظم نازی، جعفرپور مهرداد، میرلوحی مریم. **تأثیر روش‌های مختلف خشک کردن بر خصوصیات تغذیه‌ای قارچ خوراکی- دارویی Agaricus blazei**. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۴؛ ۱۱ (۴): ۷۶۸-۷۶۲

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۲/۱۷ پذیرش مقاله: ۸۱۳۹۴/۳۰

## مقدمه

قارچ دکمه‌ای بلازئی با نام علمی Agaricus blazei متعلق به خانواده Agaricaceae، یکی از مهم‌ترین قارچ‌های خوراکی- دارویی جهان می‌باشد (۳-۱). یکی از مهم‌ترین روش‌های نگهداری محصولات مختلف کشاورزی در مرحله بعد از برداشت، خشک کردن می‌باشد که باعث جلوگیری از فساد میکروارگانیسمی و شیمیایی، کاهش وزن ماده غذایی و صرفه‌جویی قابل ملاحظه در هزینه‌های حمل و نقل و نگهداری محصولات می‌شود (۴). همچنین، برخی از اثرات فارماکولوژی مهم در این قارچ به اثبات رسیده است که از جمله آن می‌توان، فعالیت‌های ضد توموری، ضد ویروسی، ضد میکروبی، ضد آلرژی، بهبود کارایی سیستم ایمنی بدن به دلیل وجود ترکیبات فنولیکی، کاهش میزان کلسترول، تری‌گلیسیرید و قند خون به دلیل وجود دو ماده بتاگلوکان و الیگوساکارید، کاهنده فشار خون، درمان هپاتیت و بیماری‌های قلبی- عروقی را نام برد (۸-۵). قارچ‌های دکمه‌ای از فرآورده‌های ارزشمند، ولی به شدت فسادپذیر می‌باشد که کاهش کیفیت آن از هنگام برداشت تحت تأثیر عوامل مختلف قرار می‌گیرد. به این صورت که میزان رطوبت آن کاهش یافته، بافت آن چروکیده و بلافاصله تغییر رنگ آن آغاز می‌شود. بنابراین، برای جلوگیری از ضایع شدن محصول و افزایش زمان ماندگاری آن، می‌توانند به روش‌های مختلف، فرآوری و خشک گردد (۱۱-۹). از آن‌جا که در حین خشک کردن مواد غذایی، برخی تغییرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در بعضی خواص طبیعی مواد غذایی مانند بافت، رنگ، عطر، طعم و ارزش تغذیه‌ای رخ می‌دهد، بایستی تولید مواد غذایی خشک شده با کیفیت خوب از نظر ارگانولپتیکی و تغذیه‌ای صورت گیرد (۱۲). فرایند خشک کردن در شرایط کنترل شده در سیستم‌های صنعتی مانند آون، مایکروویو، خشک کردن انجمادی و... روندی رو به رشد را نشان می‌دهد که ریشه در انتظارات مصرف‌کنندگان دارد (۱۳). از مزایای اصلی روش خشک کردن انجمادی، بالا بودن کیفیت محصول تولیدی به علت پایین بودن دما در حین تصعید و حفظ ساختمان آن است که در این روش، خشک کردن مواد غذایی در شرایطی که کمترین تغییرات در بافت، رنگ، عطر، ترکیبات شیمیایی و خواص عمومی و زیستی عناصر تشکیل دهنده مواد غذایی محصول صورت گیرد، انجام می‌شود (۱۵، ۱۴). گرچه این روش به دلیل سرعت پایین، هزینه انرژی و سرمایه‌گذاری اولیه بالا، یک فرایند گران قیمتی است،

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
۲- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
۳- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
**نویسنده مسؤول:** مهرداد جعفرپور
Email: jafarpour@khuisf.ac.ir



[ Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25 ]
www.mui.ac.ir

ولی در مقیاس صنعتی، کاربرد آن اغلب محدود به محصولاتی با ارزش افزوده بالا می‌باشد. یکی دیگر از روش‌هایی که طی دهه اخیر توجه زیادی به آن مبذول شده، خشک کردن با استفاده از اشعه مایکروویو است که در این روش برخلاف روش‌های دیگر خشک کردن که گرما باید از سطح به عمق نفوذ کند، در خود بافت ماده غذایی تولید شده و بنابراین، از آسیب دیدن و سوختن قسمت‌های سطحی ماده غذایی جلوگیری می‌شود (۱۷، ۱۶). از دیگر روش‌های خشک کردن روش آون می‌باشد که در این روش زمان و دمای مختلف می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد (۹). از طرفی، خاک پوششی از دیگر موارد مهم در پرورش قارچ دکمه‌ای می‌باشد که به عنوان یک پشتیبان فیزیکی مناسب برای پرورش اسپوروفورها، کمک به حفظ آب و جلوگیری از تبخیر آب از سطح کمپوست، بهبود تبادلات گازی مؤثر در رشد قارچ و عملکرد بهتر باکتری‌های مؤثر در رشد کلاهک قارچ مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹، ۱۸). در این پژوهش، اثر خاک با پوشش‌های مختلف از جمله کمپوست برگشتی قارچ و ورمی‌کمپوست و همچنین، روش‌های مختلف خشک کردن از قبیل خشک کردن انجمادی، آون و مایکروویو در جهت دستیابی به شرایط بهینه با هدف افزایش کیفیت قارچ دکمه‌ای بلازئی مورد بررسی قرار گرفت.

## روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۴ در واحد پرورش قارچ خوراکی گروه علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) اجرا شد. اتاق کشت دارای محیط قابل کنترل و قفسه بندی طراحی شده بود. برای کشت قارچ دارویی بلازئی، اسپان هیبرید سفید تجاری به نسبت وزنی ۱/۵ درصد به کمپوست اضافه گردید. کمپوست برگشتی قارچ و ورمی‌کمپوست نیز با خاک پوششی به ترتیب به نسبت ۱ به ۳ ترکیب شد. جهت انجام فرایند خشک کردن، نمونه های قارچ با یک چاقوی تیز به صورت عمودی به ورقه هایی با ضخامت حدود ۵ میلی‌متر به منظور افزایش سطح خشک کردن بریده شد. نمونه‌های حاصل بلافاصله در یک لایه بر روی سینی‌های مخصوص قرار گرفت و به داخل دستگاه خشک کن مورد نظر انتقال داده شد (۱۰). خشک کردن به سه روش آون در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد، مایکروویو با توان ۷۰۰ وات (۲۰) و انجماد خشک انجام گرفت و سپس صفات زیر بررسی و اندازه‌گیری گردید.

بازجذب آب به وسیله اندازه‌گیری وزن نمونه خشک و وزن نمونه پس از قرار گرفتن در آب محاسبه شد؛ به طوری که وزن مشخصی از نمونه خشک به مدت ۵۰ دقیقه، در آب ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. در فاصله‌های زمانی ۱۰ دقیقه نمونه‌ها در صافی گذاشته شد و به سرعت با دستمال کاغذی خشک گردید. ۴ تا ۵ بار این عمل تکرار شد و درصد بازجذب آب از رابطه زیر محاسبه شد (۲۲، ۲۱).

wt: وزن نمونه پس از آبگیری و wd: وزن نمونه خشک

$$\text{درصد باز جذب آب} = \frac{(wt-wd)}{wd} \times 100$$

اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها با آزمون DPPH (2-2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) مطابق با روش Liu و همکاران با اندکی تغییر انجام گردید (۲۳). بدین منظور ۲ گرم از قارچ آگاریکوس بلازئی پودر شده با ۱۰۰ میلی‌لیتر اتانول ۸۰ درصد مخلوط و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در مکان تاریک قرار گرفت. سپس به مدت ۱۰ دقیقه با دور گردش ۵۰۰۰ سانتریفیوژ گردید و بعد از آن در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد در دستگاه روتاری اتانول خارج و در آون ۴۰ درجه سانتی‌گراد به طور کامل خشک شد. سپس، ۲ میلی‌لیتر محلول DPPH با ۲ میلی‌لیتر نمونه (با غلظت‌های مختلف ۲-۰/۰۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) به خوبی مخلوط و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق نگه داشته شد. سپس، میزان جذب نور در طول موج ۵۱۷ نانومتر در دستگاه اسپکتروفوتومتر خوانده شد، ویتامین C نیز به همین روش به عنوان شاهد مورد آزمون قرار گرفت. میزان فعالیت گیرندگی رادیکال (Radical scavenging activity یا RSA) عصاره با استفاده از فرمول زیر تعیین گردید:

$$\%RSA = \left[1 - (A_1 - A_2)/A_0\right] \times 100$$

A0 = میزان جذب کنترل (اتانول و DPPH)

A1 = میزان جذب نمونه

A2 = متانل و DPPH

بر اساس اطلاعات حاصل، $IC_{50}$ عصاره (غلظتی از سوبسترا بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر که برای احیای رادیکال DPPH به میزان ۵۰ درصد اولیه نیاز است)، از منحنی درصد مهار در مقابل غلظت‌های مختلف عصاره به دست آمد. با محاسبه $IC_{50}$ برای آسکوربیک اسید به عنوان استاندارد و با استفاده از فرمول زیر، داده‌ها بر اساس فعالیت آنتی‌اکسیدانی معادل آسکوربیک اسید نیز بیان شد (۲۴).

فعالیت آنتی‌اکسیدانی معادل آسکوربیک اسید = IC50اسکوربات / IC50نمونه] × ۱۰۰۰

اندازه‌گیری میزان فیبر رژیمی نمونه‌های خشک شده قارچ، مطابق با روش Fernandez-Gines و همکاران (استاندارد AOAC به شماره ۹۹۱/۴۳) انجام پذیرفت (۲۵).

پژوهش حاضر به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با ۶ تیمار و در ۴ تکرار اجرا گردید. بنابراین، ۲۴ پلات آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و میانگین‌ها با استفاده از آزمون Duncan ارزیابی شد.

## یافته‌ها

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از آن است که اثر بستر کشت، روش خشک کردن و همچنین، اثر ترکیبی آن‌ها بر میزان بازجذب آب در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار گردید (جدول ۱). بر طبق نتایج مقایسه میانگین‌ها، بیشترین میزان بازجذب آب مربوط به روش انجماد خشک در بستر حاوی ورمی‌کمپوست و کمپوست برگشتی قارچ، به ترتیب با ۳۶۷/۴۶ و ۳۶۴/۶۰ درصد و کمترین میزان مربوط به روش آون در بستر حاوی ورمی‌کمپوست با ۹۱/۵۰ درصد بود (شکل ۱).

اثر بستر کشت، روش خشک کردن و اثر ترکیبی آن‌ها بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های قارچ در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌های اثر ترکیبی بستر کشت × روش خشک کردن بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های قارچ نشان داد که بیشترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

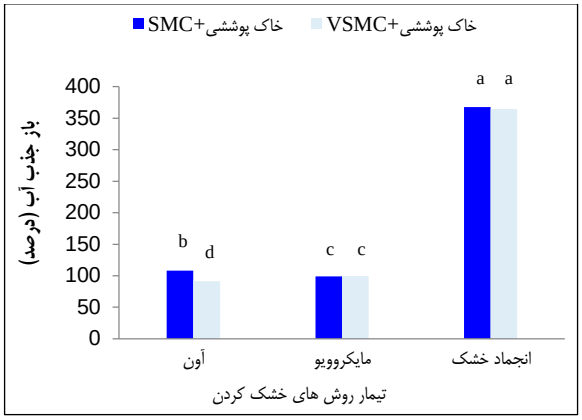


[ Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25 ]

**جدول ۱. تجزیه واریانس اثر بستر کشت، روش‌های خشک کردن و اثر ترکیبی آن‌ها بر ارزش غذایی نمونه‌ها**

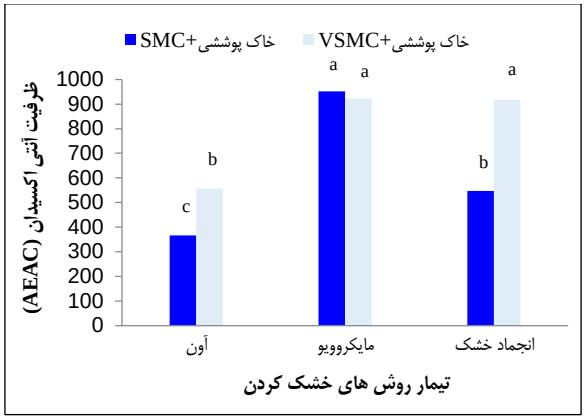
| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | | |
|---|---|---|---|---|
| | | بازجذب آب (درصد) | آنتی‌اکسیدان (درصد) | فیبر رژیمی (درصد) |
| بستر کشت | ۱ | ۰/۰۶۷$^{**}$ | ۱۴۱۳۳۴$^{**}$ | ۰/۳۶$^{ns}$ |
| روش خشک کردن | ۲ | ۲/۸۵۰$^{**}$ | ۳۴۰۹۵۳$^{**}$ | ۲۵۸/۵۴$^{**}$ |
| بستر × روش خشک کردن | ۲ | ۰/۰۷۹$^{**}$ | ۶۰۳۰۳$^{**}$ | ۰/۳۷$^{ns}$ |
| خطا | ۱۲ | ۰/۰۰۵ | ۲۴۲۵/۵۰ | ۱/۵۳ |
| ضریب تغییرات (درصد) | | ۴/۲۲۰ | ۶/۹۳ | ۳/۷۸ |

$^{ns}$ و $^{**}$ به ترتیب عدم معنی‌دار شدن و معنی‌دار شدن در سطوح آماری ۰/۰۵ و ۰/۰۱.




**شکل ۱. مقایسه میانگین اثر ترکیبی بستر کشت × روش خشک کردن بر میزان بازجذب آب. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد آزمون Duncan ندارند.**

SMC: کمپوست برگشتی قارچ، VSMC: ورمی‌کمپوست.

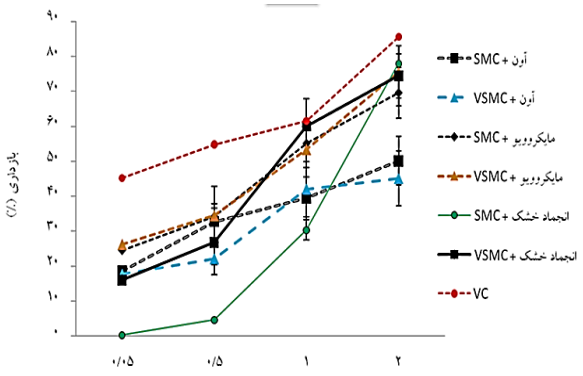



**شکل ۲. مقایسه میانگین اثر ترکیبی بستر کشت × روش خشک کردن بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارد، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد آزمون Duncan ندارد.**

SMC: کمپوست برگشتی قارچ، VSMC: ورمی‌کمپوست

نمونه‌های قارچ مربوط به روش مایکروویو در تیمارهای خاک پوششی + کمپوست برگشتی قارچ، خاک پوششی + ورمی‌کمپوست و تیمار انجماد خشک در بستر خاک پوششی + ورمی‌کمپوست به ترتیب با ۹۵۱/۳۳، ۹۲۱/۶۶ و ۹۱۸ درصد بود؛ در حالی که کمترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها مربوط به روش آون، در بستر خاک پوششی + کمپوست برگشتی قارچ با ۳۶۶ درصد به دست آمد (شکل ۲). همچنین، مقایسه میانگین اثر بستر کشت و روش خشک کردن بر اثر بازداری در غلظت‌های مختلف عصاره نشان داد که در تمام غلظت‌ها اثر بازداری آسکوربیک اسید (Vitamin C یا VC) بیشتر از سایر تیمارها بود. تیمار انجماد خشک + کمپوست برگشتی قارچ در غلظت‌های ۰/۰۵، ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر کمترین اثر بازداری را نشان داد (شکل ۳).

اثر بستر کشت و اثر ترکیبی بستر کشت × روش خشک کردن بر میزان فیبر رژیمی نمونه‌های قارچ معنی‌دار نگردید؛ در حالی که اثر روش خشک کردن در سطح ۰/۰۱ بر میزان فیبر رژیمی معنی‌دار شد (جدول ۱). همچنین، بر طبق نتایج مقایسه میانگین‌ها، میزان فیبر رژیمی در روش مایکروویو در هر دو بستر به صورت معنی‌داری بیشتر از روش انجماد خشک و آون در هر دو بستر بود.




**شکل ۳. مقایسه میانگین اثر بستر کشت و روش خشک کردن بر اثر بازداری در غلظت‌های مختلف عصاره SMC: کمپوست برگشتی قارچ**

VSMC: ورمی‌کمپوست

## بحث

با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش، روش‌های مختلف خشک کردن



[ Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25 ]

تأثیرات متفاوتی را بر خصوصیات کیفی قارچ دارویی بلازئی نشان داد. توانایی جذب آب مجدد نمونه‌های خشک شده یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مواد خشک است. در شرایطی که حداقل تخریب ساختمانی در سطح سلول ایجاد شود، بازجذب آب فرآورده حداکثر می‌باشد؛ در حالی که توانایی بازجذب کمتر، آسیب بافتی بیشتر را نشان می‌دهد (۲۷، ۲۶). به طور کلی، توانایی جذب آب مجدد یک ماده خشک، با شرایط ماده خام مانند مقدار محتوای رطوبتی، نوع خشک‌کن (۲۲)، دمای خشک‌کن (۲۸)، زمان ماندگاری و دمای آب مورد استفاده نسبت مستقیمی دارد (۲۹). بیشترین میزان بازجذب آب در نمونه‌های قارچ بلازئی خشک شده از طریق خشک کردن انجمادی حاصل شد و کمترین میزان در نمونه‌های خشک شده در آون مشاهده گردید. از دلایل افزایش بازجذب آب در نمونه‌های خشک شده تحت تیمار خشک کردن انجمادی می‌تواند افزایش خلل و فرج و به وجود آمدن فضاهای بین سلولی زیاد در بافت نمونه‌ها باشد. بدین ترتیب، ظرفیت جذب آب نمونه را به میزان زیادی افزایش می‌دهد. بنابراین، به دلیل تخلخل بالا و بافت خاص مواد خشک شده از طریق خشک کردن انجمادی، توانایی جذب آب در آن‌ها بیشتر است (۳۸، ۲۱). ظرفیت جذب آب پایین نمونه‌های خشک شده در آون را می‌توان با تراکم بافت بالا و در نتیجه پایین بودن میزان فضاهای بین سلولی مرتبط دانست. سختی و چروکیدگی مواد خشک شده در آون هوای گرم، در اکثر مواقع جذب آب را تا حدودی مشکل می‌سازد، اما در مایکروویو نسبت به آون، تخلخل محصول نهایی موجب افزایش سرعت و توانایی جذب آب می‌گردد. در محصولات خشک شده در آون، به دلیل ساختار متراکم، جذب آب کندتر و در دمای جوش، زمان بیشتری طول می‌کشد تا بافت سخت ماده بر اثر حرارت آب باز شده و رطوبت جذب آن شود. در نهایت، به دلیل آسیبی که به بافت وارد شده، توانایی جذب و حفظ آب کاهش می‌یابد (۳۱، ۳۰). نتایج حاصل از این پژوهش مبنی بر تأثیر فرایند خشک کردن از طریق خشک کردن انجمادی در افزایش میزان بازجذب آب با نتایج پژوهش تعدادی از پژوهشگران مطابقت دارد (۳۲، ۳۰، ۲۹، ۲۱).

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نیز با حضور رادیکال‌های آزاد اکسیژن از قبیل ویتامین C و ترکیبات فنولی ارتباط دارد. تعدادی از گزارشات، افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی محصولات را با استفاده از برخی فرایندهای حرارتی گزارش نمودند (۳۴، ۳۳). عواملی باعث کاهش و یا ثابت باقی ماندن فعالیت آنتی‌اکسیدان‌ها می‌شود (۲۳) و کاهش فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های قارچ به خاطر تجزیه آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی طی فرایند خشک کردن می‌باشد (۳۵)؛ در حالی که افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در طی فرایند خشک کردن را در نتیجه واکنش میلارد دانستند که نتایج حاصل از واکنش تراکمی بین اسیدهای آمینه یا پروتئین‌ها و کاهش قند و یا اکسیداسیون محصولات چربی است (۳۶). در این پژوهش نیز کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های قارچ بلازئی در تیمار آون با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد، شاید به این دلیل باشد که مدت زمان بیشتری برای خشک شدن نمونه‌ها در آون مورد نیاز است. همچنین، تخریب ساختار و تمامیت غشای سلولی و غشاهای درون سلولی در اثر فعالیت اکسیداسیونی رادیکال‌های آزاد حاصل از اسیدهای چرب غیر اشباع، به عنوان عمده‌ترین عامل مخرب بر اثر دمای بالا شناخته شده است (۳۷). علاوه بر این، در روش مایکروویو و انجماد خشک به دلیل کاهش مدت زمان تخریب که در نتیجه کوتاه بودن مدت زمان حرارت‌دهی می‌باشد، از عوامل اصلی افزایش نسبی فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های قارچ بلازئی است (۳۸). نتایج حاصل از این پژوهش مبنی بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های خشک شده قارچ بلازئی با نتایج پژوهش تعدادی از پژوهشگران مطابقت دارد (۳۳).

فیبرهای رژیمی نیز نقش مهمی در جلوگیری از بروز بیماری‌های مختلف از جمله کلسترول بالا، سرطان روده بزرگ و... ایفا می‌نماید (۲۵). بر طبق نتایج به دست آمده از این پژوهش، به نظر می‌رسد که مایکروویو بیشترین تأثیر را در حفظ فیبر رژیمی داشته است. این امر می‌تواند به دلیل زمان کوتاه‌تر خشک‌سازی باشد که تخریب پلی‌ساکاریدها کاهش می‌یابد و موجب بهبود وضعیت تغذیه‌ای نمونه‌های قارچ به لحاظ میزان فیبر در مقایسه با دیگر روش‌ها شده است.

## نتیجه‌گیری

هر یک از روش‌های خشک کردن، تأثیرات متفاوتی را بر خصوصیات تغذیه‌ای و دیگر پارامترهای قارچ خوراکی- دارویی بلازئی نشان داد که با توجه به هدف مورد نظر از خشک کردن محصول و همچنین، در نظر گرفتن صرفه اقتصادی، می‌توان از این روش‌ها استفاده نمود. با توجه به این که قارچ بلازئی یکی از مهم‌ترین قارچ‌های خوراکی- دارویی جهان می‌باشد و به لحاظ دارا بودن ترکیبات فعال بیولوژیکی و تغذیه‌ای حایز اهمیت است، فرایند پس از برداشت آن باید به گونه‌ای صورت پذیرد که علاوه بر افزایش ماندگاری، ارزش تغذیه‌ای و دارویی آن نیز حفظ شود. در روش خشک کردن انجمادی و مایکروویو بیشترین میزان آنتی‌اکسیدان و خشک کردن انجمادی بیشترین میزان بازجذب آب نشان داده شد. همچنین، روش مایکروویو تأثیر زیادی در افزایش میزان فیبر رژیمی داشت. بنابراین، با توجه به این که بین روش خشک کردن انجمادی و ماکروویو در میزان آنتی‌اکسیدان تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید، ولی میزان فیبر رژیمی در روش ماکروویو بیشترین میزان بود. جهت بهره‌گیری از خواص تغذیه‌ای، سلامتی بخش و هم صرفه اقتصادی این قارچ، روش خشک‌سازی ماکروویو بهترین روش بود. همچنین، جهت بهره‌گیری از خواص ظاهری از جمله باز جذب آب، روش خشک کردن انجمادی بهترین روش مشاهده گردید. به طور کلی، روش‌های مختلف خشک کردن تأثیرات متفاوتی را بر کیفیت قارچ بلازئی نشان داد که با توجه به هدف مورد نظر و همچنین، در نظر گرفتن صرفه اقتصادی، می‌توان از هر یک از روش‌های فوق در جهت افزایش کیفیت قارچ بلازئی استفاده نمود.

## References


1. Friedmann Angeli JP, Ribeiro L, Ferreira Bellini M, Mantovani MS. β-Glucan extracted from the medicinal mushroom Agaricus blazei prevents the genotoxic effects of benzo[a]pyrene in the human hepatoma cell line HepG2. Archives of Toxicology 2008; 83(1): 81-6.
2. Gyorfi J, Geosel A, Vetter J. Mineral composition of different strains of edible medicinal mushroom Agaricus subrufescens Peck. J Med Food 2010; 13(6): 1510-4.




www.mui.ac.ir
[ Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25 ]

3. da Silva AC, Jorge N. Influence of Lentinus edodes and Agaricus blazei extracts on the prevention of oxidation and retention of tocopherols in soybean oil in an accelerated storage test. J Food Sci Technol 2014; 51(6): 1208-12.
4. Azizi M, Rahmati M, Ebadi T, Hasanzadeh Khayyat M. The effects of different drying methods on weight loss rate, essential oil and chamazolene contents of chamomile (Matricaria recutita) flowers. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 2009; 25(2): 182-92. [In Persian].
5. Choi Y, Lee SM, Chun J, Lee HB, Lee J. Influence of heat treatment on the antioxidant activities and polyphenolic compounds of Shiitake (Lentinus edodes) mushroom. Food Chemistry 2006; 99(2): 381-7.
6. Giri SK, Prasad S. Drying kinetics and rehydration characteristics of microwave-vacuum and convective hot-air dried mushrooms. Journal of Food Engineering 2007; 78(2): 512-21.
7. Leobl E. The health benefits of the agaricus mushroom (Agaricus bisporous L). Food Engineering 2008; 5: 1-8.
8. Perera PK, Li Y. Mushrooms as a functional food mediator in preventing and ameliorating diabetes. Functional Foods in Health and Disease 2011; 4: 161-71.
9. Ebadi M, Rahmati M, Azizi M, Hassanzadeh Khayyat M. The effects of different drying methods (natural method, oven and microwave) on drying time, essential oil content and composition of Savory (Satureja hortensis). Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants 2010; 26(4): 477-89. [In Persian].
10. Kotwaliwale N, Bakane P, Verma A. Changes in textural and optical properties of oyster mushroom during hot air drying. Journal of Food Engineering 2007; 78(4): 1207-11.
11. Sevik S, Aktas M, Dogan H, Kocak S. Mushroom drying with solar assisted heat pump system. Energy Conversion and Management 2013; 72: 171-8.
12. . Bagheri H, SeiedAbadi M, Kashaninejad M. Synthetic Modelling of drying thin layer's Kame (native Whey). Sceince and New Food Technology Journal 2014; 2(5): 3-16. [In Persian].
13. Zirjani L. Study possibility producing of banana chips by combined air drying-microwave method. Iranian Food Science and Technology Research Journal 2010; 6(1): 58-67. [In Persian].
14. Guine RPF, Fernandes RMC. Analysis of the drying kinetics of chestnuts. Journal of Food Engineering 2006; 76(3): 460-7.
15. Nawirska A, Figiel A, Kucharska AZ, Sokol-letowska A, Biesiada A. Drying kinetics and quality parameters of pumpkin slices dehydrated using different methods. Journal of Food Engineering 2009; 94(1): 14-20.
16. Funebo T, Ahrne L, Kidman S, Langton M, Skjoldebrand C. Microwave heat treatment of apple before air dehydration effects on physical properties and microstructure. Journal of Food Engineering 2000; 46(3): 173-82.
17. Prothon F, Ahrne LM, Funebo T, Kidman S, Langton M, Sjoholm I. Effects of combined osmotic and microwave dehydration of apple on texture, microstructure and rehydration characteristics. LWT - Food Science and Technology 2001; 34(2): 95-101.
18. . Wuest PJ, Beyer DM. Manufactured and recycled material used as casing in (Agaricus bisporus) mushroom production. Mushroom News1996; 44(8): 16-23
19. Zakaei M, Bazyar S, Khanehbad M. Post technology casing soil with use of the vermicompost in mushroom (Agaricus Bisporus (L.) Sing) cultivation. Journal of Biology Science 2011; 4(1): 19-26. [In Persian].
20. Walde SG, Velu V, Jyothirmayi T, Math RG. Effects of pretreatments and drying methods on dehydration of mushroom. Journal of Food Engineering 2006; 74(1): 108-15.
21. Askari GR, Emam-Djomeh Z, Mousavi SM. Effects of combined coating and microwave assisted hot-air drying on the texture, microstructure and rehydration characteristics of apple slices. Food Science and Technology International 2006; 12(1): 39-46.
22. Kaaber L, Brathen E, Martinsen B, Shomer I. The effect of storage conditions on chemical content of raw potatoes and texture of cooked potatoes. Potato Research 2001; 44(2): 153-63.
23. Liu J, Jia L, Kan J, Jin CH. In vitro and in vivo antioxidant activity of ethanolic extract of white button mushroom (Agaricus bisporus). Food Chem Toxicol 2013; 51: 310-6.
24. Miliauskas G, Venskutonis PR, van Beek TA. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chemistry 2004; 85(2): 231-7.
25. Fernandez-Gines JM, Fernandez-Lopez J, Sayas-Barbera E, Sendra E, Perez-Alvarez JA. Effect of storage conditions on quality characteristics of bologna sausages made with citrus fiber. Journal of Food Science 2003; 68(2): 710-4.
26. Lee KT, Farid M, Nguang SK. The mathematical modelling of the rehydration characteristics of fruits. Journal of Food Engineering 2006; 72(1): 16-23.
27. Marques LG, Prado MM, Freire JT. Rehydration characteristics of freeze-dried tropical fruits. LWT - Food Science and Technology 2009; 42(7): 1232-7.
28. Krokida MK, Marinos-Kouris D. Rehydration kinetics of dehydrated products. Journal of Food Engineering 2003; 57(1): 1-7.
29. Djomdi, Ejoh R, Ndjouenkeu R. Soaking behaviour and milky extraction performance of tiger nut (Cyperus esculentus) tubers. Journal of Food Engineering 2007; 78(2): 546-50.
30. Khraisheh MAM, McMinn WAM, Magee TRA. Quality and structural changes in starchy foods during microwave and convective drying. Food Research International 2004; 37(5): 497-503.
31. Cheng WM, Raghavan GSV, Ngadi M, Wang N. Microwave power control strategies on the drying process II. Phase-controlled and cycle-controlled microwave/air drying. Journal of Food Engineering 2006; 76(2): 195-201.
32. Hernandez Y, Lobo MG, Gonzalez M. Determination of vitamin C in tropical fruits: A comparative evaluation of methods. Food Chemistry 2006; 96(4): 654-64.




[ Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25 ]

**33.** Sharma P, Gujral HS. Effect of sand roasting and microwave cooking on antioxidant activity of barley. Food Research International 2011; 44(1): 235-40.
**34.** Chandrasekara N, Shahidi F. Effect of roasting on phenolic content and antioxidant activities of whole cashew nuts, kernels, and testa. J Agric Food Chem 2011; 59(9): 5006-14.
**35.** Al-Farsi M, Alasalvar C, Morris A, Baron M, Shahidi F. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, and phenolics of three native fresh and sun-dried date (Phoenix dactylifera L.) varieties grown in Oman. J Agric Food Chem 2005; 53(19): 7592-9.
**36.** Nicoli MC, Anese M, Parpinel M. Influence of processing on the antioxidant properties of fruit and vegetables. Trends in Food Science & Technology 1999; 10(3): 94-100.
**37.** Cherry JH, Skadsen RW. Nucleic acid and protein metabolism during seed deterioration. In: McDonald M, Nelson CJ, Editors. Physiology of seed deterioration: proceedings of a symposium. New York, NY: The Society Management; 1986. p. 63.
**38.** Ghasemnezhad A, Bagherifard A, Asgari A. Study on the effect of drying temperature on some phytochemical characteristics of artichoke (Cynara Scolymus L.) leaves. J Med Plants 2013; 1(3): 10-21. [In Persian].

[ Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25 ]

# The Effect of Different Drying Methods on Nutritional Properties of Agaricus Blazei

**Nazi Nazem[1], Mehrdad Jafarpour[2], Maryam Mirlohi[3]**

**Original Article**


## Abstract

**Background:** Agaricus blazei mushrooms are one of the most important edible and therapeutic mushrooms, and they contain minerals, vitamins, and amino acids essential for the human body. This mushroom is used raw, dried, and in the form of pharmaceutical products. One of the most important processes after harvesting is drying in order to enhance the quality and the length of maintenance of the products. The aim of this study was to determine the most effective drying method in terms of the better maintenance of the nutritional and medicinal properties of this mushroom.

**Methods:** In this study, the impact of return composting and vermicomposting in addition to the oven drying, microwave drying, and freeze-drying methods were evaluated on the antioxidant capacity, water absorption, and dietary fiber of the mushrooms. The present study was performed using a factorial and completely randomized design.

**Findings:** According to the results, the maximum antioxidant capacity and dietary fiber amount were observed in the microwave method. However, the minimum antioxidant capacity was observed in the oven and return composting methods. The maximum water absorption was reached in the freeze-drying method with both composting methods, and the minimum water absorption was observed in the combination of the oven method and vermicomposting.

**Conclusion:** These drying methods had different effects on the quality of Agaricus blazei mushroom. Therefore, based on the objective, nutritional properties, appearance, and economic efficiency, each of the mentioned methods can be used to increase the quality of Agaricus blazei mushrooms.


**Key words**: Agaricus blazei, Dietary fiber, Antioxidants, Vermicompost

**Citation:** Nazem N, Jafarpour M, Mirlohi M. **The Effect of Different Drying Methods on Nutritional Properties of Agaricus Blazei.** J Health Syst Res 2015; 11(4): 762-8

Received date: 07/05/2015 Accept date: 21/11/2015

1- MSc Student, Department of Horticulture, School of Agriculture, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran
2- Assistant Professor, Department of Horticulture, School of Agriculture, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran
3- Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
**Corresponding Author:** Mehrdad Jafarpor, Email: jafarpour@khuisf.ac.ir



[ Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-11-25 ]