نشریه فرآوری و نگهداری مواد غذایی
جلد یازدهم، شماره دوم، ۹۸
۱۴۹-۱۵۶
http://ejfpp.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejfpp.2020.13416.1436

(گزارش کوتاه علمی)

تاثیر عوامل فرآیندی بر انتقال جرم در فرآیند اسمزی قارچ دکمه ای

فرزاد غیبی[1*]، شادی بصیری[1]

[1]استادیار پژوهش علوم و صنایع غذایی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۱۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۱۲

چکیده

سابقه و هدف: قارچ دکمه‌ای به‌دلیل حساسیت بالا به ضربات فیزیکی ماندگاری پایینی دارد. اطلاعات بسیاری در خصوص روش‌های مختلف خشک کردن و روش ترکیبی آبگیری اسمزی و خشک کردن با هوای گرم وجود دارد. از آب نمک به‌عنوان محلول اسمزی استفاده شد. این پژوهش با هدف دستیابی به افزایش راندمان فرآیند و تعیین روش بهینه آبگیری اسمزی بر میزان انتقال جرم مطالعه شد.

مواد و روش‌ها: تیمار کلرید سدیم با غلظت‌های ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد، زمان‌های ۲۰،۴۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه و در دماهای ۲۵ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد محلول اسمزی استفاده شد و میزان خروج آب و افت وزنی در قارچ دکمه‌ای بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد با افزایش دما، غلظت محلول اسمزی و زمان غوطه‌وری، میزان خروج آب، جذب ماده جامد و افت وزنی از نمونه قارچ افزایش یافت. با توجه به تاثیر فرایند آبگیری اسمزی بر قارچ دکمه‌ای، می‌توان بیان کرد که بالا بودن غلظت محلول اسمزی، به دلیل افزایش گرادیان غلظت بین نمونه و محلول اسمزی، میزان انتقال جرم از نمونه افزایش می‌یابد. با افزایش زمان غوطه وری تا ۶۰ دقیقه، با وجود رقیق شدن محلول اسمزی به دلیل ورود آب به محلول، انتشار رطوبت از بافت افزایش یافت. از این زمان به بعد افزایش سرعت خروج آب زیاد نبوده و در اثرجذب نمک باعث تشکیل لایه مقاوم در برابر نفوذ و حرکت مواد به دو طرف بافت می‌شود. دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد به‌دلیل تغییر در نفوذپذیری دیواره سلولی و افزایش ضریب نفوذ منجر به افزایش سرعت انتقال جرم شد. نتایج نشان داد بهترین روش اسمزی براساس حداکثر خروج آب و افت وزنی، محلول نمکی ۱۲ درصد به‌مدت ۶۰ دقیقه در دمای ۴۵ درجه می‌باشد که باعث خروج آب به مقدار ۲۹/۳۶ درصد و افت وزنی ۲۴/۵۳ درصد شد. محتوای رطوبت قارچ برای تیمار اسمزی به ۸۵ درصد کاهش یافت.

نتیجه گیری: فرآیند آبگیری اسمزی به دلیل استفاده از دمای پایین در فرآوری به عنوان یکی از شیوه‌های مناسب فرآوری مواد غذایی در نگهداری و کاهش ضایعات مواد غذایی می‌باشد. استفاده از نمک طعام در این فرآیند به دلیل ماهیت ایجاد کننده فشار اسمزی و همچنین سازگاری سبزیجات با طعم حاصل از فرآیند اهمیت دارد. نتایج نشان داد که استفاده از محلول نمکی با غلظت ۱۲ درصد به‌مدت ۶۰ دقیقه در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد نتیجه بهتری را به دنبال داشت. محتوای رطوبت قارچ برای تیمار اسمزی ۸۵ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: آبگیری اسمزی، درجه حرارت، زمان غوطه‌وری، غلظت، قارچ دکمه‌ای.

*مسئول مکاتبه: fagh1400@yahoo.com

مقدمه

استفاده از قارچ به‌عنوان یک ماده غذایی دارای قدمت زیادی است. کشت قارچ در بیش از ۱۰۰ کشور انجام می‌شود. در حال حاضر سالانه تولید قارچ در جهان از ۵ میلیون تن عبور کرده است (۱۹). قارچ‌ها را می‌توان به عنوان یک غذای سالم و مغذی حاوی مقدارمناسب پروتئین، املاح و ویتامین مورد استفاده قرار داد (۲۱). ۲۰-۳۵ درصد ماده خشک اغلب قارچ‌ها را پروتئین تشکیل می‌دهد. قارچ ها به دلیل دارا بودن مقدار پایین چربی و کربوهیدرات‌های قابل هضم، فرآورده غذایی مناسب برای رژیم‌های غذایی کم کالری می باشند (۱۳، ۲۰). در بین انواع متفاوت قارچ، کمتر از ۲۵ گونه به عنوان غذا پذیرفته شده است و تعداد کمی دارای اهمیت تجاری هستند (۱، ۱۸). بیشترین تولید قارچ‌های خوراکی در سطح جهان را *قارچ دکمه‌ای* (*Agaricus bisporus*) به خود اختصاص می‌دهد.

قارچ ها پس از برداشت به علت عدم وجود کوتیکول، سرعت بالای تنفس، رطوبت زیاد و فعالیت آنزیمی شدید دارای ماندگاری کمتری نسبت به سایر سبزیجات بوده، به سرعت فاسد می شوند. بنابراین قارچ های برداشت شده باید به سرعت مصرف یا فرآوری شوند. استفاده از روش های مختلف فرآوری برای کاهش ضایعات یک ضرورت می باشد. آبگیری اسمزی به صورت گسترده برای خارج کردن بخشی از رطوبت موجود در محصولات غذایی به وسیله تماس مستقیم آن ها با یک محلول غلیظ مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۶). در آبگیری اسمزی حذف بخشی از آب تحت تاثیر بسیاری از عوامل مانند نوع و غلظت عوامل اسمزی، دما، تلاطم وجریان محلول، نسبت محلول به نمونه، ضخامت ماده غذایی و پیش تیمارها قرار می‌گیرد (۴).

مطالعات متعددی برروی آبگیری اسمزی گیاهان انجام شده است (۱۶، ۲۲، ۲۹). هدف از این پژوهش بررسی تاثیر شرایط عملیاتی مختلف اسمزی بر میزان انتقال جرم شامل آب خارج شده و میزان افت وزنی، به منظور افزایش سرعت فرآیند و بهبود کیفیت محصول می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد: قارچ دکمه‌ای به صورت تازه و روزانه از واحد تولید قارچ رستگار در حومه مشهد تهیه شد. سایر ترکیبات مصرفی از جمله نمک کلرید سدیم از بازار محلی تهیه شد.

آماده‌سازی نمونه: ابتدا قارچ‌های تازه بر اساس اندازه سورت شدند و پس از شستشو با آب حاوی کلرین، برش‌های عمودی یکنواخت به ضخامت ۵ میلی متر تهیه شد. قارچ‌های مورد استفاده دارای رطوبت اولیه ۱±۹۲درصد بودند. رطوبت نمونه‌ها به روش آون گذاری اندازه گیری شد (۲).

آبگیری اسمزی: نمونه های آماده شده، در محلول های اسمزی شامل محلول کرید سدیم در ۴ غلظت ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ درصد در دو دمای ۲۵ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه غوطه‌ور شدند. سپس نمونه‌ها از داخل محلول خارج شده و با آب شستشو داده شدند. وزن نمونه‌ها یادداشت شد و رطوبت نهایی آن‌ها نیز اندازه‌گیری گردید (۱۷، ۳۲). میزان خروج آب و افت وزنی نیز محاسبه شدند. تمام آزمایشات در سه تکرار انجام و مقدار میانگین محاسبه شد.

آنالیز آماری

برای مدیریت اطلاعات از نرم‌افزار Microsoft office-Excel نسخه ۲۰۱۰ و از نرم‌افزارStatgraphics نسخه ۱۰ برای برازش اطلاعات استفاده شد.

نتایج و بحث

تاثیر دما، زمان و غلظت محلول اسمزی فرآیند بر خروج آب (WL): خروج آب یک شاخص مهم انتقال جرم در آبگیری اسمزی است که میزان کاهش رطوبت نمونه را نشان می‌دهد. در جدول ۱ میانگین نتایج اثردمای فرآیند، غلظت محلول و زمان فرآیند بر میزان خروج آب ارائه شده است. بر اساس این نتایج با افزایش غلظت محلول اسمزی، دما و زمان فرآیند اسمزی میزان خروج آب افزایش یافت. مقایسه نتایج اثر فاکتورهای فرآیند بر خروج آب نشان می دهد که در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد مقدار خروج آب برای محلول‌های ۱۲ درصد و ۱۵ درصد بالاترین مقدار می‌باشد ولی با توجه به شرایط موجود به دلیل نزدیکی مقدار خروج آب در این دو غلظت در زمان ۶۰ دقیقه به نظر می رسد برای دستیابی به محصولی سالم تر استفاده از محلول ۱۲ درصد مناسب‌تر است. در واقع با افزایش غلظت محلول اسمزی، گرادیان غلظت بین نمونه و محلول اسمزی افزایش یافته و در نتیجه رطوبت موجود در بافت نمونه با سهولت بیشتری از بافت خارج می شود. نتایج پژوهش های پارک و همکاران (۲۰۰۲) تایید کننده این مطلب است. همچنین مقایسه نتایج نمونه‌ها در دو دمای ۲۵ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد نشان‌دهنده سرعت کم در مقدار خروج آب در نمونه‌های مشابه می‌باشد (۲۴). به نحوی که در غلظت و زمان یکسان مقدار خروج آب در دمای ۴۵ درجه سانتی گراد تقریبا دو برابر این مقدار در دمای ۲۵ درجه می‌باشد. ولی تاثیر غلظت ۱۲ درصد و ۱۵ درصد نمک بر روی مقدار خروج آب در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد نیز اختلاف بالایی ندارد. افزایش دما با تغییر در نفوذپذیری دیواره سلولی و افزایش ضریب نفوذ منجر به بهبود فرآیند می‌شود. استفاده از دماهای بالا منجر به تورم و پلاستیکی شدن غشاء سلولی و در نتیجه انتشار سریع تر رطوبت از بافت می‌شود (۲۹). بر مبنای نتایج میزان خروج آب، برای بدست آوردن نمونه هایی با مقدار خروج آب بالاتر، بهترین فرآیند، دمای ۴۵ درجه سانتی گراد با مقدار نمک ۱۲ درصد با زمان ۶۰ دقیقه می‌باشد.

ضریب تعیین (R^2) و ضریب تعیین تعدیل شده ($Adj\text{-}R^2$) حاصل از آنالیز نتایج برازش اطلاعات در فرآیند انتقال جرم در مطالعه روند خروج آب، دقت آزمایش را نشان می‌دهد.

جدول ۱- میانگین نتایج تاثیر دمای فرآیند و غلظت محلول اسمزی و زمان غوطه وری در میزان خروج آب

Tbale 1. Average effect of temperature, concentration of osmotic solution and immersion time on water loss

زمان فرآیند اسمزی (دقیقه) Time (min)	دمای محلول اسمزی (درجه سانتی‌گراد) Temperature of osmotic solution (°C)							
	25				45			
	غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)				غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)			
	6	9	12	15	6	9	12	15
20	7.34±0.08	9.10±0.11	9.59±0.13	10.32±0.11	6.37±0.09	11.32±0.07	24.19±0.11	27.0±0.09
40	7.76±0.09	9.47±0.07	10.60±0.07	11.67±0.17	7.41±0.17	12.47±0.17	25.95±0.19	28.60±0.15
60	8.58±0.07	9.92±0.13	12.56±0.11	13.57±0.09	8.27±0.11	15.74±0.19	29.36±0.17	31.41±0.17
90	9.75±0.1	10.43±0.11	13.88±0.09	14.16±0.13	10.91±0.17	19.37±0.13	34.26±0.09	32.95±0.13
120	9.86±0.09	10.94±0.09	15.52±0.15	15.69±0.11	11.27±0.13	20.87±0.17	36.51±0.13	35.82±0.19

جدول ۲- نتیجه برازش اطلاعات میزان خروج آب در آبگیری اسمزی قارچ

Table 2. Analysis of variance on water loss for osmotic dehydration of mushroom

پارامترهای مدل Time (min)	دمای محلول اسمزی (درجه سانتی‌گراد) Temperature of osmotic solution (°C)							
	25				45			
	غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)				غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)			
	6	9	12	15	6	9	12	15
پارامتر a	3.3175	2.7625	3.5756	3.2170	4.3627	4.2219	2.7241	1.9968
پارامترb	0.0755	0.0449	0.1334	0.1136	-0.1448	-0.2056	-.02033	-.01338
R^2	93.65	95.67	96.37	97.34	93.63	94.62	93.29	94.66
Adj-R^2	91.53	94.22	95.18	96.51	91.47	92.83	91.05	92.88

پارامترهای a و b ضریب‌های مدل تجربی پیج می‌باشد.

تاثیر دما، زمان و غلظت محلول اسمزی فرآیند بر افت وزنی (WR): افت وزنی، تفاوت مقدار مواد خارج شده و میزان مواد جامد جذب شده به نمونه در طی فرآیند آبگیری اسمزی را نشان می‌دهد. در جدول ۳ میانگین نتایج اثردمای فرآیند، غلظت محلول و زمان فرآیند بر روی میزان افت وزنی ارائه شده است. مقایسه نتایج اثر دما و غلظت نمک بر مقدار افت وزنی که اختلاف میزان خروج آب و میزان جذب مواد می‌باشد، نشان می‌دهد که در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بیشترین مقدار افت وزنی برای محلول ۱۲ درصد بوده و مقدار افت وزنی نمونه‌های محلول ۱۵ درصد کاهش یافته است. این موضوع جمع بندی نتایج خروج آب می باشد که خروج آب در نمونه ۱۵ درصد نمک نسبت به نمونه ۱۲ درصد نمک کم بوده به همین دلیل افت وزنی نمونه ۱۵ درصد نمک کم شده است. در دمای بالاتر به دلیل افزایش خروج آب در نمونه ۱۵ درصد نمک، افت وزنی نیز افزایش یافت. براساس نتایج افت وزنی در حین فرآیند اسمز، در دمای ۴۵ درجه مقدار افت وزنی نمونه های ۱۲ و ۱۵ درصد نمک اختلاف زیادی نداشته و بسیار نزدیک هستند. بر همین مبنا در صورتی که نمونه محدودیت دما وجود نداشته باشد بهترین غلظت محلول نمکی ۱۲ درصد می‌باشد.

با افزایش زمان غوطه وری، مقدار افت وزنی نیز افزایش یافت. جوکیچ و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی تاثیر زمان غوطه‌وری بر آبگیری اسمزی چغندر قند عنوان کردند که افت وزنی با افزایش زمان غوطه‌وری افزایش می یابد (۱۵). نتایج آنالیز برازش اطلاعات بر میزان افت وزنی در جدول ۴ آورده شده است. ضریب تعیین (R^2) و ضریب تعیین تعدیل شده (Adj-R^2) حاصل از آنالیز نتایج برازش در فرآیند انتقال جرم نشان دهنده دقت آزمایش می‌باشد.

جدول ۳- میانگین نتایج تاثیر دمای فرآیند، غلظت محلول اسمزی و زمان غوطه‌وری بر میزان افت وزنی

Table 3. Average effect of temperature, concentration of osmotic solution and immersion time on weight reduction

زمان فرآیند اسمزی (دقیقه) Time (min)	دمای محلول اسمزی (درجه سانتی‌گراد) Temperature of osmotic solution (°C)							
	25				45			
	غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)				غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)			
	6	9	12	15	6	9	12	15
20	7.13±0.11	8.85±0.07	8.71±0.11	6.62±0.07	5.64±0.07	9.94±0.11	22.55±0.17	23.34±0.17
40	7.42±0.13	8.59±0.9	9.46±0.09	5.73±0.05	6.6±0.05	10.71±0.13	23.58±0.19	23.53±0.13
60	7.97±0.09	8.82±0.11	10.75±0.9	9.01±0.07	7.34±0.09	13.77±0.17	24.53±0.21	27.25±0.15
90	8.91±0.07	8.97±0.05	11.82±0.07	9.30±0.09	9.82±0.07	17.06±0.09	30.99±0.13	28.68±0.19
120	9.07±0.09	9.05±0.09	13.28±0.11	10.12±0.07	10.14±0.06	17.89±0.11	32.79±0.17	33.43±0.17

جدول ٤- نتیجه برازش اطلاعات میزان افت وزنی در آبگیری اسمزی قارچ

Table 4. Analysis of variance on weight reduction for osmotic dehydration of mushroom

پارامترهای مدل Time (min)	دمای محلول اسمزی (درجه سانتی‌گراد) Temperature of osmotic solution (°C)							
	25				45			
	غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)				غلظت محلول اسمزی (درصد) Concentration of osmotic solution (%)			
	6	9	12	15	6	9	12	15
پارامتر a	3.13	2.5766	3.3911	3.4077	4.497	4.239	2.626	2.168
پارامترb	0.0535	0.01447	0.1036	0.0935	0.1408	0.1885	0.1749	0.126
R^2	94.42	92.66	95.37	96.37	93.18	93.3	91.12	94.1
Adj-R^2	92.56	90.21	93.82	95.16	90.91	91.07	88.16	92.14

پارامتر a و b ضریب‌های مدل تجربی پیج می‌باشد.

نتیجه‌گیری

قارچ دکمه‌ای به عنوان یک ماده غذایی با ارزش غذایی بالا، بسیار حساس به عوامل محیطی است و به سرعت قهوه‌ای شده و فاسد می‌شود. فرآیند آبگیری اسمزی به دلیل استفاده از دمای پایین در فرآوری به عنوان یکی از شیوه‌های مناسب فرآوری مواد غذایی در نگهداری و کاهش ضایعات مواد غذایی موثر می‌باشد. استفاده از نمک طعام در این فرآیند به دلیل ماهیت ایجاد کننده فشار اسمزی و همچنین سازگاری سبزیجات با طعم حاصل از فرآیند اهمیت دارد. در این پژوهش تاثیر شرایط فرآیند شامل غلظت محلول اسمزی، درجه حرارت فراوری بر میزان فاکتورهای انتقال جرم قارچ دکمه‌ای مورد مطالعه قرار گرفت. بررسی نتایج نشان داد که استفاده از محلول نمکی با غلظت ۱۲ درصد به مدت ۶۰ دقیقه در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد نتیجه بهتری را به دنبال داشت. محتوای رطوبت قارچ برای تیمار اسمزی ۸۵ درصد بود.

منابع

1. Angle, R.Y., and Tamhane, D.V. 1974. Mushrooms: An exotic source of nutritious and palatable food. Indian Food Packer. 28(5): 22-28.
2. AOAC. 1984. Official methods of analysis. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
3. Dalla Rosa, M., and Giroux, F. 2001. Osmotic treatments (OT) and problems related to the solution management . Journal of Food Engineering. 49(2): 223-236.
4. Gheybi, F. 2012. Osmotic dehydration of honeydew (Cucumis melo L. var inodorus) using high power ultrasonic treatment (Doctoral dissertation, Universiti Putra Malaysia).
5. Jadhav, H.T., and Chandiwade, U.N. 2008. Effect of pretreatment, drying temperature and intermittent drying technique on cooking quality of oyster mushroom. Agriculture Update. 3(1/2): 23-26.
6. Jokic, A., Gyura, J., Levic, L., and Zavargó, Z. 2007. Osmotic dehydration of sugar beet in combined aqueous solutions of sucrose and sodium chloride. Journal of Food Engineering. 78(1): 47-51.
7. Kar, A., and Gupta, D.K. 2001. Osmotic dehydration characteristics of button mushrooms. Journal of Food Science and Technology. 38(4): 352-357.
8. Kar, A., and Gupta, D.K. 2003. Air drying of osmosed button mushrooms . Journal of Food Science and Technology. 40(1): 23-27.
9. Kotwaliwale, N., Bakane, P., and Verma, A. 2007. Changes in textural and optical properties of oyster

mushroom during hot air drying. Journal of Food Engineering. 78(4): 1207-1211.
10. Kumar A., Singh, M., and Singh, G. 2013. Effect of different pretreatments on the quality of mushrooms during solar drying. Journal of Food Science and Technology. 50: 1 .165-170.
11. Mattila, P., Salo-Väänänen, P., Könkö, K., Aro, H., and Jalava, T. 2002. Basic composition and amino acid contents of mushrooms cultivated in Finland. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50(22): 6419-6422.
12. Mehta, B.K., Jain, S.K., Sharma, G.P., Mudgal, V.D., Verma, R.C., Doshi, A., and Jain, H.K, 2012. Optimization of osmotic drying parameters for button mushroom (Agaricus bisporus). Applied Mathematics. 3: 1298-1305.
13. Mudahar, G.S., Toledo, R.T., Floros, J.D., and Jen, J.J. 1989. Optimization of carrot dehydration process using response surface methodology. Journal of Food Science. 54(3): 714-719.
14. Park, K.J., Bin, A., Brod, F.P.R., and Park, T.H.K.B. 2002. Osmotic dehydration kinetics of pear D'anjou (*Pyrus communis* L.). Journal of Food Engineering. 52(3): 293-298.
15. Shukla, B.D., and Singh, S.P. 2007. Osmo-convective drying of cauliflower, mushroom and greenpea. Journal of food engineering. 80(2): 741-747.
16. Sutar, P.P., and Gupta, D.K. 2007. Mathematical modeling of mass transfer in osmotic dehydration of onion slices . Journal of Food Engineering .78(1): 90-97.
17. Yadav, B.S., Yadav, R.B., and Jatain, M. 2012. Optimization of osmotic dehydration conditions of peach slices in sucrose solution using response surface methodology. Journal of Food Science and Technology. 49(5): 547-555.

EJFPP, Vol. 11 (2): 149-156
http://ejfpp.gau.ac.ir

(Short Technical Report)

The Effect of processing factors on Mass Transfer of Button Mushroom during Osmotic Dehydration

F. Gheybi[1*], S. Basiri[1]
[1]Assistant Professor, Department of Agricultural Engineering Research, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Mashhad, Iran

Received: 2017/06/06; Accepted: 2019/01/02

Abstract

Background and objectives: Button mushroom has short shelf life because of its high sensitivity to physical damage. There are a large number of researches on different methods of drying and combined methods of osmotic dehydration and air drying. There is less information about using salt solution as osmotic solution and the effect of ultrasound on dehydration rate of Button mushroom. Aiming to achieve the optimum method of osmotic dehydration, the effect of osmotic processing conditions on mass transfers was investigated in the present study.

Materials and methods: In the first step, osmotic dehydration process was carried out by immersing samples in different sodium chloride concentration 6, 9, 12 and 15%, for 20,40,60,90 and 120 minutes at 25°C and 45°C and water loss, solid gain and weight reduction was studied.

Results: The results showed that, WL and WR increased with osmotic of solution concentration, temperature and immersion time. Higher osmotic solution concentration used in osmotic dehydration resulted in greater mass transfer. When immersion time was increased to 60 min, despite the osmotic solution become diluted because of water entering the solution and moisture diffusion increased. The effect of increasing the solution temperature of a highly concentrated solution on mass transfer was attributed to a decrease in the viscosity of osmotic solution, resulting in high diffusion rates for both water and solids. But in this process, at temperature of 45 °C, greater the mass transfer rate achieved, mainly due to the increase in cell permeability and permeability coefficient. It was found that salt concentration of 12%, immersion time of 60 min and temperature of 45°C gave maximum water loss (29.36%) and weight reduction (24.53%).

Conclusion: Osmotic process can be used for dehydration of vegetables by placing them in a salt solution. Osmotic dehydration can be used as an effective method of preservation to produce high quality products with lower thermal degradation and to reduce the energy requirements.

***Keywords*:** Osmotic dehydration, Concentration, Button mushroom, Temperature, Immersion Time.

*Corresponding author; fagh1400@yahoo.com