تأثیر پیش تیمارهای مختلف قبل از خشک کردن با هوای داغ پیاز بر کیفیت پودر پیاز تولیدی

ندا فراحیان[۱]، صدیف آزاد مرد دمیرچی[۲و۳*]

۱- کارشناس ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران
۲- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۳- مرکز تحقیقات ایمنی غذا و دارو، پژوهشکده مدیریت سلامت و ارتقای ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، یران
(تاریخ دریافت: ۹۶/۰۲/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۸/۱٤)

چکیده

پیاز خشک شده و پودر پیاز کاربرد فراوانی در تولید محصولات غذایی دارد؛ ولیواکنش‌های قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی در هنگام خشک کردن پیازرخ می‌دهد که موجب افت کیفیت آن می‌شود. در این پژوهش، برای جلوگیری از واکنش‌های مخرباز پیش تیمارهای قبل از خشک کردن استفاده شد. به این صورت که پیازها بعد از پوست کنی و رنده شدن با سه پیش تیمار متابی سولفیت سدیم۰/۵ درصد، اسید سیتریک با pH=٤ و نمک ۱۰ درصد به مدت ۲ دقیقه تیمار شدند. سپس، در خشک‌کن کابینتی در دو دمای ۸۰°C و ۹۰°C تا رسیدن به رطوبت ٦ درصد خشک شدند. پودرهای تولیدی به مدت دو ماه در دمای اتاق نگهداری شدند و در روزهای ۱، ۳۰ و ٦۰ آزمون‌های کیفی روی آن‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که تیمارها اثر معنی داری($p<۰/۰۵$)روی مقدار ترکیبات فلاونوئیدی، رنگدانه‌های قهوه‌ای، ویتامینC و pH داشتند؛ بطوری‌کهاستفاده از تیمار متابی‌سولفیت سدیم موجب حفظ ویتامین C و کاهش رنگ پودر پیاز تولیدی شد. استفاده از دمای ۹۰°C موجب افزایش سرعت واکنش میلارد و مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای در پودر پیاز تولیدی شد. استفاده از تیمار نمک موجب کاهش مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای و کاهش رنگ پودر پیاز تولیدی شد. از طرف دیگر، در کلیه‌ی تیمارها در طی نگهداری مقدار ترکیبات فلاونوئیدی و ویتامینC کاهش، ولی مقدار pH تا روز ۳۰ افزایش و سپس کاهش یافت. نتایج کلینشان داد که تیماردهی با متابی سولفیت سدیم و نمک قبل از خشک کردن پیاز، موجب بهبود رنگ، پایداری ویتامین ث و ماندگاری بیشتر ترکیبات فلاونوئیدی پودر پیاز شد.نتایج این مطالعه می‌تواند در تولید پودر پیاز با کیفیت بالا در واحدهای تولیدی کمک کند.

کلید واژگان: پودر پیاز، پیش تیمار، خشک کردن ، ماندگاری، ویژگی‌های کیفی

* مسئول مکاتبات: s-azadmard@tabrizu.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]

۱- مقدمه

خشک کردن، جداسازی مقدار مناسبی از آب محصول برای افزایش مدت ماندگاری است و از قدیمی‌ترین روش‌های نگهداری مواد غذایی و محصولات کشاورزی به شمار می‌رود.. هدف از خشک کردن مواد غذایی، ذخیره سازی طولانی مدت مواد غذایی، به حداقل رساندن نیازهای انبارداری و بسته بندی و کاهش هزینه‌های حمل و نقل می‌باشد.همچنین با خشک کردن می‌توان محصولات متنوعی نیز تولید کرد. عملیات خشک کردن تأثیر زیادی روی کیفیت محصول و قیمت آن می‌گذارد. کیفیت محصول غذایی نیز به میزان تغییرات فیزیکی و بیوشیمیایی که در طول فرآیند خشک کردنرخ می‌دهد، بستگی دارد [۱].

در بسیاری موارد، خشک کردن مواد غذایی با دمای بالا موجب تغییر رنگ نامطلوب شده و بر بافت محصول اثر می‌گذارد که موجب چروکیدگی، جابجا شدن مواد محلول و سخت شدن سطح محصول می‌شود و سرعت خشک شدن را کاهش می‌دهد. با کنترل شرایط خشک کردن ماده غذایی می‌توان آثار نامطلوب آن را تا حد امکان کاهش داد [۲، ۳].

خشک کردن به روش‌های مختلف سنتی و صنعتی می‌تواند انجام بگیرد. مشکل روش‌های سنتی، طولانی بودن زمان خشک کردن، امکان آلودگی میکروبی مواد غذایی در حین خشک کردن به علت دارا بودن رطوبت، کیفیت نه چندان مطلوب فرآورده نهایی و غیره است که با بکارگیری روش‌های صنعتی خشک کردن همراه با پیش تیمارهای مختلف، نه تنها کیفیت مواد غذایی به نحوه مطلوبی حفظ می‌شود بلکه زمان تولید نیز به میزان چشمگیری کاهش خواهد یافت [۵، ٤].

پیاز خوراکی سرشار از انواع مواد معدنی مانند سدیم، کلسیم، پتاسیم و فسفر بوده و مواد قندی همچون ساکارز، مالتوز و اینولین را می‌توان در ساختمان آن یافت. انواع ویتامین‌ها از جمله ویتامین Cرا نیز دارد [٦].

پیاز با تولید سالانه ٤٧ میلیون تن در سال رتبه سوم را در بین سبزیجات در سطح جهانی دارا است [٤]. پیاز بصورت سبزی تازه به عنوان یک چاشنی برای مصارف غذایی و در برخی مواقع حتی دارویی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین پیاز خشک شده نیز به عنوان یک محصول مهم و مورد توجه در سطح جهانی به شکل‌های گوناگون شامل پودری، ورقه‌ای و خرد شده وجود دارد که به عنوان یک افزودنی معطر در فرمولاسیون غذاهای گوناگونی شامل سوپ، سس، سالاد، دسر، گوشت خرد شده، سوسیس‌ها، برگرهای گیاهی، کتلت‌ها، فلافل و ... استفاده کرد [۷، ٤، ۸ و ۹].

بررسی‌های زیادی در مورد خشک کردن پیاز البته بدون پیش تیمار انجام شده است.کایماک ارتکین و گدیک(۲۰۰۵)، در رابطه با قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی در پیاز مطالعاتی انجام دادند و بیان کردند که در طی خشک کردن پیاز، واکنش‌های قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی رخ می‌دهند؛ که این واکنش‌ها منجر به از دست رفتن رنگ قابل قبول و ایجاد طعم نا مطلوب می‌شوند [۷]. راپوساس و دریسکول(۱۹۹۵) در بررسی سرعت قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی تکه‌های پیاز در طی حرارت دهی ایزوترمال، از دماهای ٤۰ الی ۸۰ درجه سانتیگراد برای خشک کردن پیاز استفاده کردند و به این نتیجه دست یافتند که با افزایش دما سرعت واکنش‌های قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی افزایش می‌یابد [۱۰].

با توجه به اینکه استفاده از پیاز خشک در فرمولاسیون محصولات غذایی اهمیت بسیاری دارد؛ ولی در طی خشک کردن پیاز واکنش‌های مخربی انجام گرفته و کاهش مواد مغذی و همچنین رنگ نا مطلوب را در پی دارد در این پژوهش، پیش تیمارهای مختلفی برای خشک کردن پیاز استفادهشد تا بهترین پیش تیمار برای خشک کردن پیشنهاد شود که مشکل رنگ نا مطلوب و از بین رفتن مواد مغذی در آن به حداقل برسد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

پیازهای زرد میاندوآب، بصورت تازه از بازار تهیه شدند. مواد شیمیایی مورد استفاده در این پژوهش شامل اسید کلریدریک، یدید پتاسیم، یدات پتاسیم، نشاسته، متانول، آلمینیوم کلراید، اتانول، اسید سیتریک، متابی سولفیت سدیم و نمک بدون ید بودند که از شرکت مرک تهیه شدند.

۲-۲- آماده سازی نمونه‌ها

ابتدا پیاز تازه پوست گیری و با آب شست و شو داده شد. سپس پیازها با استفاده ازرنده به صورت یکنواخت رنده شدند. پیازهای رنده شده با استفاده از سه پیش تیمار متابی سولفیت سدیم ۰/۵ درصد، اسید سیتریک با pH=٤ و نمک ۱۰ درصد به مدت دو دقیقه تیمار شدند. لازم به ذکر است تیمارها بعد از

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]

بررسی و انجام آزمایشات اولیه در درصدهای مختلف انجام گرفت و مقدار بهینه در هر تیمار برای آزمایشات بعدی در نظر گرفته شد. در مرحله بعد، پیازهای رنده شده به صورت یکنواخت در داخل سینی‌های خشک‌کن کابینتیMemmert ساخت کشور آلمان،پهن شدند و پیازها به مدت ٦ ساعت در دمای۹۰درجه سانتیگراد خشک شدند و محتوای رطوبتی نهاییهمه پیازها با انجام آزمایش به یک میزان رسانده شد [۱۱، ۱۲].

پیازهای خشک شده پس از آسیاب شدن توسط آسیاب خانگی تفال ساخت کشور چین؛ به پودر تبدیل شده و به مدت ۲ ماه در دمای اتاق نگهداری شدند و در روزهای ۱، ۳۰ و ٦۰ آزمون‌های اندازه‌گیری ویتامین C، رنگدانه‌های قهوه‌ای، ترکیبات فلاونوئیدی، pH و درصد رطوبت روی آن‌ها انجام شد.

۲-۳- ویتامین C

مقدار ویتامینCموجود در پیازهای خشک شده با استفاده از روش یدومتری اندازه‌گیری شد [۱۳].

۲-٤- رنگدانه‌های قهوه‌ای

۰/۳ گرم از پودر پیاز برداشته و در ۱۵ میلی لیتر محلول سدیم کلرید ۱۰ درصد حل کرده و بعد از یک ساعت نگهداری از صافی عبور داده شد. محلول صاف شده به مدت ۲۰ دقیقه نگهداری شد. میزان جذب محلول صاف شده توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر Anthelie5 ساخت کشور فرانسه با طول موج ٤۲۰ نانومتر در ناحیه مرئی اندازه‌گیری شد [١٤، ١٥].

۲-۵- ترکیبات فلاونوئیدی

ابتدا ۰/۲ گرم از پودر پیاز برداشته و در داخل لوله آزمایش ریخته شد. سپس، ۱۰ میلی لیتر متانول ۸۰ درصد بر روی آن اضافه شد و ۲ ساعت در دمای اتاق در شیکر Heidolph ساخت شرکت آلمان قرار داده شد و توسط سانتریفوژ یخچال دار مدلMicro22R ساخت کشور آلمان سانتریفوژ، و مایع رویی آن برداشته شد و با متانول ۸۰ درصد به حجم ۱۰۰ میلی لیتر رسانده شد. سپس۰/۵ میلی لیتر از این محلول و نیم میلی لیتر ازمحلول آلومینیوم کلراید اتانولی ۲ درصد برداشته و یک ساعت در دمای اتاق نگهداری شد. بعد از یک ساعت میزان جذب در طول موج ٤۲۰ نانومتر با استفاده از اسپکتروفوتومتر قرائت شد[١٦، ١٧].

۲-٦- pH

اندازه‌گیری pH طبق استاندارد ملی ایران (شماره ۲۸۵۲)در روزهای ذکر شده انجام گرفت.

۲-۷- درصد رطوبت

اندازه گیری درصد رطوبت طبق روش AOACانجام گرفت [۱۸].

۲-۸- طرح آماری

تمامی آزمایش‌ها در ۳ تکرار انجام و داده‌ها با استفادهاز طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سطح احتمال۵٪($p<۰/۰۵$)با استفاده از نرم افزار SASآنالیز شد. برای مقایسه میانگین‌ها از روش توکی و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- ویتامین C

ویتامینC از جمله مهم‌ترین ویتامین‌ها در تغذیه است که بدن قادر به سنتز آن نیست و حتما باید به مقدار مناسب از طریق رژیم غذایی دریافت شود. متاسفانه این ویتامین از حساس‌ترین ویتامین‌ها در حین فرآوری و نگهداری محصولات غذایی است. در صنعت از pHپایین و همچنین ترکیبات گوگردی برای نگهداری و پایداری این ویتامین استفاده می‌شود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمارهای اعمال شده اثر معنی‌داری($p<۰/۰۵$) روی مقدار ویتامین C دارند؛ طوری که در روزهای ۱ و ۳۰ در هر دو دماهای مورد استفاده(۸۰ درجه سانتیگراد و۹۰ درجه سانتیگراد) بیشترین مقدار ویتامین Cمربوط به پیش تیمار با متابی‌سولفیت سدیم و کمترین مقدار مربوط به پیش تیمار با نمک بود (شکل‌های ۱ و ۲). در پژوهشی گزارش شده است که تیمار مواد غذایی با ترکیبات گوگردی موجب حفظ ویتامینC می‌شود[۱۹].

نتایج نشان داد که در روز ۱، نمونه‌های آماده شده در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد نسبت به دمای ۹۰ درجه سانتیگرادعموماً مقدار بیشتری از ویتامین Cرا داشت. با افزایش دما مقدار ویتامین Cکاهش بیشتری یافت که این کاهش معنی دار بود.

نتایج نشان داد که در طول نگهداری، مقدار ویتامین Cدر نمونه‌ها عموماً کاهش پیدا کرد و این کاهش به این دلیل است

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]

که ویتامین C حساس است و در طی نگهداری اکسیده شده و به ترکیبات دیگری تبدیل می‌شود. در روز آخر در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد بیشترین مقدار ویتامین Cمربوط به پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم و کمترین مقدار مربوط به نمونه کنترلبود. در دمای۹۰درجه سانتیگرادبیشترین مقدار ویتامین Cمربوط به پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم و کمترین مقدار مربوط به پیش تیمار با نمک بود. خشک کردن در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد نسبت به ۹۰ درجه سانتیگراد در مورد پیش تیمار بانمک تغییری در ویتامین Cحاصل نشد؛ ولی در مورد پیش تیمار با اسید و نمونه کنترل، کاهش مقدار ویتامین C در خشک کردن در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد نسبت به ۸۰ درجه سانتیگراد بیشتر بود (شکل‌های ۱ و ۲).

موتا و همکاران (۲۰۱۰) در مورد خشک کردن همرفتی پیاز مطالعاتی انجام دادند و خصوصیات شیمیایی در پیاز تازه و خشک شده در دماهای مختلف ۷۰-۳۰ درجه سانتیگراد را به منظور بررسی تأثیر دمای خشک کردن روی ترکیب شیمیایی محصول مورد مطالعهقرار دادند[۱۹]. طی این بررسی به این نتیجه دست یافتند که برخی از ترکیبات شیمیایی پیاز به مقدار قابل توجهی تحت تأثیر خشک کردن قرار می‌گیرند؛ بطوری‌که با افزایش درجه حرارت مقدار ویتامین C کاهش می‌یابد.نتایج حاصل از این مطالعه با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد.

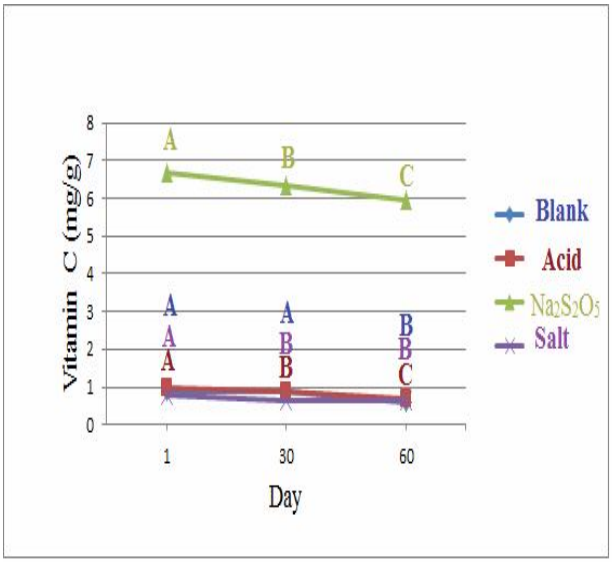

Fig 1 Effect of storage on vitamin C of dried onion powder at 80 °C.

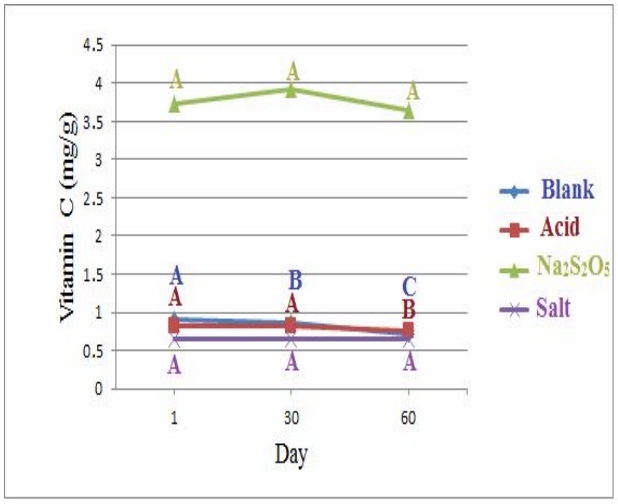

Fig. 2 Effect of storage on vitamin C of dried onion powder at 90 °C.

۳-۲- رنگدانه‌های قهوه‌ای

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمارهای اعمال شده اثر معنی‌داری(P< ۰/۰۵) روی مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای دارند؛ طوری که در روز ۱ در دماهای ۸۰ درجه سانتیگراد و ۹۰ درجه سانتیگراد بیشترین مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای در نمونه کنترل و کمترین مقدار در پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم مشاهده شد (شکل ۳ و ٤).

در طی نگهداری مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای از الگوی خاصی پیروی نکرد؛ به صورتی که در روز آخر در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد بیشترین مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای در نمونه شاهد و کمترین مقدار در پیش تیمار با نمک مشاهده شد؛ در حالی که مقدار این ترکیبات در خشک کردن در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد در نمونه شاهد بیشترین و در پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم کمترین بود. نتایج نشان داد که خشک کردن در دمای۸۰ درجه سانتیگرادنسبت به دمای ۹۰ درجه سانتیگراد در تمامی روزهای ۱، ۳۰ و ٦۰ موجب کاهش در مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای شد.

تولید رنگدانه‌های قهوه‌ای در پیاز بخاطر قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی است که در pHهای پایین و در حضور ترکیبات گوگردی با سرعت کمتری انجام می‌گیرد. نتایج نشان داد که پیش تیمارهای نمک و استفاده از ترکیبات گوگردی توانستند بهتر از پیش تیمار با اسید عمل کرده و سرعت واکنش‌های قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی را در حین فرآوری و در طی نگهداری بگیرند.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]

منوئلسا و سرنو (۱۹۹۹) در بررسی اندازه گیری سینتیک قهوه‌ای شدن در طی ذخیره سازی پیاز نشان دادند که قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی با زمان، دما و رطوبت افزایش می‌یابد [۱۵].نتایج حاصل از این بررسی با نتایج پژوهش حاظر مطابقت دارد.

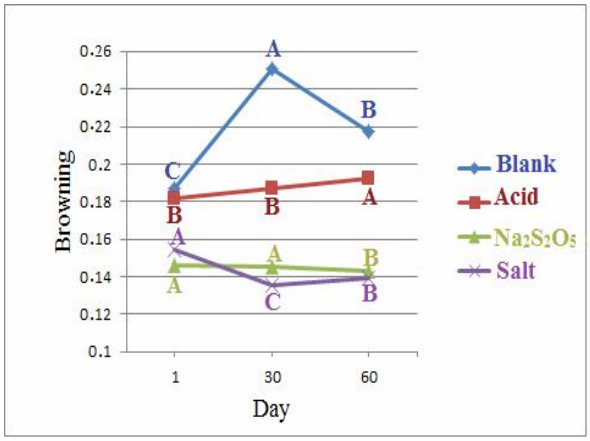

Fig 3 Effect of storage on browning of dried onion powder at 80 °C.

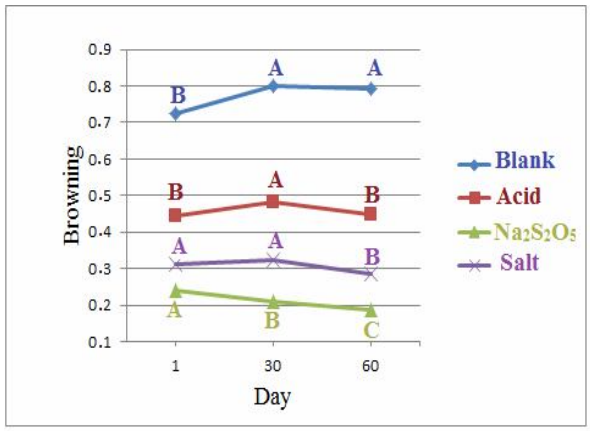

Fig 4 Effect of storage on browning of dried onion powder at 90 °C.

۳-۳- ترکیبات فلاونوئیدی

ترکیبات فلاونوئیدی از اجزاء مهم ترکیبات زیست فعال در پیاز می‌باشند که خواص تغذیه ای و درمانی آن‌ها نیز به مقدار زیادی به این ترکیبات مربوط است. به همین خاطر در این پژوهش اثر پیش تیمارهای مختلف قبل از خشک کردن و نگهداری در مقدار ترکیبات فلاونوئیدی مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمارهای اعمال شده اثر معنی‌داری($p<$۰/۰۵) رویمقدار ترکیبات فلاونوئیدی پودرهای پیاز داشتند. در روز ۱ در دماهای ۸۰ درجه سانتیگراد و ۹۰ درجه سانتیگراد بیشترین مقدار ترکیبات فلاونوئیدی مربوط به نمونه کنترل بود؛ در حالی که کمترین مقدار در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد مربوط به پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم و در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد به پیش تیمار با نمک بوده است (شکل ۵ و ٦). در روز ۱ خشک کردن در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد نسبت به دمای ۹۰ درجه سانتیگراد در تیمار اسید تغییری وجود نداشت؛ ولی در نمونهشاهد و پیش تیمار با نمک مقدار ترکیبات فلاونوئیدی در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد نسبت به دمای ۹۰ درجه سانتیگراد بیشتر بود که اختلاف معنی داری بین آن‌ها وجود داشت.

در طی نگهداری مقدار ترکیبات فلاونوئیدی عموماً کاهش پیدا کرد (شکل ۵ و ٦). در مطالعات دیگر نیز نشان داده شده است که ترکیبات فنلی مانند فلاونوئیدها تا حدی در طی نگهداری کاهش پیدا می‌کنند. در روز آخر و در خشک کردن در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد بیشترین مقدار ترکیبات فلاونوئیدی مربوط به پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم و نمک و کمترین مقدار مربوط به پیش تیمار با اسید و نمونه کنترلبود؛ در حالی که بیشترین مقدار این ترکیبات در خشک کردن در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد مربوط به پیش تیمار با اسید و کمترین آن مربوط به پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم بود. خشک کردن در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد نسبت به ۹۰ درجه سانتیگراد در مورد پیش تیمار با نمک تغییری حاصل نکرد؛ ولی در مورد پیش تیمار با اسید و نمونه کنترلمقدار ترکیبات فلاونوئیدی در خشک کردن در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد نسبت به ۸۰ درجه سانتیگراد بیشتر بود که اختلاف معنی داری بین آن‌ها وجود داشت.

(شارما و همکاران، ۲۰۱۵؛ ماناچ و همکاران، ۲۰۰٤) در طی یک بررسی روی ٦ نوع پیاز بیان کردند که بعد از حرارت دهی پیاز در یک دمای معین، مقدار فلاونوئیدهای کل کاهش یافت که نشان می‌دهد برخی از فلاونوئیدها احتمالاً از بین رفته اند.

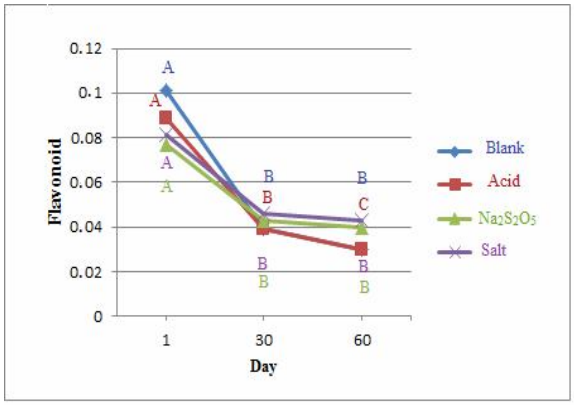

Fig 5 Effect of storage on flavonoids of dried onion powder at 80 °C.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]

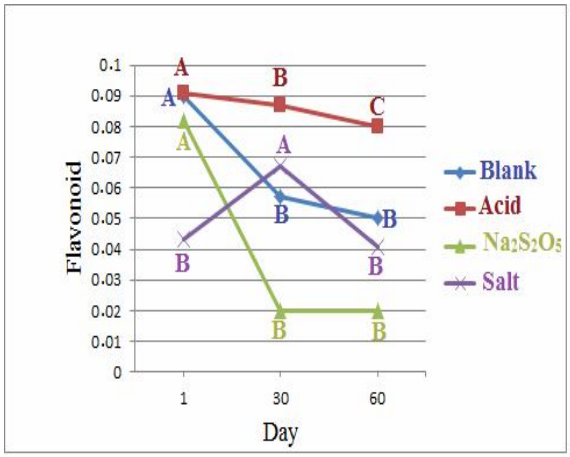

Fig 6 Effect of storage on flavonoids of dried onion powder at 90 °C.

۳-٤- pH

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمارهای اعمال شده اثر معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) روی مقدار pH پودر پیاز داشتند؛ طوری که در روز ۱ در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد بیشترین مقدار pHدر پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم و کمترین مقدار در پیش تیمار با نمک و اسیدمشاهده شد (شکل ۷). در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد بیشترین مقدار pH در پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم و کمترین مقدار در پیش تیمار با اسید مشاهده شد (شکل ۸). خشک کردن در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد عموماً موجب افزایش در مقدار pH شد.

در طی نگهداری مقدارpH تا روز ۳۰ عموماً افزایش، ولی از روز ۳۰ به بعد کاهش یافت. در روز آخر و در دمای۸۰ درجه سانتی‌گرادبیشترین مقدارpH مربوط به پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم و کمترین آن مربوط به پیش تیمار با اسید سیتریک بود؛ در حالی که در دمای۹۰ درجه سانتی‌گرادpH در پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم بیشترین و در پیش تیمار با اسید سیتریک کمترین بود. نتایج نشان داد که در روز آخر در خشک کردن در دمای۹۰ درجه سانتی‌گرادنسبت به دمای۸۰ درجه سانتی‌گراددر پیش تیمار با اسید سیتریک و نمک تغییری وجود نداشت ولی در نمونه شاهد و پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم ۸۰ درجه سانتیگرادبیشتر از ۹۰ درجه سانتیگراد بود که اختلاف معنی داری بین آن‌ها وجود داشت.

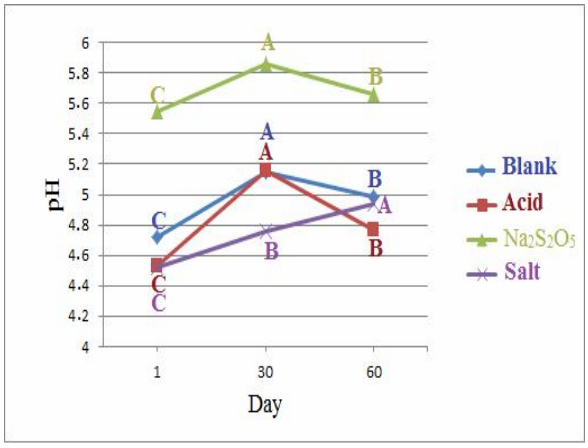

Fig 7 Effect of storage on pH of dried onion powder at 80 °C.

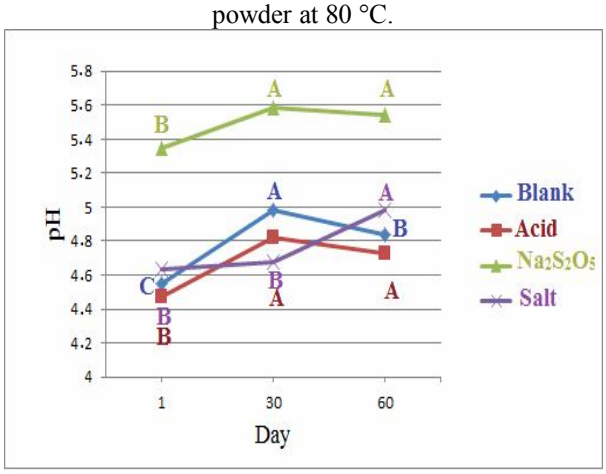

Fig 8 Effect of storage on pH of dried onion powder at 90 °C.

۳-۵- تغییرات رطوبت

تمامی نمونه‌ها در خشک‌کن کابینتی در دماهای ۸۰ درجه سانتیگراد و ۹۰ درجه سانتیگراد تا رسیدن به رطوبت ثابت ٦ درصدخشک شدند و مدت زمان خشک شدن نمونه‌ها در آون ۸۰ درجه سانتیگراد ٦ ساعت و آون ۹۰ درجه سانتیگراد ٥ ساعت به طول انجامید و مشاهده شد که در خشک کردن نمونه‌ها با آون ۸۰ درجه سانتیگراد مدت زمان خشک شدن بیشتر از خشک کردن در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد بود که اختلاف معنی داری بین آن‌ها وجود داشت؛ بطوری‌که با افزایش دما، سرعت خروج رطوبت از داخل ماده غذایی افزایش یافت. در طی نگهداری، پودرهای پیاز در کیسه‌های غیر قابل نفوذ به رطوبت نگهداری شدند؛ به همین دلیل محتوای رطوبتی آن‌ها در طی نگهداری ثابت ماند.

علام و همکاران (۲۰۱٤) در بررسی سینتیک خشک شدن پیاز بیان کردند که سرعت خشک شدن با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد [۲۲]. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]

٤- نتیجه گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از پیش تیمارهای مختلف اسید سیتریک، متابی سولفیت سدیم و نمک اثر معنی‌داری($p<۰/۰۵$) روی مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای، ویتامین C، ترکیبات فلاونوئیدی و pH داشت؛ بطوری که استفاده از دماهای بالا در حین خشک کردن موجب افزایش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) مقدار رنگدانه‌های قهوه‌ای نسبت به دماهای پایین شد. همچنین، استفاده از پیش تیمار با متابی سولفیت سدیم از طریق بلوکه کردن گروه‌های کربونیل قندهای احیا کننده بیشترین تأثیر را در بهبود رنگ پودر پیاز تولیدی داشت. در کل می‌توان نتیجه گرفت که تیماردهی با متابی سولفیت سدیم و نمک قبل از خشک کردن پیاز موجب بهبود رنگ، پایداری ویتامین C، ماندگاری بیشتر ترکیبات فلاونوئیدی پودر پیاز تولیدی شد.

٥- منابع

[1] Tavakolipour, H. 2006. Principles of drying of food materials, Agriculturalproducts.Tehran, Ayyizh press. (infarsi).

[2] Faraji, R. 1992. Principles of food preservation.Shiraz University. Iran.

[3] Bayat, F. 2006. Effect of different drying conditions on quality of dried garlic slices.Journal of Aricultural Engineering Research.Volume.7.No.27.Summer.

[4]Abbasi, S., Mousavi, S. M. and Mohebbi, M. 2010.Mathematical modeling of dehydration of onion by hot air drying.Iranian Food Science and Technology Research Journal. Vol. 6, No. 3, Fall, 2010, p. 229-234.(In Farsi).

[5] Steinfeld, A., Segal, I. 1986. A simulation model for solar thin layer drying process.Drying Technology, 4:535-542.

[6] TayfeSoltankhani, A. M. 2007.Planting to harvest,Tehran, DaneshNegar press.(In Farsi).

[7] Kaymak-Ertekin, F., A, Gedik. 2005. Kineticmodelling of quality deterioration in onions during drying and atorage. Journal of Food Engineering, 68: 443-453.

[8] Pathare, P. B., Sharma G. P. and Verma R. C. 2005. Mathematical modeling of infrared radiation thin layer drying of onion slices. Journal of Food Engineering, 71: 282-286.

[9]Pathare, P. B., Sharma G. P. and Verma R. C. 2005. Thin-layer infrared radiation drying of onion slices. Journal of Food Engineering, 67: 361-366.

[10] Rapusas, R. S., Driscoll, R.H. 1995. Kinetics of non-enzymatic browning onion slices during isothermal heatimg. Journal of Food Engineering, 24, 417-429.

[11] Balladin, D. A., and Headley, O. 1999. Evaluation of solar dried thyme(Thymus Vulgaris Linne) herbs. Renewable Energy, 17, 523-531.

[12] Arslan, D. Ozcan, M.M. 2010. Study the effect of sun, oven and microwave drying on quality of onion slices.Food Science and Technology, 43,1121-1127.

[13] Azadmard-Damirchi, S. 2012.Food chemistry and analysis, Amidi Publications, Tabriz.(In Farsi).

[14] ADOGA 1976.Official standards and Methods of the American Dehydrated Onion and Garlic Association for Dehydrated Onion and Garlic Products. ADOGA: California.

[15] Manuel S a, M., Sereno, A. M. 1999. The kinetics of browning measured during the storage of onion and strawberry, International Journal of Food Science and Technology 34,343-349.

[16] Woisky, R. G., Salatino, A. 1998. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. Journal of Apicultural Research, 37, 99-105.

[17] Kim, J. S., Kang,O. J., Gweon, O.C. 2013. Comparison of phenolic acids and flavonoids in black garlic at different thermal processing steps. Journal of Functional Foods, 5, 80-86.

[18] AOAC 1990. Official Methods of Analysis(15^{th}edn). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.

[19] Mota,C. L., Luciano,C., Dias,A., Barroca, M.J. &Guine, R.P.F. 2010. Convective drying of onion: Kinetics and nutritional evaluation. Food and Bioproducts Processing, 88,115-123.

[20]Sharma, K., Ko, E. Y., Assefa, A. D., Ha, S., Nile, S. H., Lee, E. T., Park, S. W. 2015. Temperature dependent studies on the total phenolics, flavonoids, antioxidant avtivities, and suger content in six onion varieties. Journal of Food and Drug Analysis, 23: 243-252.

[21]Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. Am J ClinNutr; 79: 727-47.

[22]Alam, M., Nurul, I., Nazrul, I. 2014. Study on drying kinetics of ummer onion. Bangladesh J. Agril. Res. 39(4): 661-673.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]

Effect of different pretreatments before hot air drying of onion on its powder quality during storage

Farahian, N. [1] , Azadmard-Damirchi, S. [2, 3*]

1. Department of Food Science and Technology, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran
2. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
3. Food and Drug Safety Research Center,Health Management and Safety Promotion Research Institute,Tabriz University of Medical Sciences,Tabriz,Iran

(Received: 2017/05/19 Accepted:2017/05/12)

Dried and powdered onionshave many applications in food production.But during onion drying, non-enzymatic browning reaction happens which decreases its quality. In this study, different pretreatments before onion drying were used to prevent destructive reactions. After pealing and grating the onions, they were treated with three treatment methods of sodium metabisulphite 0.5%, citric acid with pH=4 and 10% salt (NaCl) for two minutes. Then, the treated onions were dried at cabinet dryer at two temperatures of 80^0C and 90^0C till reaching moisture content of 6% and the produced powders were kept for two months at room temperature and qualitative tests were carried out on them at days 1,30 and 60. Results showed that the pretreatments had significant effects($p<0.05$) on vitamin C, brown pigments content, flavonoid compounds, pH. Application of sodium metabisulphite caused vitamin C maintenance and reduced color of onion powder. Using of 90°Cfor dryingincreased brown pigments amount in produced onion powder. Furthermore,using of acid and sodium metabisulphitepretreatments reduced and increased pH of the samples, respectivelly.Using of saltpretreatmentreduced amount of brown pigments and onion powder color. On the other hand, in all pretreatments,the flavonoid compounds amount and vitamin C decreased during storage time, but pH value increased till 30 days and decreased after 30 days. The overall results showed that, sodium metabisulphite and saltpretreatments, before drying of onion, improved color, vitamin C stability and durability of flavonoid compounds, in produced onion powder.

Key words: Onion powder, Pretreatment, Drying, Durability, Qualitative features

* Corresponding Author E-Mail Address: sodeifazadmard@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-28]