

به نام خدا

## خشک کردن سیر در اشل آزمایشگاهی و تاثیر پارامترهای مختلف روی سرعت خشک شدن آن

شایسته کیوان\*، آزاد برمی ملیحه، حمیدی رحیمه

گروه مهندسی شیمی - دانشگاه محقق اردبیلی

keyvanshayesteh@yahoo.com

واژه های کلیدی: Blanching;Drying;Garlic

### چکیده:

سیر به عنوان چاشنی غذا و همچنین دارای خواص دارویی متعدد، بدلیل داشتن حدود ۶۲ درصد آب، امکان فسادپذیری میکروبی آن خیلی بالا می‌باشد. [۱] لذا به واسطه خشک کردن می توان برای مدّت زمان طولانی تری از آن استفاده نمود. [۲] در این تحقیق ابتدا به کمک خشک کن سینی دار موجود در آزمایشگاه، که هوا با جریان موازی از روی سطح سینی عبور می کرد، سرعت خشک شدن سیر مورد بررسی قرار گرفت با توجه به مشکلاتی که در این آزمایش برای خشک کردن سیر وجود داشت، خشک کن سینی دار غربالی ساخته شد و عمل خشک شدن وقتی تماس هوا با سیر به صورت متقاطع بود انجام گرفت که بطور قابل توجهی زمان خشک شدن سیر کاهش یافت. سپس تاثیر سایز ذرات، دمای هوا، شستشوی با آب سرد و تاثیر blanching، به کمک خشک کن سینی دار غربالی انجام گرفت که نتایج به صورت نمودارهایی ارائه گردید

سیر با نام علمی Allium Sativum عضو خانواده Amaryllis، یکی از محصولات کشاورزی کشور است. سیر گیاهی پیازی شکل، پایا و بومی آسیاست و دارای ساقه ای به ارتفاع ۲۰ الی ۴۰ سانتی متر و حتی بیشتر از آن است. [۳]

این گیاه در کشور تولید سالیانه ای حدود ۲۵ هزار تن در سال دارد که تقریباً ۷۵ درصد آن به ترتیب در استانهای همدان، خوزستان، مازندران و حدود ۲۰ درصد آن به ترتیب در استانهای گیلان، تهران، فارس، خراسان و زنجان و ۵ درصد بقیه در استانهای بوشهر و گلستان تولید می گردد. [۵] PH آن در حدود ۶/۳ - ۵/۳ می باشد و بر خلاف سبزیجاتی که خاصیت اسیدی کمی دارند، باکتری

### مقدمه:

خشک کردن مواد غذایی یکی از قدیمی ترین روشهای نگهداری آنها است. در اثر کاهش مقدار رطوبت ماده غذایی امکان فساد میکروبی از بین می رود و سرعت دیگر واکنشهای مضر نیز به مقدار قابل توجهی کم می شود. خشک کردن ضمن اینکه بر روی محصول اثر حفاظتی دارد، وزن و حجم آنرا نیز به میزان چشمگیری کاهش می دهد. و در نتیجه از هزینه های حمل و نقل و ذخیره سازی محصول می کاهد. خشک کردن ماده غذایی اغلب باعث تولید فرآورده ای می شود که مصرف آن راحت تر و آسان تر است. [۲]

سایز ذرات روی سینی ریخته شد. از سشوار به عنوان دمنده هوای گرم استفاده گردید و تقریباً از نظر دمائی همان شرایط آزمایش قبل ایجاد گردید.

شکل ۱ نتیجه این بررسی را نشان می دهد. نظر به بهبود فرآیند در الگوی متقاطع، لذا آزمایشات بعدی بر روی سینی غربالی انجام گرفت. ابتدا تاثیر دما مورد بررسی قرار گرفت که مقایسه در دو دمای ۵۵ و ۹۰ درجه سانتی گراد در شکل ۲ ارائه گردید. تاثیر سایز ذرات روی میزان خشک شدن نیز در سه سایز کوچک، متوسط و بزرگ در شکل ۳ ارائه گردید. تاثیر شستشوی آب سرد بعد از ریز کردن نیز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج در شکل ۴ ارائه گردید. ضمناً در شکل ۵ منحنی سرعت خشک شدن سیر وقتی که یک بار سیر بدون عمل شستشو و بار دیگر با شستشوی اولیه خشک گردید، ارائه شد.

### بحث و نتیجه گیری :

- زمان تماس به الگوی تماس وابسته می باشد. ملاحظه گردید که وقتی تماس هوا با سیر بصورت متقاطع باشد در یک شرایط یکسان زمان خشک شدن به مراتب کمتر از حالتی است که تماس هوا موازی با سطح سیر باشد.

- هر چه دما بالاتر رود مطابق شکل ۲، سرعت خشک شدن افزایش می یابد ولی دمای خشک کردن سیر حدود ۶۰ درجه سانتیگراد مناسب تشخیص داده شد. زیرا بطور قابل توجهی زمان خشک شدن را کاهش داده و از طرفی این دما روی مواد مغذی سیر اثر منفی ندارد.

- با کوچک شدن سایز ذرات مقاومت ناشی از انتقال جرم رطوبت در داخل جامد کاهش می یابد لذا مطابق شکل ۳ زمان خشک شدن کاهش می یابد

- شستشوی با آب سرد سبب کاهش زمان خشک شدن می گردد. زیرا همانگونه که گفته شد در اثر بریدن قطعات سیر، دیواره های سلولی آن پاره شده و طی واکنشهایی ترکیبات چسبنده دی آلین دی سولفید تولید می شود. با عمل شستشو و حذف قسمت اعظم این ترکیب، میزان چسبندگی شدت

کلستریدیوم بوتولیسسم می تواند در آن رشد کند. [۳] بو و طعم سیر به علت واکنشهای شیمیائی بوده که این واکنشها در حین خرد کردن سلولهای سیر بوقوع می پیوندد. این واکنشها پس از پختن سیر اتفاق نمی افتد. [۳]

سیر دارای ترکیب سیستین با پایه سولفور می باشد که غنی از اسید آمینه می باشد و به آن آلتین گویند که در سلولهای مزوفیل حبه های سیر ذخیره می شود. همچنین در حبه های سیر آنزیم آلیناز موجود می باشد که این آنزیم در اثر تماس با آلتین واکنش داده و Allicin تولید می کند که علت بوی تند سیر می باشد. از طرفی Allicin تولید شده با گذر زمان وارد واکنش می شود و تولید دی آلین دی سولفید و ترکیباتی چون بی سولفیدها و تری سولفیدها و پلی سولفیدها و ... می کند که علت چسبندگی سیر حضور همین ترکیبات است. [۳]

### روش تحقیق:

ابتدا مقدار ۲۸ گرم سیر خرد شده را در شرایط آزمایشگاه بوسیله خشک کن سینی دار با جریان موازی هوا، و در سینی به ابعاد ۲۲/۵×۲۲/۵ سانتی متر مربع و در دمای هوای خشک ورودی ۳۰/۸ درجه سانتیگراد خشک گردید.

بدلیل خشک شدن سطح سیر و چسبندگی ذرات سیر، رطوبت، خود را به سختی به سطح می رساند، لذا همزدن روی سینی به شکلی مؤثر راندمان خشک شدن را افزایش می دهد. بر این اساس طراحی خشک کن بصورت سینی غربالی که جریان هوا به صورت متقاطع وارد سینی گردد، مناسب تر بنظر می رسد. لذا آزمایشاتی در این زمینه انجام گرفت. ساخت خشک کن و نحوه انجام آزمایش به شرح زیر می باشد:

ابتدا یک بطری (از جنس پلک) به قطر ۱۰ و ارتفاع ۳۰ سانتی متر که سر و ته آن بسته می باشد تهیه شد. بوسیله میخ گرم، سطح بالا و پائین به اندازه کافی سوراخ دار گردید تا افت فشار کمی در مراحل انجام آزمایش ایجاد گردد. متناسب با سطح مقطع دو آزمایش، مقداری سیر با همان

کاهش یافته و از طرفی پدیده انتقال جرم از سطح راحتتر انجام می گیرد.

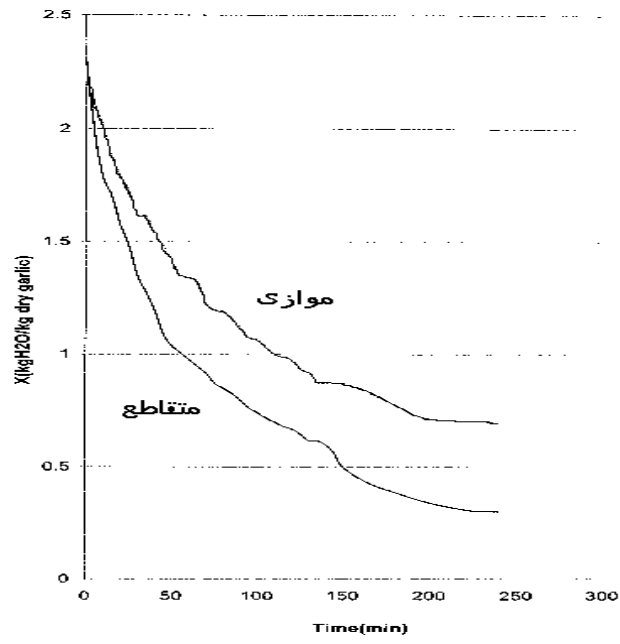
- پدیده Blanching به منظور تثبیت رنگ ، در مورد سیر تأثیری ندارد.

- بوسیله خشک کردن امکان نگهداری ، حفظ خواص اولیه محصول و امکان صادرات افزایش می یابد.

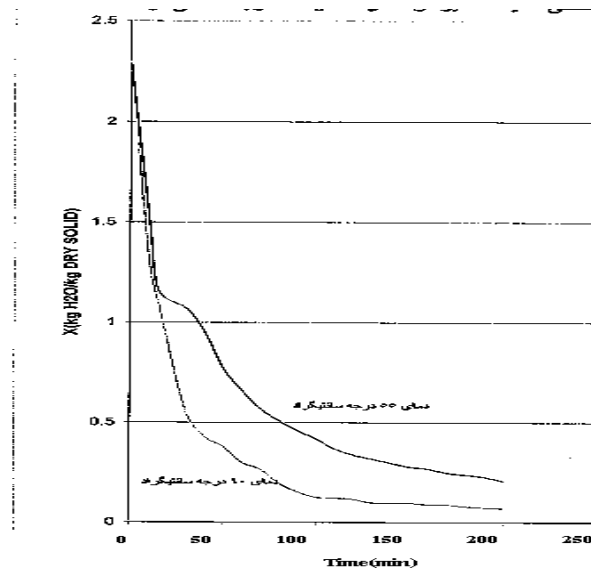
#### منابع:

- 1- Stewart , G.f., Amerine, A.A. ,  
Food Science And Technology  
(1982)
- 2- Singh, R.P., Heldman, D.R.,  
Introduction To Food  
Engineering.
- 3- Law Son, L. , Garlic, The Science  
And Therapeutic Application Of  
Allium Sativum L. And Related  
Specics (2002).
- 4- Norman N.Potter,  
Joseph.H.Hotckins , Food Science  
(1996).

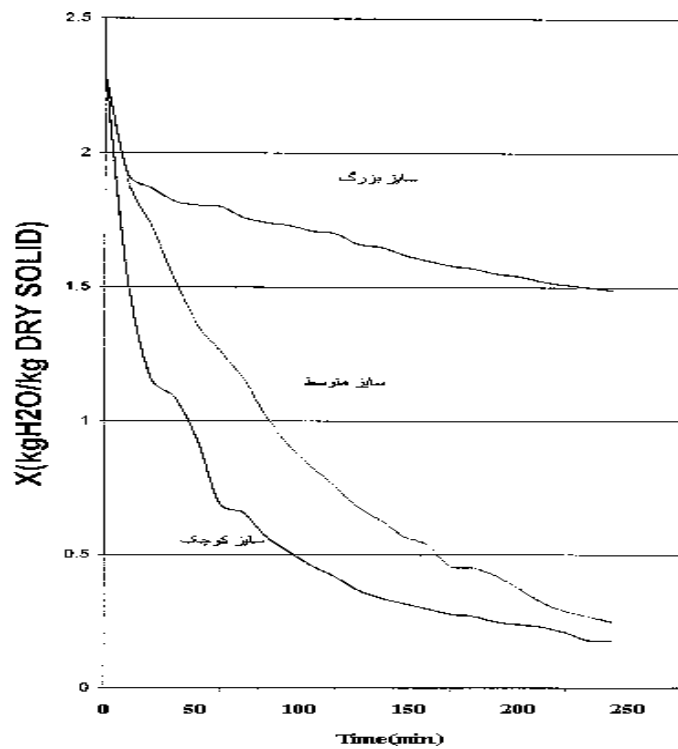
طرح تولید سیر (وزارت صنایع)



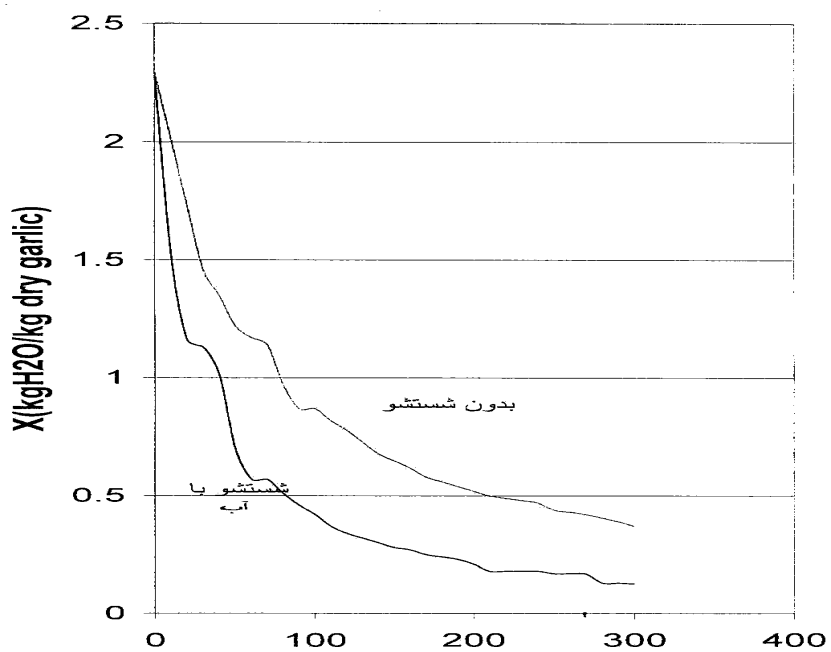
شکل ۱- تاثیر الگوی حرکت سیال روی خشک شدن سیر



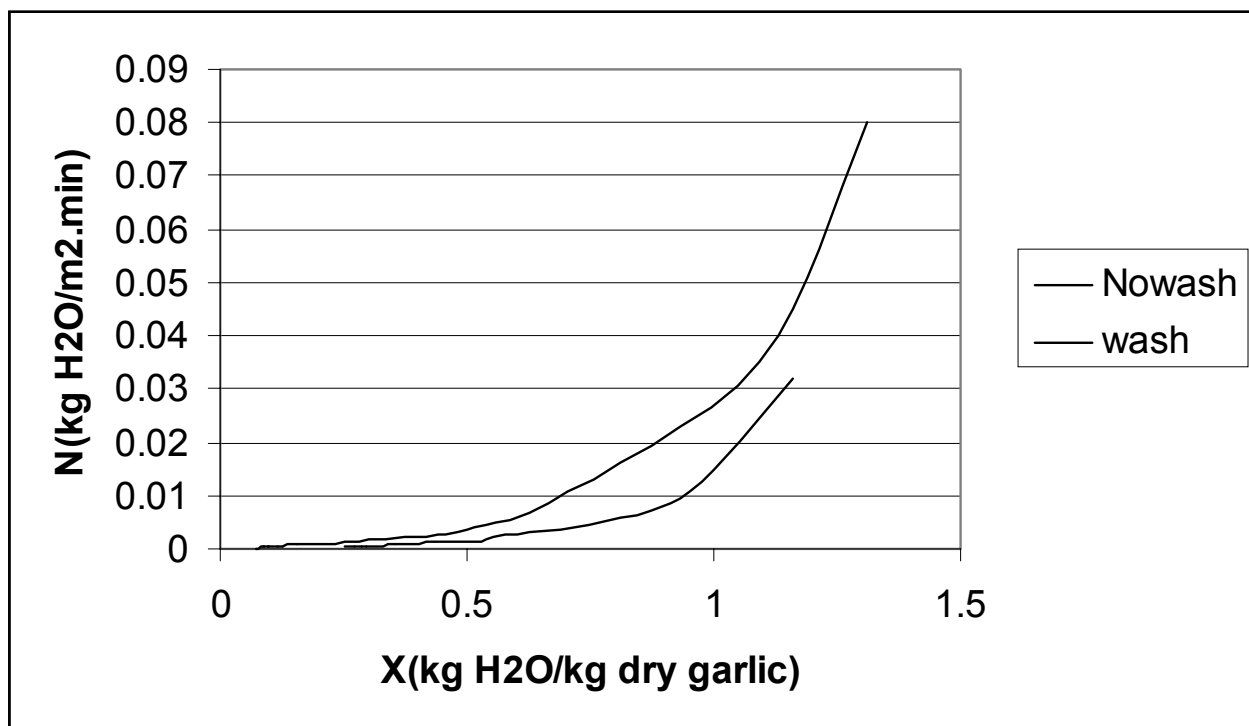
شکل ۲- تاثیر دمای هوا روی خشک شدن سیر



شکل ۳- تاثیر سایز سیر روی خشک شدن سیر



شکل ۴- تاثیر شستشوی روی خشک شدن سیر



شکل ۵ - مقایسه تاثیر شستشو بر منحنی سرعت خشک شدن سیر