تأثیر دما و زمان سرخ کردن در میزان جذب روغن و درصد ضایعات خط تولید رشته فوری (نودل)

سعید آیینه وند[1*]، لیلا کمالی روستا[2]، آرش سلطانی[3]، مهدی امینی[3]

۱- کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، مرکز پژوهش های دانش بنیان فرهیختگان زر نام
۲- دکترای علوم و صنایع غذایی، مرکز پژوهش های دانش بنیان فرهیختگان زر نام
۳- عضو هیئت مدیره شرکت زر ماکارون ، مرکز پژوهش های دانش بنیان فرهیختگان زر نام

(تاریخ دریافت: ۹۶/۰۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۱۵)

چکیده

رشته فوری یا نودل محصولی است از خانواده غلات که طی ۲۰ سال گذشته رشد مصرف آن در جهان چشمگیر بوده است. میزان مصرف این محصول در سال ۲۰۱۶ در ایران بیش از ۵۰میلیون وعده غذای بوده است. این ماده غذایی نیمه آماده طی فرایند بخار پز و سرخ کردن با روغن در خط تولید اماده مصرف می شود با توجه به مضرات روغن و همچنین در صورت کاهش روغن محصول تولیدی که موجب افزایش زمان ماندگاری و کاهش قیمت تولید نودل می شود پژوهش های زیادی در جهت کاهش جذب روغن نودل صورت گرفته است در این بررسی اثر زمان و دمای سرخ کردن بر میزان جذب روغن و همچنین درصد ضایعات خط تولید نودل فوری با استفاده از روش آماری فول فاکتوریل مورد بررسی قرار گرفت نتایج نشان داد که دما و زمان سرخ کردن به صورت معنی دار در جذب روغن در نودل فوری مؤثر است به‌طوری‌که با افزایش دما میزان جذب روغن افزایش پیدا می‌کند. دما و زمان سرخ کردن بر درصد ضایعات نودل فوری نیز مؤثر بوده و درصد ضایعات خط تولید به دما و زمان بهینه وابسته است درصورتی‌که کمتر از دمای بهینه سرخ شود نودل کاملاً پخته نشده و رطوبت آن کاهش پیدا نمی‌کند و در صورتی که در دماهای بالاتر از دمای بهینه سرخ شود نودل ترد شده و درصد ضایعات آن افزایش پیدا می‌کند.

کلید واژگان: رشته فوری، نودل، جذب روغن، درصد ضایعات، دما، زمان

*مسئول مکاتبات: aeenehvand62@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

۱- مقدمه

رشته فوری (نودل) محصولی است از خانواده غلات که غذایی سنتی پرمصرف در چند کشور آسیایی شرقی است بر اساس آمار اعلامی سال ۲۰۱۷ انجمن جهانی نودل فوری بیش از ۲۵ تا ۵۰ درصد آرد تولیدی در کشورها آسیای شرقی به تولید انواع نودل اختصاص می‌یابد و همچنین در طی ۲۰ سال گذشته رشد مصرف نودل در جهان چشمگیر بوده است به صورتی که بیشترین میزان مصرف نودل در کشورهای که غذایی سنتی آن‌ها نیست مانند امریکا ، روسیه، هند، برزیل و مکزیک بوده است. میزان مصرف این محصول در سال ۲۰۱٦ در ایران بیش از ۵۰میلیون وعده غذای بوده است[۱]. این محصولبه دلیل سریع و راحت آماده شدن، مدت زمان نگهداری بالا و ترکیبات مورد استفاده یک وعده‌ی غذایی کامل است[۲]. نودل فوری بر اساس فرایند تولید به نودل فوری سرخ شده، نودل فوری خشک شده با هوای گرم و خشک شده به روش انجمادی تقسیم بندی می‌شود. رشته فوری سرخ شده(نودل) از سال ۱۹۵۰ در ژاپن توسط شرکت نیسین اختراع و تولید شده است[۳]. نودل به علت فرایند سرخ شدن عمیق طی تولید دارای طعم لذیذتر، مدت زمان نگهداری بالاتر ، اماده‌سازی راحت و سریع است به همین علل دارای بیشترین سهم بازاردر بین رشته‌های فوری است این ماده غذایی طی فرایند تولید در دمای بین ۱٤۰ تا ۱۸۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و در زمان‌های مختلف جهت رسیدن به رطوبت کمتر از ۸ درصد و تثبیت شکل و فرم رشته سرخ می‌شودمهم‌ترین علت فوری شدن نودل در طی سرخ شدن خروج بخار آب و گازهای محبوس در رشته است که خلل و فرج مویینه‌ای از عمق تا سطح رشته ایجاد می‌کنند که طی زمان آماده‌سازی برای مصرف آب داغ وارد این لوله‌های مویینه می‌شود و آماده‌سازی رشته برای مصرف کمتر از چند دقیق طول می‌کشد[٤].

نودل سرخ شده فوری میزان زیادی روغن در طی سرخ کردن جذب می‌کند که در نتیجه موجب بالا بودن کالری آن نسبت به سرخ نشده است در سال‌های اخیر تمایل مصرف‌کنندگان به مصرف محصولات سرخ شده با میزان کمتر روغن با حفظ طعم و بافت افزایش پیدا کرده است. هر چه میزان جذب روغن نودل کمتر باشد به لحاظ تولید نیز دارای صرفه اقتصادی بیشتر است و همچنین در طول دوره نگهداری میزان انجام واکنش اکسیداتیو روغن کاهش پیدا می‌کند با توجه به مزایای اقتصادی بالا و همچنین کیفیت و سلامت محصولات با میزان روغن کمتر محققان پژوهش‌های مختلفی را جهت کاهش جذب روغن محصولات مختلف انجام داده‌اند[۵-۹]

جهت کاهش میزان جذب روغن نودل از روش‌های مختلف شیمیایی و فیزیکی استفاده شده است روش‌های شیمیایی شامل اصلاح فرمولاسیون و افزودن مواد شیمیایی مختلف به نودل و یا روغن سرخ کردنی و روش‌های فیزیکی شامل اصلاحات در فرایند تولید مانند بهینه‌سازی زمان و سرعت خمیرگیر، زمان فرایند پخت و غیره است[۷-۹].

فرایندهای تولید نودل دارای مراحل مختلفی شامل مخلوط کردن مواد، لایه‌ای کردن، رشته‌ای کردن، پخت با بخار، سرخ کردن و خنک و بسته‌بندی است فرایند تولیدتأثیر مهمی بر روی میزان جذب روغن و درصد ضایعات محصول دارد.از عوامل مهم مؤثر در هزینه تمام شده تولید یک محصول درصد ضایعات در حین تولید است ضایعات خط تولید نودل شامل نودل‌های غیرقابل‌مصرف به علت درصد رطوبت بالا، ترد و شکننده بودن نودل ، میزان رشته‌ها شکسته شده طی تولید است جهت ارزیابی هر تغییر در فرمولاسیون یا فرایند تولید پایش تأثیر آن بر میزان ضایعات ضروری است.

روش‌های فیزیکی به دلیل سرعت در اجرا و کنترل‌پذیری مورد توجه بیشتری بوده‌اند یکی از مهم‌ترین فاکتورهای فیزیکی مؤثر در جذب روغن، دما و زمان سرخ کردن است در این بررسی بهترین برای اولین بار در ایران اقدام به بررسی تأثیر فاکتورهای مختلف در میزان جذب روغن و درصد ضایعات خط تولید نودل گردید.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- روش‌های اندازه‌گیری

روش اندازه‌گیری میزان روغن بر اساس روش سوکسله با دستگاه تمام خودکار سوکسله ساخت ایران بوده است روش اندازه‌گیری میزان روغن به صورت وزن ۵ گرم نمونه در کاغذ صافی و انتقال آن به ظرف مخصوص معلق در حلال هگزان بوده است زمان استخراج ۱۰۰ دقیق و دمای استخراج ۷۰ درجه سانتی‌گرادبوده است میزان هگزان ۸۰ میلی‌لیتر و بعد از زمان استخراج روغن استخراجی به درصد وزن خشک اندازه‌گیری شد.اندازه‌گیری رطوبت با ترازوهای رطوبت سنج کمپانیانجام گرفت به صورتی که دمای اندازه‌گیری ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد،

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

وزن نمونه ۲ گرم و نمونه کاملاً پودری و همگن بوده استسرخ‌کن از نوع مداوم ساخت کشور چین با ظرفیت روغن ۱۲۰۰ لیتر و دما و زمان قابل تنظیم بوده است.درصد ضایعات خط تولید بر اساس مجموع رشته‌های شکسته شده در خنک‌کن، نودل تولید شده غیرقابل استفاده، نودل‌های با درصد رطوبت بالاتر از ۸ درصد نسبت به مجموع کل نودل تولیدی بوده است.

۲-۲- تولید نمونه‌ها

فرمولاسیون نودل تولیدی شامل ۱۰۰کیلوگرمآرد، ۱ کیلوگرم نمک، پلی فسفات ۰/۵کیلوگرم، سدیم بی‌کربنات۰/۲کیلوگرم، گلوتن ٤ کیلوگرم،میزان آب ۳۷ کیلوگرم بوده است. پس از مخلوط نمودن کامل مواد اولیه و سپس مواد محلول در آب به آرد اضافه شده ۱۰ دقیقه با سرعت ۵۰۰ دور در دقیقه میکس می‌شود و درنهایت وارد هاپر شده و بعدازآن وارد رولر و به ضخامت مناسب وارد رشته کن شده بعد از رشته کن وارد پخت با بخار بعدازاین مرحله وارد تا کن شده سپس وارد قالب‌های سرخ‌کن می‌شود بعد از سرخ‌کن وارد کولینگ و بسته‌بندی می‌شود.تمامی نمونه‌ها در وزن‌های ۱۰۰ گرمی از یک بچ تولید قبل از ورود به سرخ‌کن به صورت رندم انتخاب‌شده و بعد از رسیدن سرخ‌کن به دمای مورد نظر فرایند سرخ کردن انجام‌شده و سپس نمونه سرخ شده در داخل فلاکس دربسته تا زمان اندازه‌گیری پارامترهای موردنظر نگهداری شد. روش آماری فول فاکتوریل بوده است بر اساس روش آماری موردنظر ۱۵ نمونه تهیه شد که هر نمونه با ۳ بار تکرار مورد بررسی قرار گرفت فاکتورهای مورد اندازه‌گیری شامل میزان روغن، میزان رطوبت محصول تولیدی و همچنین درصد ضایعات خط تولید بوده است تمامی نمونه‌ها از یک بچ تولیدی ۱۰۰ کیلوگرمی کاملاً همگن بوده که به روش تصادفی انتخاب شد.

۲-۳- تجزیه‌وتحلیل آماری

جهت بررسی آماری نتایج، از آزمون فاکتوریل با سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. بررسی تأثیر دو فاکتور دما در ۵ سطح(۱۳۰ ،۱۵۰،۱٤۰، ۱٦۰، ۱۷۰) و زمان سرخ کردن در سه سطح (۲ ، ۳، ٤) دقیقه بر روی میزان جذب روغن و درصد ضایعات از این روش استفاده شد. تحلیل واریانس برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون مدل رگرسیون خطی ساده استفاده شد. طراحی و تحلیل نتایج توسط نرم‌افزار مینی تپ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- تأثیر دما و زمان سرخ کردن بر میزان جذب روغن

میزان جذب روغن تأثیر مهمی در کیفیت و زمان ماندگاری محصول و همچنین هزینه‌ی تولید نودل فوری دارد تمایل به کاهش جذب روغن در نودل چه به لحاظ اقتصادی چه از دیدگاه سلامت محصول بسیار مورد توجه بوده است.

بررسی فاکتورهای دما و زمان نشان داده که این دو عامل در سطح $P<0.001$ در جذب روغن به شدت مؤثر بوده و همچنین اثر متقابل این دو فاکتور در سطح $P<0.001$ در نیز در جذب روغن مؤثر بوده است. اثر متغیرها در جدول شماره یک نمایش داده‌شده است. در این بررسی مشخص شد که در یک زمان ثابت با افزایش زمان سرخ کردن میزان جذب روغن افزایش پیدا می‌کند همچنین با افزایش زمان سرخ کردن در یک دمای ثابت جذب روغن افزایش می‌یابد این اثر در شکل یک نمایش داده شده است این نتایج مشابه نتایج بررسی گلیا و همکاران در سال ۲۰۱۳ است که زمان و دمای سرخ کردن اثر معنی‌داری در میزان جذب روغن نودل داشته و همچنین با افزایش دما و زمان سرخ کردن میزان جذب نیز افزایش یافته است[۱۰]. علت افزایش میزان جذب روغن با افزایش زمان سرخ کردن را می‌توان به گسترده شدن ساختاری‌های ریز و خروج رطوبت و جایگزینی سریع این رطوبت با روغن به علت توسعه لوله‌هایموئینه گسترده در نودل دانست[۱۱].

جهت رسیدن به رطوبت کمتر از ۸ درصد نیاز به یک زمان بهینه است لذا در دمای ۱۳۰ درجه کمترین میزان جذب در زمان ۲ دقیقه بوده ولی این زمان برای رسیدن به استانداردهای موردنظر در پخت کافی نبوده و رطوبت نودل به‌طور مطلوب کاهش پیدا نکرده که احتمال آلودگی میکروبی در محصول را افزایش و کیفیت فوری بودن نودل تولیدی نیز کاهش پیدا کرده است لذا ضروری است که در این دما زمان سرخ کردن را افزایش دهیم که با افزایش زمان میزان جذب روغن نیز افزایش پیدا کرده است در دمای ۱٤۰ درجه کمترین میزان جذب در زمان ۲ دقیقه بوده ولی در این دما و زمان درصد ضایعات بالاتر از دیگر زمان‌هاست که علت آن عدم کاهش رطوبت برخی از نودل‌های تولید شده به کمتر از ۸ درصد است. در زمان ۳ دقیقه میزان جذب روغن ۱٤ درصد بوده است، میزان رطوبت نهایی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

محصول نیز ٦ درصد بوده است.بر اساس تحلیل آماری میزان جذب روغن در این دما و زمان در سطح $P<0.05$ دارای اختلاف معنی‌دار است در بررسی نتایج مشابه گلیا و همکاران بهینه دمای تولید دمای ١٤٢ درجه سانتی‌گراد بوده است[٢]. در دمای ١٥٠ درجه کمترین میزان جذب روغن در زمان ٢ دقیقه بوده است درصد ضایعات در این دما افزایش پیدا کرده است. با افزایش زمان، میزان جذب روغن نیز در این دما افزایش پیدا کرده است. در دمای ١٦٠ درجه نیز نتایجی مشابه دمای ١٥٠ درجه به دست آمد. جذب روغن افزایش پیدا کرد و با افزایش زمان نیز جذب افزایش یافت. در دمای ١٧٠ در زمان‌های مختلف جذب به‌شدت افزایش پیدا کرده که علت آن توسعه بیش‌ازحد ساختارهای مویینه، خروج سریع گازها و رطوبت از ساختار رشته و جایگزینی سریع روغن با دمای بالا به علت انرژی جنبشی زیاد روغن است. مطابق جدول ١ مشخص گردید که با افزایش دمای سرخ کردن در یک زمان ثابت میزان جذب روغن افزایش می‌یابد که علت آن افزایش خروج گازها و رطوبت نودل با افزایش دما، افزایش انرژی جنبشی روغن و جایگزینی سریع با گازهای فرار موجود در رشته، افزایش خروج رطوبت محصول و جایگزینی با روغن، گسترده شدن ساختارهای مویینه که موجب نفوذ بیشتر روغن در ساختار رشته می‌شود، می‌باشد. همچنین طبق جدول ٢ با افزایش زمان در یک دمای ثابت جذب روغن افزایش می‌یابد که علت آن زمان بیشتر جهت جایگزین شدن روغن با رطوبت و گسترش ساختارهای مویینه است. نمودار افزایش جذب روغن با افزایش دما و زمان در شکل یک نمایش داده شده است.

Table 1 effect of frying temperature at a constant time on noodle oil absorption

temperature	Oil content
130	15.32±0.15[a]
140	15.42±0.12[a]
150	19.87±0.17[b]
160	25.63±0.14[c]
170	31.92±0.2[d]

Different letters indicate significant differences in columns ($p <0.001$).

Table 2 effect of frying time at a constant temperature on noodle oil absorption

time	Oil content
2	16.5±0.11[a]
3	21.4±0.15[b]
4	26.1±0.13[c]

Different letters indicate significant differences in columns ($p <0.001$).

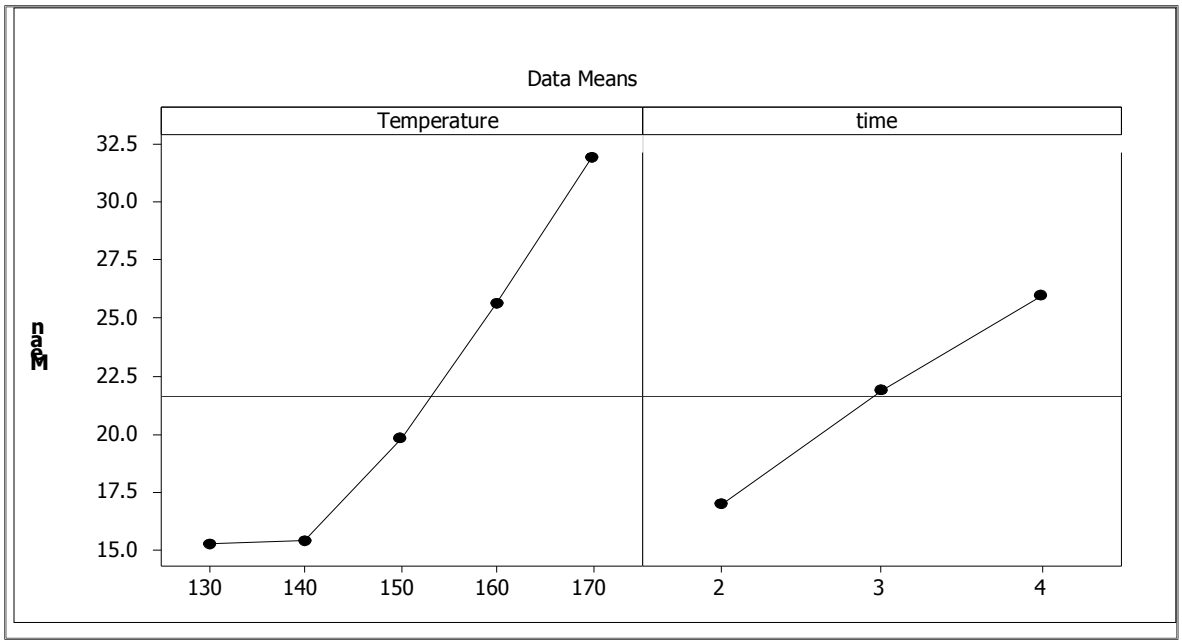

Fig 1 Effect of the increase in time and temperature on oil absorption

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

۳-۲- تأثیر دما و زمان سرخ کردن بر درصد ضایعات خط

درصد ضایعات خط تولید یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر میزان قیمت تمام شده محصول است لذا هرگونه اصلاح در فرایندهای مؤثر فیزیکی و شیمیایی مستلزم در نظر گرفتن تأثیر آن بر درصد ضایعات خط است. از عوامل مؤثر بر درصد ضایعات نودل می‌توان میزان رطوبت محصول، تردی و بافت را نام برد. تأثیر دماهای مختلف در میزان درصد ضایعات خط تولید در جدول ۳ و تأثیرزمان‌های مورد بررسی در جدول شماره ٤ نشان از اختلاف معنی‌دار دماها و زمان‌ها مختلف در میزان ضایعات و هم‌چنین اثر متقابل دما و زمان به شدت بر روی درصد ضایعات مؤثر است که این تأثیر در سطح $p<0.0001$ مشاهده شد است.

هر چه درصد رطوبت محصول کاهش پیدا کند میزان تردی و شکننده بودن محصول افزایش پیدامی‌کند بخش مهمی از ضایعات خط تولید مربوط به غیرقابل پذیرش بودن نودل تولیدی به علت نداشتن شرایط استاندارد مانند درصد رطوبت بالا، جذب روغن بیشتر از استاندارد، تغییر رنگ و شکل در حین سرخ کردن است در این بررسی در دمای ۱۳۰ در دو زمان ۲ و ۳ دقیقه به علت کاهش کم رطوبت نودل تولید شده به کمتر از استاندارد داخلی ایران که ۸ درصد است تمامی نمونه تولیدی قابل استفاده نیست لذا دمای ۱۳۰ درجه زمان ۲ و ۳ دقیقه قابلیت استفاده در خط تولید را ندارد در دمای ۱٤۰ درجه در زمان ۲ دقیقه درصد ضایعات از زمان‌های دیگر بیشتر است که علت آن سرخ نشدن کامل برخی از نودل بوده است در زمان ۳ دقیقه کمترین میزان ضایعات در دماها و زمان‌ها مختلف بوده است که علت آن بهینه بودن رطوبت در نودل تولید شده است که تمامی نودل سرخ شده و رطوبتی کمتر از بیشینه استاندارد داشته است و همچنین میزان کاهش رطوبت در حدی نبوده که عامل تردی و شکنندگی محصول شود. با افزایش دما و زمان سرخ کردن میزان رطوبت محصول کاهش پیدا می‌کند که عامل تردی و شکنندگی در محصول است و در دمای بالاتر از ۱٦۰ درجه در زمان‌های مختلف درصد ضایعات به‌شدت افزایش پیدا کرده است که علت آن جذب روغن بیشتر از بیشینه استاندارد و تردی و تغییر رنگ محصول بوده است.

در این بررسی در سطح $p<0.001$ کمترین میزان ضایعات در دمای ۱٤۰درجه است جدول ٤ اثر متقابل زمان‌ها و دماهای مختلف در میزان درصد ضایعات نودل را نشان داده است. با توجه به تأثیر میزان رطوبت در میزان جذب روغن و همچنین درصد ضایعات نودل در خط تولید در جدول شماره ۵ میزان رطوبت در دماها و زمان‌های مختلف سرخ کردن اندازه‌گیری شده است. بررسی میزان رطوبت محصول نشان داد که هر چه دما و زمان سرخ کردن افزایش یابد میزان رطوبت محصول کاهش می‌یابد البته این کاهش رطوبت تا سطح آب مویینه است و در سطح آب مویینه شتاب کاهش رطوبت شدید کاهش میابد.

به‌طورکلی در این پژوهش کمترین میزان جذب روغن و کمترین درصد ضایعات در دمای ۱٤۰ درجه و زمان ۳ دقیقه بوده است نتایج این پژوهش با بررسی‌های گلیا و همکاران در سال ۲۰۱٤ که بهترین دمای سرخ کردن نودل را ۱٤۲ اعلام کردن مطابقت داشته است[۱۲].

Table 3 effect of frying temperature on noodle production line spoilage

spoilage	temperature
68.42±2.76[a]	130
7.8±1.2[b]	140
16.22±0.6[c]	150
23.82±1.2[d]	160
32.6±2.3[e]	170

Different letters indicate significant differences in columns ($p<0.001$).

Table 4 effect of frying temperature on noodle production line spoilage

spoilage	time	temperature
98.3±3.8[a]	2	130
99.1±1.8[a]	3	130
7.7±0.62[b]	4	130
13.3±2.6[c]	2	140
4.1±0.25[d]	3	140
6.7±0.7[b]	4	140
9.5±1.3[e]	2	150
13±1.2[c]	3	150
26±1.1[f]	4	150
22.3±1.9[fg]	2	160
23.9±1.7[g]	3	160
25.2±2.85[fg]	4	160
28.2±2.3[h]	2	170
30.8±2.4[h]	3	170
37.3±3.01[n]	4	170

Different letters indicate significant differences in columns ($p<0.001$).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

Table 5 effect of frying temperature and time on noodle water content

	temperature	time	Water content
1	130	2	25.5±0.3[a]
		3	11.32±1.3[s]
		4	5±0.36[c]
2	140	2	8.63±0.8[cd]
		3	6.3±0.8[cf]
		4	4.34±0.4[h]
3	150	2	3.8±0.6[h]
		3	3.6±0.2[h]
		4	3.2±0.28[h]
4	160	2	3±0.2[h]
		3	2.7±0.24[g]
		4	2.5±0.18[g]
5	170	2	2.5±0.3[g]
		3	2.4±0.18[g]
		4	2.3±0.3[g]

Different letters indicate significant differences in columns ($p < 0.05$).

٤- نتیجه‌گیری

در این بررسی مشخص شد از مهم‌ترین عوامل در میزان جذب روغن دما و زمان سرخ کردن است در دماهای پایین‌تر زمان بیشتری برای پخته شدن نودل لازم است که این امر اقتصادی نیست و میزان تولید کاهش میابد و همچنین امکان تجمع محصولات حاصل از اکسیداسیون در روغن وجود دارد در دماهای بالاتر از ۱۵۰ درجه نیز سرعت خروج ریل سرخ‌کن از داخل روغن کم است که به دلیل خروج سریع گازها از داخل رشته و ایجاد خلل و فرج موجب جذب بیشتر روغن می‌شودبا افزایش دمای سرخ کردن واکنش‌های اکسیداسیون داخل روغن نیز افزایش پیدا می‌کندو همچنین دمای بالاتر از ۱٤٥ درجه سانتی‌گرادآنتی‌اکسیدان‌های موجود در روغن بخار می‌شود و شرایط مساعدی برای فرایندهای اکسیداسیون را ایجاد می‌کند و با توجه به اینکه زمان سرخ کردن در خط تولید بستگی به طول سرخ‌کن و سرعت عبور ریل دارد امکان افزایش سرعت و کاهش زمان سرخ کردن در حد مشخصی وجود دارد. در این بررسی بهینه دما و زمان سرخ کردن با کمترین میزان جذب روغن و کمترین درصد ضایعات در دمای ۱٤۰ و ۳ دقیقه بوده است.

به‌طورکلی در دماهای بالا، زمان سرخ کردن کاهش میابد به دلیل سرعت خروج بخار و گازهای داخل رشته خلل و فرج در رشته به‌خوبی ایجاد می‌شود درصورتی‌که رشته سریعاً از داخل روغن خارج نشود روغن جایگزین رطوبت ازدست‌رفته می‌شود در نتیجه جذب بالایی را ایجاد می‌کند.

٥- منابع

[1] Association, W.I.N. 2017 Global Demand for Instant Noodles. Association of World Instant Noodles Association [site] 2017 11, http://instantnoodles.org/en/outline/articles.html]; noodle]. Available from: http://instantnoodles.org/en/noodles/market.html.

[2] Gulia, N., V. Dhaka, and B.S. Khatkar, 2014. 54(10) Instant Noodles: Processing, Quality, and Nutritional Aspects. Critical Reviews in Food Science and Nutrition,: p. 1386-1399.

[3] Hou, G., M. Kruk, and W.M. Center, Asian noodle technology. TechnicalBulletin, 1998. 20(12): p. 1-10.

[4] Hatcher, D. 2001, Asian noodle processing, in Cereals processing technology., Elsevier. p. 131-157.

[5] Fu, B.X., Asian noodles 2008: History, classification, raw materials, and processing. Food Research International, :(٩)٤١ .p. 888-902.

[6] Gamble, M. and P. Rice, 1987, Effect of pre - fry drying of oil uptake and distribution in potato crisp manufacture. International journal of food science & technology,. 22(5): p. 535-548.

[7] Tanaka, M., et al., 2017, Reducing the oil contentof fried noodles through forming a rough and coarse gluten network. Journal of Food Processing and Technology,. 8(3.(

[8] VERNAZA, M.G. and Y.K. CHANG, 2017, Survival of resistant starch during the

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

processing of atmospheric and vacuum fried instant noodles.Food Science and Technology (Campinas), (AHEAD): p. 0-0.

[9] Wu, J., R. Aluko, and H. Corke, 2006., Partial least-squares regression study of the effects of wheat flour composition, protein and starch quality characteristics on oil content of steamed-and-fried instant noodles. Journal of Cereal Science, 44(2): p. 117-126.

[10] Gulia, N. and B.S. Khatkar, 2013, Effect of processing variables on the oil uptake, textural properties and cooking quality of instant fried noodles. Journal of Food Quality,. 36(3) :p. 181-189.

[11] Chen, B., X.G. Fu, and D.L. Lu, 2002. Improvement of predicting precision of oil content in instant noodles by using wavelet transforms to treat near-infrared spectroscopy. Journal of Food Engineering, 53(4): p. 373-376.

[12] Gulia, N .and B.S. Khatkar, 2014. Relationship of dough thermomechanical properties with oil uptake, cooking and textural properties of instant fried noodles. Food Science and Technology International, 20(3): p. 171-182.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

Effect of frying temperature and time on oil absorption and waste percentage of production line of instant frying noodle

Aeenehvand, S. [1*], Kamali Rosta, L. [2], Soltani, A. [3], Amini, M. [3]

1. MSc in food science and technology, Knowledge-Base Center of Zarnam Intellectual Research and Industrial Group
2. Ph.D. in Food Science, Knowledge-Base Center of Zarnam Intellectual Research and Industrial Group
3. Member of the board of ZarMacaron Co. , , Knowledge-Base Center of Zarnam Intellectual Research and Industrial Group

(Received: 2017/12/10 Accepted:2019/01/05)

Noodle is cereals that consumption grown dramatically in the last 20 years. The consumption of this product in 2016 in Iran was more than 50 million meals in year.This semi-ready food is produced during the process of steaming and frying with oil. Considering the disadvantages of oil consumption and also in the event of a reduction in the oil content of the product, which increases the shelf-life of the product and reduces the price of the noodle , many studies have been conducted to reduce the absorption of noodle oil. In this study, the effect of frying time and temperature on oil absorption and the percentage of waste of instant noodle production line was investigated using Full Factorial design .The results showed that the temperature and frying time were significantly affected on oil absorption in the instant noodle so that the oil absorption increased with increasing temperature. Temperature and frying time on the percentage of instant noodle losses are also effective and the percentage of waste product line depends on temperature and time. If less than optimal temperature of frying the noodle isn't completely cooked and its moisture does not decrease and if at higher temperatures than the optimum temperature noodle crumbling increases and the percentage of waste is increased.

Key word: Instant noodle, Oil absorption, Temperature, Time, Waste percen

* Corresponding Author E-Mail Address: aeenehvand62@gmail.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-25]