

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تکنولوژی پاستا و سمولینا

نگارندگان

دکتر محمد حسین عزیزی

مهندس مهدی امینی

مهندس محسن امینی

مهندس آرش سلطانی

۱۳۹۵

مرکز نشر

دانشگاه تربیت مدرس



عنوان و نام پدیدآور: تکنولوژی پاستا و سمولینا/ نگارندگان محمدحسین عزیزی... [و دیگران].

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه تربیت مدرس، مرکز نشر آثار علمی، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۳۴۸ ص.: جدول.

شابک: 978-600-7589-19-9

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: کتابنامه: ص. ۲۸۹ - ۳۰۳.

یادداشت: نمایه.

موضوع: ماکارونی - صنعت و تجارت

شناسه افزوده: عزیزی، محمد حسین، ۱۳۳۸

شناسه افزوده: دانشگاه تربیت مدرس. مرکز نشر آثار علمی

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۵ ت ۸ م/۲ TP۴۳۵

رده‌بندی دیویی: ۶۶۴/۷۵۵

شماره کتابشناسی ملی: ۴۱۳۸۱۰۹

تکنولوژی پاستا و سمولینا

نگارندگان: دکتر محمد حسین عزیزی

مهندس مهدی امینی

مهندس محسن امینی

مهندس آرش سلطانی

ویراستار ادبی و فنی: لیلا نجفی

صفحه‌آرایی: مرسده برنجی

طراح جلد: سمیرا آفرینش

ناشر: مرکز نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس

شماره انتشار: ۱۹۴

شماره پیاپی: ۲۲۲

تاریخ انتشار: ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰

ISBN: 978-600-7589-19-9

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۵۸۹-۱۹-۹

نوبت چاپ: اول

کارشناس اجرایی: مرسده برنجی

ناظر چاپ: مصطفی جانجانی

چاپ و صحافی: شمس

مرکز پخش: تقاطع بزرگراه‌های آل‌احمد و دکتر چمران،

دانشگاه تربیت مدرس، مرکز نشر آثار علمی، صندوق پستی: ۳۱۸-۱۴۱۱۵

دورنگار: ۸۲۸۸۳۰۳۲

تلفن: ۸۲۸۸۳۰۹۶

بها: ۲۲۰۰۰۰ ریال

صحت مطالب کتاب بر عهده نگارندگان است.

تقدیم به:

نامی بهکاران در دانشگاه و مراکز پژوهشی و تولیدی، با این امید که مطالب این کتاب
هم در صنعت و تولید و هم در مراکز آموزشی و پژوهشی قابل استفاده و مفید واقع شود.

فهرست

- فهرست شکل‌ها و نمودارها ک
فهرست جدول‌ها ف
پیشگفتار ق

۱- مقدمه

- ۱-۱ پاستا چیست؟ ۱
۲-۱ گذشته پاستا ۳
۳-۱ پاستای امروزی ۴

۲- گندم دوروم

- ۱-۲ اهمیت گندم در تمدن انسانی ۱۷
۲-۲ طبقه‌بندی و تکامل گندم‌های مدرن ۲۱
۳-۲ ساختمان دانه گندم ۲۸
۴-۲ شکل دانه و کیفیت ۳۱
۵-۲ عوامل مؤثر در برآورد کیفیت ۳۳
۱-۵-۲ ارزیابی بصری ۳۳
۲-۵-۲ شاخص وزن ۳۴
۳-۵-۲ لکه‌های سیاه ۳۴
۴-۵-۲ شفافیت ۳۴
۵-۵-۲ دانه‌های جوانه‌زده ۳۵

تکنولوژی پاستا و سمولینا

۳۵	۶-۵-۲ اختلاط با گندم‌های دیگر
۳۶	۷-۵-۲ کیفیت و کمیت پروتئین
۳۶	۶-۲ نگاهی به ارقام گندم دوروم ایرانی
۳۶	۱-۶-۲ رقم دوروم آریا
۳۷	۲-۶-۲ رقم دوروم کرخه
۳۸	۳-۶-۲ رقم دوروم یاوروس
۳۸	۴-۶-۲ رقم دوروم سیمره
۳۹	۵-۶-۲ رقم دوروم سیمینه
۳۹	۶-۶-۲ رقم دوروم دنا
۴۰	۷-۶-۲ رقم دوروم بهرنگ
۴۰	۸-۶-۲ رقم دوروم ساجی
۴۱	۹-۶-۲ رقم دوروم دهلشت
۴۱	۷-۲ پاستا و قانون‌گذاری

۳- پیشرفت‌های آردسازی دوروم

۵۱	۱-۳ مقدمه
۵۱	۲-۳ نیازهای پایه‌ای سمولینا
۵۲	۱-۲-۳ خاکستر
۵۲	۲-۲-۳ اندازه ذرات
۵۳	۳-۲-۳ لکه‌شماری
۵۳	۴-۲-۳ رنگ
۵۴	۵-۲-۳ رطوبت
۵۴	۳-۳ کارخانه‌های مدرن پاک‌سازی گندم دوروم
۵۴	۱-۳-۳ مقدمه
۵۵	۲-۳-۳ اصول پاک‌سازی گندم
۵۶	۱-۲-۳-۳ حذف ناخالصی‌ها

فهرست

- ۵۷ ۲-۲-۳-۳ پاک‌سازی سطح غله
- ۵۷ ۳-۲-۳-۳ دمادهی
- ۵۷ ۳-۳-۳ دستگاه پاک‌ساز
- ۵۸ ۱-۳-۳-۳ پاک‌ساز اول
- ۶۰ ۲-۳-۳-۳ افزودن آب و دمادهی
- ۶۳ ۳-۳-۳-۳ پاک‌سازی ثانویه
- ۶۴ ۴-۳-۳ حذف ارگوت
- ۶۵ ۵-۳-۳ جمع‌بندی
- ۶۶ ۴-۳-۳ اندازه ذرات سمولینای مورد نیاز برای تولید پاستا
- ۶۶ ۱-۴-۳ ملاحظات کلی
- ۶۷ ۲-۴-۳ اندازه ذرات سمولینای معمولی
- ۶۸ ۱-۲-۴-۳ شاخص‌های کیفیت
- ۶۹ ۲-۲-۴-۳ زمان‌های اختلاط سمولیناها با توزیع متفاوت اندازه ذرات
- ۷۰ ۳-۲-۴-۳ کاهش اندازه ذرات سمولینا در کارخانه پاستاسازی
- ۷۰ ۴-۲-۴-۳ کاهش اندازه سمولینا در آسیاب
- ۷۱ ۳-۴-۳ نیازهای سمولینا مطلوب برای سیستم‌های مدرن اکستروژن
- ۷۲ ۱-۳-۴-۳ مزایای سیستم آسیاب ۸ غلتکی
- ۷۳ ۲-۳-۴-۳ کاربرد سیستم آسیاب ۸ غلتکی
- ۷۴ ۴-۴-۳ افزودن آرد دوروم
- ۷۴ ۱-۴-۴-۳ ملاحظات کلی
- ۷۴ ۲-۴-۴-۳ اختلاط غیر پیوسته
- ۷۵ ۳-۴-۴-۳ اختلاط پیوسته
- ۷۵ ۵-۴-۳ مفهوم آسیاب جدید دوروم
- ۷۵ ۱-۵-۴-۳ صفحه جریان
- ۷۶ ۲-۵-۴-۳ ارزیابی کیفیت و کنترل در جریان فرایند

تکنولوژی پاستا و سمولینا

- ۳-۴-۳ ویژگی‌های آسیاب‌های نسل جدید دوروم..... ۷۶
- ۳-۴-۴ خلاصه ۷۶
- ۳-۵ کاربرد فرایند پوست‌گیری برای آسیاب گندم دوروم..... ۷۷
- ۳-۵-۱ مقدمه ۷۷
- ۳-۵-۱-۱ توسعه پوست‌گیری ۷۷
- ۳-۵-۱-۲ چالش فنی ۷۸
- ۳-۵-۱-۳ چالش پوست‌گیری گندم ۷۹
- ۳-۵-۲ آماده‌سازی گندم..... ۸۱
- ۳-۵-۲-۱ سیستم پاک‌سازی گندم..... ۸۱
- ۳-۵-۲-۲ اضافه کردن آب به منظور مشروط‌سازی ۸۲
- ۳-۵-۲-۳ شستشودهنده و نم‌زن دانه ۸۲
- ۳-۵-۳ سیستم پوست‌گیری ۸۳
- ۳-۵-۳-۱ بازنگری..... ۸۳
- ۳-۵-۳-۲ تجهیزات پیش مشروط‌سازی..... ۸۴
- ۳-۵-۳-۳ ماشین پوست‌گیر عمودی..... ۸۸
- ۳-۵-۳-۴ اداره محصول فرعی ۹۱
- ۳-۵-۴ آسیاب کردن گندم پوست‌گیری شده ۹۴
- ۳-۵-۵ ویژگی‌های گندم پوسته‌گیری شده ۹۷
- ۳-۵-۵-۱ خاکستر و عدد فالینگ ۹۷
- ۳-۵-۵-۲ اهمیت خاکستر سمولینا ۱۰۰
- ۳-۵-۵-۳ حذف جوانه با پوست‌گیری..... ۱۰۲
- ۳-۵-۵-۴ حذف انواع آلودگی‌ها با پوست‌گیری..... ۱۰۲
- ۳-۵-۶ جریان آسیاب برای گندم دوروم پوست‌گیری شده..... ۱۰۲

فهرست

۴- اختلاط و اکستروژن

- ۱-۴ هدف اصلی فرایند..... ۱۰۵
- ۲-۴ پایه‌های علمی اختلاط و اکستروژن..... ۱۰۵
- ۳-۴ طراحی: همزن و اکستروژن..... ۱۱۱
- ۱-۳-۴ مقدمه..... ۱۱۱
- ۲-۳-۴ مقدار مواد خام..... ۱۱۴
- ۱-۲-۳-۴ تغذیه‌کننده‌های ماریپیچی توده‌ای..... ۱۱۵
- ۲-۲-۳-۴ توزین‌کننده‌های پیوسته نواری..... ۱۱۵
- ۳-۲-۳-۴ تغذیه‌کننده‌های گراویمتریک پیوسته..... ۱۱۷
- ۳-۳-۴ اختلاط..... ۱۱۹
- ۱-۳-۳-۴ تأثیر دمای آب بر جذب آب آرد..... ۱۲۳
- ۲-۳-۳-۴ آماده‌سازی خمیر با استفاده از اصل ماریپیچی هم‌جهت..... ۱۲۵
- ۴-۳-۴ اکستروژن..... ۱۲۶
- ۱-۴-۳-۴ اهمیت ماریپیچ اکستروژن..... ۱۲۷
- ۲-۴-۳-۴ ورز دادن و افزایش فشار..... ۱۲۷
- ۳-۴-۳-۴ دمای خمیر..... ۱۳۰
- ۴-۴-۳-۴ تأثیر وضعیت ماریپیچ اکستروژن و سیلندر در کیفیت پاستا و خروج آن از قالب..... ۱۳۱
- ۵-۴-۳-۴ سیستم‌های خلأ و تأثیر تخلیه..... ۱۳۲
- ۶-۴-۳-۴ خلأ ناقص..... ۱۳۶
- ۷-۴-۳-۴ زمان‌های نگهداری (توقف)..... ۱۳۶
- ۵-۳-۴ جنبه‌های بهداشتی..... ۱۳۸
- ۶-۳-۴ مراحل فرایند CIP..... ۱۳۹
- ۱-۶-۳-۴ شستشوی باقیمانده خمیر با آب پرفشار..... ۱۳۹
- ۲-۶-۳-۴ شستشوی پرفشار با آب شوینده..... ۱۴۰
- ۳-۶-۳-۴ کاربرد مواد قلیایی..... ۱۴۱

تکنولوژی پاستا و سمولینا

- ۱۴۲..... ۴-۳-۶-۴ شستشوی پرفشار با آب تازه
- ۱۴۳..... ۴-۳-۷ نتیجه‌گیری
- ۱۴۴..... ۴-۳-۸ عیب‌یابی

۵- طراحی شکل پاستا

- ۱۴۷..... ۵-۱ مقدمه
- ۱۴۸..... ۵-۲ اصول اولیه طراحی قالب
- ۱۴۸..... ۵-۲-۱ مواد ساخت و ساز قالب
- ۱۵۲..... ۵-۲-۲ معیارهای فنی طراحی معمول
- ۱۵۶..... ۵-۲-۳ اجزای مغزی
- ۱۵۸..... ۵-۲-۴ طراحی شکل‌های پاستا
- ۱۶۴..... ۵-۲-۵ کاربردهای CAD-CAM در طراحی و ساخت قالب
- ۱۶۹..... ۵-۳ بهبود عملکرد و ظاهر
- ۱۶۹..... ۵-۳-۱ پاستای شیاردار - پاستای ریگاتی
- ۱۷۱..... ۵-۳-۲ ساخت موجی - فستونت

۶- خشک کردن

- ۱۷۵..... ۶-۱ مقدمه و پیش‌زمینه
- ۱۷۵..... ۶-۱-۱ هدف اصلی فرایند
- ۱۷۵..... ۶-۱-۲ اساس علمی فرایند خشکانیدن
- ۱۸۰..... ۶-۲ فناوری‌های جدید خشکانیدن پاستا و تأثیر آن بر کیفیت محصول نهایی
- ۱۸۱..... ۶-۲-۱ تاریخچه فرایند خشک کردن پاستا
- ۱۸۲..... ۶-۲-۲ آثار خشک کردن UHT: معیارهای اصلی
- ۱۸۳..... ۶-۲-۳ دیاگرام بهینه خشک کردن UHT
- ۱۸۸..... ۶-۲-۴ تأثیر خشک کردن پاستا بر کیفیت نهایی محصول
- ۱۸۸..... ۶-۲-۴-۱ رفتار لیزین در پاستای خشک شده با روش UHT

فهرست

- ۱۸۸..... ۲-۴-۶ رنگ محصول
- ۱۹۰..... ۳-۴-۶ رفتار ویتامین‌ها
- ۱۹۲..... ۵-۲-۶ نتیجه‌گیری
- ۱۹۳..... ۶-۲-۶ عیب‌یابی: خشک‌کن

۷- تضمین کیفیت در کارخانه پاستای خشک

- ۱۹۷..... ۱-۷ مقدمه
- ۱۹۸..... ۲-۷ کاربرد آنالیز عوامل خطر و نقطه‌های کنترل بحرانی (HACCP)
- ۲۰۰..... ۳-۷ تضمین کیفیت مواد اولیه
- ۲۰۱..... ۱-۳-۷ سمولینای دوروم
- ۲۰۲..... ۱-۱-۳-۷ خاکستر
- ۲۰۴..... ۲-۱-۳-۷ میزان رطوبت
- ۲۰۶..... ۳-۱-۳-۷ میزان پروتئین
- ۲۰۶..... ۴-۱-۳-۷ کیفیت پروتئین
- ۲۰۹..... ۵-۱-۳-۷ رنگ
- ۲۱۰..... ۶-۱-۳-۷ لکه شماری
- ۲۱۲..... ۷-۱-۳-۷ اندازه ذرات
- ۲۱۳..... ۸-۱-۳-۷ سطح آنزیم آلفا آمیلاز
- ۲۱۴..... ۹-۱-۳-۷ میکروبیولوژی
- ۲۱۵..... ۱۰-۱-۳-۷ آلودگی‌های بالقوه دیگر
- ۲۱۶..... ۱۱-۱-۳-۷ تقلب به وسیله اختلاط با گندم‌های غیردوروم
- ۲۱۷..... ۱۲-۱-۳-۷ آلودگی حشرات
- ۲۱۷..... ۲-۳-۷ آب
- ۲۱۸..... ۴-۷ اطمینان از کیفیت حین فرایند
- ۲۱۹..... ۱-۴-۷ رسید و انبارش مواد اولیه

تکنولوژی پاستا و سمولینا

- ۲۱۹..... ۱-۱-۴-۷ سمولینا
- ۲۲۲..... ۲-۱-۴-۷ آب
- ۲۲۳..... ۳-۱-۴-۷ افزودنی‌ها
- ۲۲۳..... ۲-۴-۷ اختلاط و همزن خشک مواد اولیه
- ۲۲۵..... ۳-۴-۷ انتقال افزودنی‌های خشک به همزن مرطوب
- ۲۲۷..... ۴-۴-۷ فرایند اختلاط مرطوب
- ۲۲۹..... ۵-۴-۷ انتقال به لوله اکستروژن و کاربرد خلأ
- ۲۳۰..... ۶-۴-۷ برش و اکستروژن
- ۲۳۲..... ۷-۴-۷ خشک‌کن
- ۲۳۶..... ۸-۴-۷ انبارش پاستا
- ۲۳۸..... ۹-۴-۷ غربال پاستا (در محصول‌های کوتاه)
- ۲۳۹..... ۵-۷ ارزیابی کیفیت محصول نهایی
- ۲۴۰..... ۱-۵-۷ ارزیابی‌های بهداشتی
- ۲۴۰..... ۱-۱-۵-۷ محتوای رطوبت محصول
- ۲۴۰..... ۲-۱-۵-۷ میکروبیولوژی
- ۲۴۲..... ۳-۱-۵-۷ آلاینده‌ها
- ۲۴۲..... ۴-۱-۵-۷ تقلب به واسطه اختلاط با گندم‌های غیردوروم
- ۲۴۲..... ۲-۵-۷ ارزیابی‌های کیفی (محصول خشک)
- ۲۴۲..... ۱-۲-۵-۷ رنگ
- ۲۴۴..... ۲-۲-۵-۷ کنترل طول در محصول‌های پاستای کوتاه
- ۲۴۴..... ۳-۲-۵-۷ پوشش قالب
- ۲۴۵..... ۴-۲-۵-۷ ترک خوردگی
- ۲۴۵..... ۵-۲-۵-۷ شکست
- ۲۴۶..... ۶-۲-۵-۷ دیگر آسیب‌های ظاهری محصول
- ۲۴۶..... ۳-۵-۷ ارزیابی‌های کیفی (محصول پخته شده)

فهرست

- ۲۴۷..... ۱-۳-۵-۷ ارزیابی ظاهری
۲۴۷..... ۲-۳-۵-۷ خروج نشاسته هنگام پخت
۲۴۸..... ۳-۳-۵-۷ بافت
۲۴۹..... ۴-۳-۵-۷ عطر و بو
۲۴۹..... ۶-۷ ارزیابی حسی پاستا با گروه آزمون پنل

۸- محصولات فراسودمند و دیگر مواد اولیه در تولید پاستا

- ۲۵۴..... ۱-۸ پاستای غنی شده با ویتامین ها
۲۵۴..... ۲-۸ پاستای غنی شده با جوانه گندم
۲۵۷..... ۳-۸ پاستای سبوس دار
۲۵۸..... ۴-۸ پاستای غنی شده با نشاسته مقاوم
۲۵۹..... ۵-۸ پاستای آرد جو
۲۶۰..... ۶-۸ پاستای بدون گلوتن
۲۶۲..... ۷-۸ دیگر مواد اولیه
۲۶۲..... ۱-۷-۸ تخم مرغ
۲۶۵..... ۲-۷-۸ اسفناج
۲۶۶..... ۳-۷-۸ گوجه فرنگی
۲۶۹..... پیوست
۲۹۳..... منابع
۲۹۹..... واژه نامه فارسی به انگلیسی
۳۰۷..... واژه نامه انگلیسی به فارسی
۳۱۵..... نمایه

فهرست شکل‌ها و نمودارها

- ۵.....نمایی از اکستروژن و خشک کن خط تولید مدرن پاستا
- ۶.....نمایی از اکستروژن خط تولید مدرن پاستای کوتاه
- ۸.....کشت دوروم در نقاط مختلف جهان
- ۹.....کشت دوروم در نقاط مختلف ایران
- ۱۲.....نمودار سرانه مصرف پاستای بیست کشور اول جهان برحسب کیلوگرم در سال ۲۰۱۰
- ۱۵.....نمایش نمادین خط تولید محصول‌های کوتاه پاستا
- ۱۵.....نمایش نمادین خط تولید محصول‌های بلند پاستا
- ۲۴.....نحوه گسترش گندم‌های مدرن
- ۳۰.....مقطع طولی دانه گندم با قسمت‌های مختلف آن
- ۴۶.....پروفایل اسیدی پروتئین‌های استخراج شده از پاستا
- ۵۵.....سیستم پاکسازی مدرن گندم
- ۷۲.....برش عرضی آسیاب هشت غلتکی MDDL (بوهرلر)
- ۷۳.....کاهش پاساژها از طریق آردسازی دوتایی
- ۷۹.....دانه گندم و لایه‌های سبوس
- ۸۴.....آبزین استاکه و شوینده دانه
- ۸۷.....مخزن پیش از پوست‌گیری
- ۸۸.....برش عرضی از اتاق سایشی (فرایند پریتمک)
- ۹۰.....اتاق مالش

تکنولوژی پاستا و سمولینا

۹۳	اجزای گندم در گیرنده گردباد.....
۹۴	بالابر خشک‌کن سبوس پوست‌گیر.....
۹۵	گندم پوست‌گیری شده در دهانه غلتک آسیاب IBK.....
۹۷	درصد بخش‌های محصول IBK.....
۱۰۰	تغییرات در خاکستر و عدد فالینگ به واسطه فرایند پوست‌گیری.....
۱۰۷	تغییر حالت شیشه‌ای گلوتن و نشاسته.....
۱۰۸	تأثیر اندازه ذره در زمان هیدراته شدن.....
۱۱۰	تأثیر دما در خمیر پاستا.....
۱۱۲	کیفیت پاستا.....
۱۱۳	پرس چرخ متوالی.....
۱۱۵	پیچ تغذیه‌کننده پیوسته حجمی.....
۱۱۷	نوار پیوسته توزین به همراه جریان سنج.....
۱۱۸	کنترل کننده نرخ جریان MFVB.....
۱۱۹	همزن پرسرعت.....
۱۲۱	اندازه ذرات و توزیع رطوبت.....
۱۲۱	ساختار پروتئین در خمیر پس از اختلاط با سرعت بالا.....
۱۲۳	رطوبت‌پذیری آرد میانه دوروم در همزن پرسرعت.....
۱۲۴	دمای آب و توسعه خمیر.....
۱۲۴	دمای آب و کیفیت گلوتن.....
۱۲۵	بخش پایانی فرایند ورز دادن با وجود پیچ‌های هم‌جهت.....
۱۲۷	منحنی دمای خمیر در حین اختلاط و ورز دادن.....
۱۲۸	تصویر کناری از ماریچ پرس.....
۱۲۹	استحکام اسپاگتی اکستروود شده.....
۱۳۰	منحنی دما : از اختلاط / ورز دادن تا اکستروژن.....
۱۳۳	اجزای اصلی یک پرس پاستای تک پیچ.....

فهرست شکل‌ها و نمودارها

۱۳۴	اجزای اصلی پرس پاستای جفت پیچ
۱۳۵	توسعه پلی‌ماتیک خمیر و پروتئین
۱۳۷	زمان نگهداری خمیر در همزن
۱۳۸	زمان توقف خمیر محصول‌های کوتاه در اکستروژن
۱۴۰	شستشوی پرفشار بقایای خمیر
۱۴۱	شستشو با آب شوینده
۱۴۲	طرز عمل قلیا
۱۴۳	شستشوی پرفشار با آب تازه
۱۵۰	قالب خام
۱۵۱	میله‌های فلزی استوانه‌ای به طول ۳/۵ متر
۱۵۱	میله‌های تفلونی استوانه‌ای به طول ۳/۵ متر
۱۵۱	سطح مقطع قالب گردآوری شده شامل بدنه، حلقه‌های الحاقی و حلقه‌های نگهدارنده
۱۵۱	میله‌های معیار
۱۵۴	الگوی جریان اکستروژن در محصول‌های بلند
۱۵۶	قالب و محصول مربوطه
۱۵۷	سطح مقطع داخلی اجزای مغزی قالب
۱۵۷	سطح مقطع خارجی اجزای مغزی قالب
۱۵۸	طرح CAD برای قالب
۱۶۰	طرح گرافیکی از ویولن
۱۶۰	طرح ساده شده ویولن که در آن پس زمینه‌ها حذف شده‌اند
۱۶۱	کاهش اندازه تصویر تا حد ابعاد واقعی مورد نظر
۱۶۲	طرح ساده شده عملی برای تولید پاستا در اندازه واقعی
۱۶۲	طرح کوچک شده
۱۶۳	طرح واقعی که در ساخت قالب به کار گرفته می‌شود
۱۶۳	طرح اصلاح شده

تکنولوژی پاستا و سمولینا

۱۶۳	.....	قالب آزمایشگاهی
۱۶۴	.....	نمونه‌هایی از محصول‌های خشک
۱۶۴	.....	قالب‌های اشکال گوناگون پاستا
۱۶۶	.....	ساخت خودکار قالب‌ها
۱۶۷	.....	کنترل کامپیوتری ساخت خودکار قالب
۱۶۷	.....	ابزار برش خودکار قالب
۱۶۸	.....	انواع برنده‌های خودکار ماشینی
۱۶۸	.....	مرحله پایانی ساخت قالب
۱۷۰	.....	قالب آزمایشگاهی برای زیتی ریگاتی
۱۷۱	.....	تصویر CAD برای زیتی ریگاتی
۱۷۲	.....	نودل کوتاه موج‌دار
۱۷۳	.....	وجه قالب آزمایشگاهی برای نودل کوتاه موج‌دار
۱۷۳	.....	وجه تغذیه‌شونده قالب آزمایشگاهی برای نودل کوتاه موج‌دار
۱۷۷	.....	گسترش فشارها در طی فرایند خشک شدن پاستا
۱۸۲	.....	منحنی معمول دمای خشک‌کن براساس زمان
۱۸۴	.....	منحنی پایه برای رطوبت محصول
۱۸۴	.....	نمودار خشک کردن محصول‌های کوتاه
۱۸۵	.....	نمودار خشک کردن محصول‌های بلند
۱۸۵	.....	نمودار بهینه خشک کردن با روش UHT برای محصول‌های بلند
۱۸۶	.....	نمودار بهینه خشک کردن با روش UHT برای محصول‌های کوتاه
۱۵۰	.....	نمودار بهینه خشک کردن با روش UHT برای اسپاگتی
۲۰۵	.....	اسپکتروسکوپی نزدیک مادون قرمز مدل پرتن DA ۷۲۰۰
۲۰۸	.....	گلوتامیک ۲۲۰۰ پرتن و سانتیفریژ ۲۰۱۵
۲۱۱	.....	تصویر سمولینای به دست آمده از آنالیزور تصویری مازتیج
۲۱۴	.....	وسیله اندازه‌گیری عدد فالینگ مدل ۱۵۰۰ پرتن

فهرست شکل‌ها و نمودارها

۲۲۱	..... سیلوهای داخلی برای انبارش سمولینا
۲۲۶	..... بوجار چرخان مدل ۶۵۰-KEK
۲۳۷	..... سیلوهای انبارش پاستا
۲۳۹	..... مارپیچ انبارک پاستا
۲۴۳	..... ارزیابی رنگ اسپاگتی
۲۴۹	..... بررسی بافت اسپاگتی به وسیله دستگاه TA-XT2i
۲۵۵	..... میزان پروتئین، کربوهیدرات و چربی در جوانه گندم
۲۵۵	..... نمودار احساس سیری نسبت به ارزش تغذیه‌ای

فهرست جدول‌ها

- اندازه ذرات سمولینای سنتی (داده‌ها براساس استخراج ۶۸ درصدی سمولینا است).....۶۷
- جذب آب توسط سمولینا در اندازه ذرات مختلف۶۹
- اندازه ذرات سمولینا براساس نیاز مشتری۷۰
- اندازه ذرات محصولات فرعی اتاق‌های سایش و مالش۹۲
- مقایسه روش قدیمی و جدید پوست‌گیری۹۶
- ویژگی‌های گندم دوروم اسپانیا قبل و بعد از پوست‌گیری۹۸
- کاهش میزان خاکستر هنگام پوست‌گیری در دو نوع گندم۹۹
- کاهش خاکستر و عدد فالینگ برای گندم دوروم۹۹
- توزیع مواد مغذی در دانه گندم۱۰۱
- اشکالات معمول و راهکارهای رفع آن در خط تولید پاستا۱۴۴
- میزان رنگ دانه انواع پاستا۱۸۹
- شاخص زردی براساس LAB۱۸۹
- نتایج آزمون اینستران برای روش‌های مختلف UHT، HT، NT۱۹۱
- بررسی چسبندگی برای محصول پاستای خشک شده با روش UHT در مقایسه با روش‌های HT و NT۱۹۱
- بررسی آزمون پخت روی محصول پاستای خشک شده با روش UHT در مقایسه با روش‌های HT و NT۱۹۲

تکنولوژی پاستا و سمولینا

- ۱۹۹..... به‌کارگیری روش HACCP برای توسعه نقاط کنترل کیفی
- ۲۰۲..... جمع‌بندی معیارهای کیفی سمولینا
- ۲۰۴..... سطوح رنگی مختلف سمولینا با میزان خاکسترهای متفاوت
- ۲۶۴..... ویژگی‌های ترکیبی معمول برای مایع تخم‌مرغ پاستوریزه شده
- ۲۶۴..... ویژگی‌های میکروبیولوژیکی معمول برای مایع تخم‌مرغ پاستوریزه شده
- ۲۶۵..... ویژگی‌های ترکیبی معمول برای مایع تخم‌مرغ کامل خشک و آلبومین تخم‌مرغ بدون قند
- ۲۶۶..... ویژگی‌های پودر اسفناج خشک شده برای تولید پاستا
- ۲۶۶..... ویژگی‌های میکروبیولوژیکی معمول برای پودر اسفناج خشک شده
- ۲۶۷..... ویژگی‌های میکروبیولوژیکی معمول برای پودر گوجه‌فرنگی خشک شده
- ۲۶۷..... ویژگی‌های پودر گوجه‌فرنگی استفاده شده برای تولید پاستا

پیشگفتار

امروز با گذشت بیش از یک سال کار روی کتاب تکنولوژی پاستا و سمولینا، نسخه‌ای از آن برای آموزش نیروهای صنعتی و یا پژوهشی و دانشگاهی فراهم شده است. نگارش فصول گوناگون این کتاب به گونه‌ای است که نیاز به آموزش نیروها را برای کار در بخش مربوط به آن در کارخانه برآورده می‌کند. برای مثال در فصل هفتم نه تنها عوامل مؤثر بر کیفیت با نگاهی جامع شرح داده شده، بلکه به گونه‌ای وظایف و نوع ارتباطات حرفه‌ای بین مسئول تولید و کیفیت نیز بیان شده است و یا در فصول چهارم و ششم جداول عیب‌یابی نگاهی کلی را برای کارکنان فنی فراهم می‌آورد. گرچه پیش از این در ایران کتاب‌هایی در زمینه پاستا نگاشته شده است که مهم‌ترین آنها کتاب دکتر پیغمبردوست است ولی مزیت این کتاب در نگاه بیشتر صنعتی آن به تکنولوژی پاستا و سمولینا است.

بی‌گمان هیچ نوشته‌ای خالی از اشکال نیست و نگارندگان نیز آماده شنیدن نقدهای مبتنی بر شواهد و تجربیات علمی هستند، برای مثال جداول عیب‌یابی فصول چهارم و ششم می‌تواند تکمیل‌تر و یا فصلی با عنوان محصول لازانیا به کتاب حاضر افزوده شود. در مجموع با پیشرفت روزافزون علم، نیاز به ویرایش‌های جدید کتاب خواهد بود که امیدواریم در آینده مورد توجه قرار گیرد.

تکنولوژی پاستا و سمولینا

تلاش انسان آن‌گاه به خاموشی می‌گراید که نتیجه‌اش به شکل یادگیری به جای نماند. امروز جای خوشحالی است که این تلاش اندک نیز هر چند به شکل بذری شروع به رشد کرده و در آینده به ثمر خواهد نشست؛ همان‌گونه که آنچه امروزه مشاهده می‌شود، نتیجه تلاش همکاران در سال‌های گذشته بوده است. بنابراین کتاب حاضر را به تمامی همکاران در دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و تولیدی تقدیم می‌کنیم و امیدواریم که هم در صنعت و تولید و هم در مراکز پژوهشی و دانشگاهی مورد استفاده علاقه‌مندان قرار گیرد.

دکتر محمد حسین عزیری ، مهندس مهدی امینی،
مهندس محسن امینی، مهندس آرش سلطانی