








تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیات داوران نسخه ی نهایی پایان نامه خانم سمیه براتی تحت عنوان: مقایسه ویژگی های کیفی ماکارونی حاصل از گندم های دوروم کشت شده در ایران و گندم نان را از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه ی علمی	امضاء
۱- استاد راهنمای اول	دکتر محمد حسین عزیزی	دانشیار	
۲- استاد راهنمای دوم	دکتر گودرز نجفیان	دانشیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر محسن برزگر	دانشیار	۸۹/۹/۲۰ 
۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی	دکتر محسن برزگر	دانشیار	
۲- خارجی	دکتر محمد سعید یارمند	استادیار	

بسمه تعالی

آیین نامه چاپ پایان نامه های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی-پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

" کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر محمد حسین عزیزی و جناب آقای دکتر گودرز نجفیان از آن دفاع شده است.

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

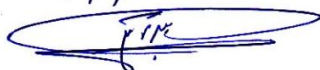
ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب سمیه براتی دانشجوی رشته مهندسی علوم و صنایع غذایی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: سمیه براتی

تاریخ و امضاء: ۹۰/۲/۲۵



آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه

تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه می باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی

عنوان:

مقایسه ویژگی های کیفی ماکارونی حاصل از گندم های دوروم کشت شده در ایران و گندم نان

نگارنده:

سمیه براتی

اساتید راهنما:

دکتر محمد حسین عزیزی

دکتر گودرز نجفیان

آذر ۸۹

تقدیم به:

پدر و مادر عزیز و گرانقدرم

همسر مهربان و فداکارم

و

فرزند نازنینم

سپاس و قدردانی

در ابتدا از پروردگار مهربان که تمام دست آورد هایم را در طی دوران تحصیل حاصل لطف و کرم او می دانم تشکر می کنم.

بر خود لازم می دانم از اساتید محترم راهنما جناب آقای دکتر عزیزی و جناب آقای دکتر نجفیان که همواره از راهنمایی ها و همکاری های ایشان در انجام این تحقیق بهره مند شده ام سپاسگزاری کنم. از اساتید محترم داور جناب آقای دکتر محسن برزگر و دکتر محمد سعید یارمند که با دقت پایان نامه را مطالعه کردند، تشکر می نمایم.

از اساتید محترم گروه صنایع غذایی جناب آقای دکتر سحری، دکتر عباسی و سرکار خانم دکتر حمیدی که در طی دوران تحصیل از راهنمایی های ارزنده خویش مرا بهره مند ساختند، بسیار سپاسگزارم.

از آقای مهندس رشمه کریم به عنوان مجری این طرح و همچنین از موسسه تحقیقاتی اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و پرسنل محترم بخش غلات به دلیل در اختیار قرار دادن امکانات و همکاریهای ایشان نهایت تشکر و سپاس را دارم.

چکیده

کیفیت کلیه فرآورده های غذایی بستگی به کیفیت مواد اولیه آن دارد و ماکارونی نیز به عنوان یک ماده غذایی مهم که مصرف همگانی دارد از این قاعده مستثنی نمی باشد. در حال حاضر ماکارونی به عنوان یکی از مقبول ترین غذاها در دنیا مصرف می شود و جایگاه این محصول در سبد غذایی خانواده های ایرانی به تدریج در حال تثبیت می باشد. در اکثر کشور های جهان ماکارونی عمدتاً از گندم دوروم تهیه می گردد، اما در کشور ما معمولاً با انتخاب گندم های سخت و با افزودن مواد کمکی سعی می شود ماکارونی شبیه به خصوصیات ماکارونی حاصل از گندم دوروم تهیه گردد. لذا با توجه به توسعه کشت این نوع گندم، در این تحقیق ۱۸ لاین گندم دوروم مربوط به منطقه به نژادی گندم دوروم کشور در منطقه معتدل به همراه ۱ رقم گندم دوروم (دنا) و ۱ رقم گندم نان (بهار) انتخاب شد. همچنین از یک نمونه آرد نول موجود در بازار که از گندم معمولی به دست آمده بود جهت مقایسه استفاده شد. پس از تعیین خصوصیات فیزیکی گندم ها، ویژگی های شیمیایی آرد ها و خواص رئولوژی خمیر ها به مقایسه کیفیت ماکارونی حاصل از آن ها پرداخته شد. کیفیت نمونه های ماکارونی با استفاده از آزمون پخت و بررسی صفاتی از قبیل افزایش وزن، افت پخت و ارزیابی حسی سنجش شد. نتایج بررسی ها نشان داد که بین گندم های دوروم و گندم نان و همچنین آرد نول اختلاف معنی داری ($p < 0.01$) در خصوصیات کیفی ماکارونی وجود دارد و مقایسه میانگین ها نشان داد که گندم های دوروم از نظر خصوصیات کلیدی تهیه ماکارونی (رنگ زرد، میزان پروتئین، سختی دانه و کیفیت پخت ماکارونی) نسبت به گندم نان و آرد نول برتری دارند. میانگین افت پخت و افزایش وزن نمونه ها به ترتیب در محدوده ۵/۹۰-۸/۲۴٪ و ۲۹/۸۶-۳۴/۱۷ گرم بود. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که در بین گندم های دوروم، لاین های ۱۴ و ۲۰ بالاترین امتیاز کیفی را جهت تهیه ماکارونی دارند و می توان آنها را به عنوان لاین های برتر معرفی کرد.

واژگان کلیدی: گندم دوروم، گندم نان، ماکارونی، کیفیت

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات

- ۱- مقدمه..... ۱
- ۱-۱- گندم..... ۲
- ۱-۱-۱- مشخصات فیزیکی دانه گندم..... ۲
- ۱-۱-۱-۱- آندوسپرم..... ۳
- ۱-۱-۱-۲- پوسته خارجی (Bran)..... ۳
- ۱-۱-۱-۳- جوانه..... ۳
- ۱-۱-۲- کیفیت گندم..... ۴
- ۱-۱-۲-۱- ساختار دانه..... ۴
- ۱-۱-۲-۱-۱- سختی دانه..... ۴
- ۱-۱-۲-۱-۲- گندم شیشه ای و آردی..... ۵
- ۱-۱-۲-۱-۳- گندم های قوی و ضعیف..... ۵
- ۱-۱-۲-۲- شرایط رشد..... ۶
- ۱-۱-۲-۳- رنگ دانه..... ۶
- ۱-۱-۳- طبقه بندی گندم از جنبه صنعتی..... ۶
- ۱-۱-۴- طبقه بندی گندم از جنبه مصرف..... ۷
- ۱-۱-۵- طبقه بندی گندم از نظر کیفیت..... ۷
- ۱-۲- گندم دوروم..... ۸
- ۱-۲-۱- مرفولوژی گندم دوروم..... ۹

- ۱-۲-۲-۲- ترکیب شیمیایی گندم دوروم ۱۰
- ۱-۲-۳- وضعیت گندم دوروم در ایران ۱۳
- ۱-۳-۳- ماکارونی ۱۴
- ۱-۳-۱- تاریخچه تولید ماکارونی در جهان ۱۵
- ۲-۳-۱- تاریخچه تولید ماکارونی در ایران ۱۶
- ۳-۳-۱- اهمیت ماکارونی از دیدگاه تغذیه ای ۱۷
- ۴-۳-۱- انواع ماکارونی ۱۹
- ۵-۳-۱- مواد اولیه مصرفی در تهیه ماکارونی ۲۰
- ۱-۳-۵-۱- سمولینا ۲۰
- ۲-۳-۵-۲- آب ۲۲
- ۳-۳-۵-۳- مواد افزودنی ۲۳
- ۶-۳-۱- روش تولید ۲۶
- ۷-۳-۱- انواع اکسترودر ۲۹
- ۱-۳-۷-۱- تأثیر شرایط اکسترودر روی کیفیت ماکارونی ۲۹
- ۸-۳-۱- خشک کردن ۲۹
- ۱-۳-۸-۱- انواع روش های خشک کردن و مقایسه آنها ۳۰
- ۲-۳-۸-۲- تأثیر خشک کردن بر کیفیت ۳۱
- ۹-۳-۱- فاکتورهای تعیین کننده کیفیت ماکارونی و ویژگی های پخت آن ۳۳
- ۴-۱- اهمیت و هدف اجرای پژوهش ۳۴

فصل دوم: مروری بر منابع پیشین

- ۱-۲-۱- مروری بز منابع پیشین ۳۵

فصل سوم: مواد و روش ها

- ۳- مواد و روش ها..... ۴۰
- ۳-۱- جامعه آماری و روش نمونه برداری..... ۴۰
- ۳-۲- مواد و دستگاه های مورد استفاده در این تحقیق..... ۴۰
- ۳-۳- آزمون های انجام گرفته در این تحقیق..... ۴۲
- ۳-۳-۱- آماده سازی گندم..... ۴۲
- ۳-۳-۲- اندازه گیری لکه قهوه ای و لکه آردی..... ۴۲
- ۳-۳-۳- اندازه گیری سن زدگی..... ۴۲
- ح-۳-۴- تعیین وزن هزاردانه..... ۴۲
- ۳-۳-۵- تعیین وزن هکتولیترا..... ۴۲
- ۳-۳-۶- تعیین سختی دانه گندم..... ۴۳
- ۳-۳-۷- تعیین خاکستر..... ۴۳
- ۳-۳-۸- تعیین رطوبت..... ۴۳
- ۳-۳-۹- اندازه گیری اندازه ذرات..... ۴۳
- ۳-۳-۱۰- آزمون عدد فالینگ..... ۴۳
- ۳-۳-۱۱- آزمون خصوصیات کیفی گلوتن..... ۴۴
- ۳-۳-۱۲- آزمون تعیین پروتئین..... ۴۵
- ۳-۳-۱۳- آزمون رنگ..... ۴۵
- ۳-۳-۱۴- تعیین حجم رسوب SDS..... ۴۵
- ۳-۳-۱۵- تهیه سمولینا..... ۴۵
- ۳-۳-۱۶- الک سمولینا..... ۴۶
- ۳-۳-۱۷- تعیین درصد استخراج سمولینا..... ۴۷

۴۷	.....آزمون فشار پولک.....۱۸-۳-۳
۴۷	.....آزمون فارینوگراف.....۱۹-۳-۳
۴۸	.....آزمون اکستنسوگراف.....۲۰-۳-۳
۴۸	.....فرآیند تهیه خمیر و ماکارونی.....۲۱-۳-۳
۴۸	.....تهیه خمیر ماکارونی.....۱-۲۱-۳-۳
۴۹	.....عملیات خشک کردن.....۲-۲۱-۳-۳
۴۹	.....آزمون تعیین وزن پس از پخت.....۲۲-۳-۳
۵۰	.....آزمون تعیین افت پخت.....۲۳-۳-۳
۵۰	.....آزمون تعیین افت پخت به روش رنگ سنجی.....۲۴-۳-۳
۵۰	.....آزمون حسی پس از پخت.....۲۵-۵-۳
۵۲	.....بررسی آماری داده ها.....۲۶-۵-۳

فصل چهارم: نتایج و بحث

۵۳	.....۱-۴- ارزیابی نتایج حاصل از آزمون‌های انجام گرفته روی گندم دوروم و نان.....
۵۳	.....۱-۱-۴- ارزیابی نتایج تعیین خصوصیات فیزیکی.....
۵۵	.....۱-۱-۱-۴- آزمون تعیین درصد لکه آردی و قهوه‌ای.....
۵۵	.....۲-۱-۱-۴- آزمون تعیین درصد سن زدگی.....
۵۵	.....۳-۱-۱-۴- آزمون وزن هکتولیترا.....
۵۶	.....۴-۱-۱-۴- آزمون وزن هزاردانه.....
۵۷	.....۵-۱-۱-۴- آزمون رطوبت.....
۵۷	.....۶-۱-۱-۴- آزمون سختی گندم.....
۵۷	.....۲-۱-۴- ارزیابی نتایج تعیین خصوصیات شیمیایی.....

- ۵۷.....۱-۲-۱-۴-آزمون پروتئین.....
- ۵۹.....۲-۲-۱-۴-آزمون تعیین عدد فالینگ.....
- ۶۰.....۵-۲-۱-۴-آزمون حجم رسوب SDS.....
- ۶۰.....۲-۲-۱-۴-ارزیابی نتایج حاصل از آزمون‌های انجام گرفته روی سمولینا و آرد نول.....
- ۶۰.....۱-۲-۴-آزمون تعیین اندازه ذرات.....
- ۶۱.....۲-۲-۴-آزمون پروتئین.....
- ۶۲.....۳-۲-۴-آزمون خاکستر.....
- ۶۲.....۴-۲-۴-آزمون رنگ سمولینا.....
- ۶۴.....۵-۲-۴-آزمون تعیین درصد استخراج سمولینا.....
- ۶۵.....۶-۲-۴-آزمون تعیین خصوصیات گلوتن.....
- ۶۵.....۱-۶-۲-۴-گلوتن مرطوب و خشک.....
- ۶۶.....۲-۶-۲-۴-شاخص گلوتن.....
- ۶۷.....۷-۲-۴-آزمون تحمل فشار پولک.....
- ۶۸.....۸-۲-۴-آزمون فارینوگراف.....
- ۶۸.....۱-۸-۲-۴-درصد جذب آب.....
- ۶۹.....۲-۸-۲-۴-زمان گسترش خمیر.....
- ۷۰.....۳-۸-۲-۴-پایداری خمیر.....
- ۷۰.....۴-۸-۲-۴-درجه نرم شدن خمیر.....
- ۷۱.....۹-۲-۴-آزمون اکستنسوگراف.....
- ۷۳.....۳-۴-ارزیابی نتایج حاصل از آزمون‌های پخت ماکارونی.....

۷۳	..... ۱-۳-۴-آزمون تعیین وزن پس از پخت
۷۴	..... ۲-۳-۴-آزمون تعیین افت پخت
۷۶	..... ۴-۴-ارزیابی حسی
۷۶	..... ۱-۴-۴-قابلیت جویدن
۷۷	..... ۲-۴-۴-ارزیابی ظاهری نمونه ها پس از پخت
۷۸	..... ۳-۴-۴-ارزیابی طعم و مزه
۷۸	..... ۴-۴-۴-ارزیابی رنگ
۷۹	..... ۵-۴-۴-ارزیابی پذیرش کل
۷۹	..... ۵-۴-نتیجه گیری
۸۱	..... ۶-۴-پیشنهادها
۸۲	..... منابع
۹۱	..... ضمائم

فهرست جداول

- جدول ۱-۱- تولید جهانی گندم دوروم (میلیون تن)..... ۹
- جدول ۱-۲- مقدار واردات گندم دوروم ایران ۱۴
- جدول ۱-۳- میزان مصرف سرانه فرآورده های خمیری درکشور های مختلف..... ۱۴
- جدول ۱-۴- مقدار تولید فرآورده های خمیری در کشورهای مختلف در سال ۲۰۰۴ ۱۶
- جدول ۱-۵- آمینواسیدهای موجود در فرآورده های ماکارونی ۱۷
- جدول ۱-۶- مقادیر ویتامین ها و مواد معدنی موجود در محصولات خمیری (در ۱۰۰ گرم) ۱۸
- جدول ۳-۱- شجره لاین های مورد استفاده در این پژوهش ۴۱
- جدول ۳-۲- درجه بندی عددی ویژگی های کیفی ماکارونی بر مبنای ۰ تا ۵ امتیاز ۵۱
- جدول ۳-۳- ضرایب مربوط به وضعیت ظاهری پاستا بعد از پخت ۵۲
- جدول ۴-۱- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی ژنوتیپ ها ۵۳
- جدول ۴-۲- مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکی ژنوتیپ ها ۵۴
- جدول ۴-۳- مقایسه خصوصیات شیمیایی ژنوتیپ ها ۵۸
- جدول ۴-۴- توزیع اندازه ذرات سمولینا و آرد نول ۶۰
- جدول ۴-۵- مقایسه خصوصیات شیمیایی سمولینا و آرد نول ۶۱
- جدول ۴-۶- مقایسه خصوصیات رنگ سمولینا و آرد نول ۶۳
- جدول ۴-۷- مقایسه خصوصیات فارینوگراف ۶۸
- جدول ۴-۸- مقایسه خصوصیات اکستنسوگراف ۷۲

فهرست نمودارها

- نمودار ۴-۱- مقایسه میانگین درصد استخراج سمولینا..... ۶۴
- نمودار ۴-۲- مقایسه میانگین درصد گلوتن مرطوب..... ۶۵
- نمودار ۴-۳- مقایسه میانگین درصد گلوتن خشک..... ۶۶
- نمودار ۴-۴- مقایسه میانگین مقدار شاخص گلوتن..... ۶۶
- نمودار ۴-۵- مقایسه میانگین های شاخص تحمل فشار پولک..... ۶۷
- نمودار ۴-۶- مقایسه میانگین وزن پس از پخت..... ۷۳
- نمودار ۴-۷- مقایسه میانگین درصد افت پخت..... ۷۴
- نمودار ۴-۸- مقایسه میانگین افت پخت با رنگ سنجی..... ۷۵
- نمودار ۴-۹- مقایسه میانگین امتیاز قابلیت جویدن ماکارونی..... ۷۶
- نمودار ۴-۱۰- مقایسه میانگین امتیاز حفظ شکل ظاهری..... ۷۷
- نمودار ۴-۱۱- مقایسه میانگین امتیاز رنگ..... ۷۸
- نمودار ۴-۱۲- مقایسه میانگین امتیاز پذیرش کل..... ۷۹

فصل اول
مقدمه و کلیات

۱- مقدمه

غلات از زمان قدیم در اکثر نقاط دنیا قسمتی از خوراک مردم را تشکیل می‌داده، اما میزان مصرف انواع غلات و همچنین انواع محصولاتی که از غلات تهیه می‌گردد، همیشه و در همه جا یکسان نبوده است. تغییر و تنوع در مقدار مصرف غلات و نوع آن طبعاً تابع عوامل مختلفی مثل شرایط اقلیمی، شرایط اقتصادی و عادت مردم بوده است (جعفری، ۱۳۷۷).

گندم، برنج و ذرت ۷۵ درصد کل غله جهان را تأمین می‌کنند که در این بین گندم رتبه اول اهمیت را به خود اختصاص می‌دهد. گندم مهمترین منبع کربوهیدرات در اکثر کشورهای مناطق معتدله است. گندم یک منبع غذایی خوب است و اگرچه از نظر بعضی اسیدهای آمینه ضروری (لیزین) فقیر است، قابلیت هضم نشاسته و پروتئین آن آسان است و دانه آن حاوی مواد معدنی، ویتامین و چربی است.

گندم نان و گندم دوروم از محصولات استراتژیک به شمار می‌آیند و فرآورده‌های حاصل از آن‌ها نقش عمده‌ای در تأمین نیازهای غذایی ایفا می‌کنند، به ویژه این امر در کشورهای کم‌درآمد جامعه که غذای اصلی آنها فرآورده‌های آردی است، بسیار اهمیت دارد (میرمجیدی، ۱۳۷۷).

محصولات خمیری یکی از فرآورده‌های مهم و پرمصرف گندم دوروم است که در سال‌های اخیر به طور گسترده‌ای در رژیم غذایی افراد کشور ما وارد شده است. گرچه استفاده از سمولینای گندم دوروم به صورت یک اصل اساسی مطرح است، لیکن در ایران به دلایل عدیده‌ی ذیل اغلب واحدهای تولیدی از آرد گندم نرم یا نیمه سخت استفاده می‌کنند:

- ۱- ناآشنایی زارعین در مناطق دارای اراضی حاشیه‌ای با گندم دوروم
- ۲- پتانسیل پایین ارقام بومی در دست زارعین برای تولید عملکرد بالا و عدم توانایی رقابت آن با گندم‌های اصلاح شده نان
- ۳- عدم توسعه سطح زیر کشت ارقام اصلاح شده گندم دوروم به دلیل فقدان سیاست‌های اجرایی مناسب در راستای خرید جداگانه گندم دوروم
- ۴- مشکلات و مسائل اقتصادی در رابطه با واردات گندم دوروم و قیمت بالاتر آن نسبت به گندم نان در بازارهای جهانی

۵- عدم وجود تکنولوژی مجهز و پیشرفته ای که با کیفیت این گندم متناسب باشد

۱-۱- گندم

گندم یکی از غلات مهم بوده که از آن در تهیه نان، ماکارونی، کراکر، بیسکوئیت و شیرینی استفاده می شود. در طی هزاران سال، گیاه گندم و خواص بی همتای دانه آن شناخته شده است. گذشت زمان و تنوع زیستی گیاه باعث شده تا مبدأ اصلی گندم امروزی مورد تردید قرار گیرد. بیشتر پژوهشگران خاور نزدیک یا میانه را و بخصوص بین النهرین که منطقه کوهستانی در نواحی بالای رودخانه دجله و فرات است را مبدأ تمام گندم های امروزی می دانند. گندم از نظر گیاه شناسی متعلق به خانواده *Poaceae* و جنس *Triticum* می باشد. گندم ها بر اساس سطح پلوئیدی به سه گروه اساسی تقسیم می شوند: (شهیدی و همکاران، ۱۳۸۶)

- گندم دیپلوئید با تعداد $2n = 14$ کروموزوم و ژنوم AA؛ که امروزه از اهمیت کمتری برخوردار است و فقط در مناطق کوهستانی کشت می شود. مشخصه این گندم چسبیده بودن پوشینه آن به دانه است.

- گندم تتراپلوئید با تعداد $2n = 28$ کروموزوم و ژنوم AABB؛ مهمترین گندم هایی که در این گروه قرار می گیرند عبارتند از گندم دوروم (*Triticum durum*)، (*Triticum turgidum*)، (*Triticum polonicum*)،

...

- گندم هگزاپلوئید با تعداد $2n = 42$ و ژنوم AABBDD؛ گندم هگزاپلوئید اهمیت زیادی دارد که مهمترین انواع آن عبارت است از: (*Triticum spelta*) و (*Triticum aestivum*)

۱-۱-۱- مشخصات فیزیکی دانه گندم

دانه گندم بیضوی شکل است و متوسط طول دانه ۶ میلی متر، عرض $2/8$ میلی متر و ضخامت $2/3$ میلی متر است. یک طرف آن صاف و دارای برآمدگی است و طرف دیگر آن دارای شکافی در تمام طول دانه است، دانه گندم به طور مشخص از سه قسمت آندوسپرم، پوسته و جوانه تشکیل شده است.

۱-۱-۱-۱- آندوسپرم

آندوسپرم از سلولهای با اندازه و اشکال مختلف تشکیل شده که دیواره آنها از مواد پروتئینی و داخل آن گرانولهای نشاسته قرار دارد. آندوسپرم ۸۳٪ وزن دانه را تشکیل می دهد و قسمت عمده آن نشاسته است، به علاوه حدود ۷۵٪ از پروتئین دانه هم در همین قسمت قرار گرفته، مقدار مواد معدنی آن کم و حدود ۰/۴ - ۰/۳٪ است. آندوسپرم دارای ساختمان یکنواختی نیست و هر چه به مرکز دانه نزدیک می شویم میزان پروتئین آن کمتر می شود و در قسمت مرکزی دانه مقدار پروتئین حدود ۷/۵٪ است، در حالی که مقدار پروتئین در قسمت های نزدیک پوسته خارجی حدود ۱۵/۵٪ می باشد (پایان، ۱۳۷۷).

۱-۱-۱-۲- پوسته خارجی (Bran)

پوسته خارجی گندم جمعاً حدود ۱۴/۵٪ وزن دانه را تشکیل می دهد و از چند لایه نازک و متمایز به شرح زیر تشکیل شده است:

- سه لایه جدا به اسامی پریکارپ، مزوکارپ، اندوکارپ که جمعاً ۳٪ وزن دانه را تشکیل داده و محتوی مواد معدنی زیادی است.
- لایه تستا (Testa) که پوسته ثانویه و نازک است و رنگدانه ها در آن قرار گرفته و حدود ۲-۱٪ وزن دانه گندم را تشکیل می دهد.
- لایه روی آندوسپرم که نسبتاً غیرقابل نفوذ رطوبت است و آندوسپرم را در برابر رطوبت حفظ می کند. مقدار این لایه حدود ۲-۱٪ وزن دانه است.
- لایه آلرون که سطح خارجی آندوسپرم را مانند غلافی دربر گرفته و از سلول های با دیواره ضخیم و محتوی پروتئین، اما بدون گلوتن، چربی، مواد ازته و مقادیر زیادی اسید فیتیک تشکیل شده است. مقدار تقریبی آن ۶-۷٪ وزن دانه است.

۱-۱-۱-۳- جوانه

جوانه حدود ۲/۵٪ وزن دانه را به خود اختصاص داده و محتوی اسیدهای چرب غیراشباع و فعالیت آنزیمی شدید است. وجود آن در آرد موجب فساد است، به علاوه پروتئین موجود در آن از لحاظ کیفی