



دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی
گروه آموزشی زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی مهندسی کشاورزی گرایش زراعت

عنوان:

ارزیابی برخی از صفات مورفولوژیکی، انتقال مجدد مواد فتوسنتزی و عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پیشرفته گندم نان در اردبیل

اساتید راهنما:

دکتر احمد توبه

دکتر عبدالقیوم قلیپوری

اساتید مشاور:

معرفت قاسمی

شهزاد جماعتی ثمرین

پژوهشگر:

رقیه ذبیحی محمودآباد

تابستان ۱۳۹۶

نام خانوادگی دانشجو: ذبیحی محمودآباد	نام: رقیه
عنوان پایان نامه: ارزیابی برخی از صفات مورفوفیزیولوژیکی، انتقال مجدد مواد فتوسنتزی و عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پیشرفته گندم نان در اردبیل	
اساتید راهنما: دکتر احمد توبه و دکتر عبدالقیوم قلیپوری اساتید مشاور: معرفت قاسمی و شهزاد جماعتی ثمرین	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد گرایش: زراعت دانشکده: کشاورزی و منابع طبیعی	رشته: مهندسی کشاورزی دانشگاه: محقق اردبیلی تاریخ دفاع: شهریور ۱۳۹۶ تعداد صفحات: ۱۱۰
چکیده: <p>به منظور ارزیابی برخی از صفات مورفوفیزیولوژیکی، انتقال مجدد ماده خشک مواد فتوسنتزی و عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پیشرفته گندم نان در اردبیل، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با ده رقم (شامل: Uroom, Zare, MV-Magdalena, Soissons, MV-Toborzo, Mihan, Pishgam, FD-11111 و FD-12073) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ به اجرا آمد. نتایج تجزیه واریانس، نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین ارقام و لاین‌های مورد مطالعه، برای کلیه صفات فنولوژیکی، مورفوفیزیولوژیکی، انتقال مجدد ماده خشک مواد فتوسنتزی و عملکرد و اجزای عملکرد (به جز صفات قطر ساقه اصلی، تعداد گره ساقه اصلی، تعداد پنجه‌های غیربارور، درصد پروتیین دانه، عملکرد پروتیین دانه و کارایی انتقال مجدد ماده خشک برگ) بود. لاین FD-11111 دارای بیشترین تعداد دانه در سنبله، بیشترین عملکرد دانه در مترمربع و سهم در پر شدن و رشد دانه (۷۴۱۷/۹ گرم در مترمربع) بود. رقم MV-bodri دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک در مترمربع، درصد سهم فرآیند انتقال مجدد ماده خشک اندام‌های هوایی (۱۹/۷۲۳ درصد) در عملکرد دانه و میزان انتقال ماده خشک از کل اندام‌های هوایی به دانه بود. رقم MV-Magdalena نیز دارای کمترین عملکرد بیولوژیک و بیشترین شاخص برداشت، بیشترین درصد (۴۷/۷۹۷ درصد) کارایی انتقال مجدد ماده خشک اندام‌های هوایی و با ۳/۵۷ درصد دارای بیشترین کارایی فتوسنتز جاری بود. بیشترین سهم فتوسنتز جاری در رقم زارع (۸۹/۹۲۳ گرم در مترمربع) که دارای کمترین سهم انتقال مجدد ماده خشک بود، به‌دست آمد. بنابراین به طور کلی می‌توان گفت که سهم فتوسنتز جاری در افزایش عملکرد دانه بسیار بیشتر بود و لاین FD-11111 در بین ارقام مورد مطالعه و صفات اندازه‌گیری شده، بهترین لاین بود.</p>	
کلید واژه‌ها: فتوسنتز جاری، شاخص برداشت، عملکرد دانه، کارایی انتقال مجدد ماده خشک، گندم.	

فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

۱-۱- مقدمه	۲
۱-۲- تاریخچه گندم	۱۰
۱-۳- اهمیت گندم	۱۰
۱-۴- مراحل رشد گندم	۱۲
۱-۵- ارزش غذایی گندم	۱۴
۱-۶- سطح زیرکشت و تولید گندم در جهان	۱۵
۱-۷- تولید گندم در جهان	۱۰
۱-۸- وضعیت محصول گندم در کشور	۱۲
۱-۹- عملکرد در هکتار	۱۴
۱-۱۰- سوابق تحقیق	۱۵

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱- روش انجام تحقیق	۳۲
۲-۲- صفات زراعی مورد ارزیابی در مزرعه	۳۶
۲-۳- تجزیه‌های آماری	۳۷

فصل سوم: نتایج و بحث

۳-۱- صفات فنولوژی	۳۹
۳-۲- برخی از صفات مورفولوژی	۴۳
۳-۳- برخی دیگر از صفات مورفولوژی	۴۷
۳-۴- برخی از صفات اجزای عملکرد	۵۱
۳-۴- عملکرد و اجزای عملکرد و برخی دیگر از صفات مورفولوژیکی	۵۶
۳-۵- تعداد دانه در هر سنبل، عملکرد دانه و بیولوژیک	۶۰
۳-۶- برخی از صفات مورفولوژیکی و کیفی ارقام گندم	۶۳
۳-۷- شاخص برداشت	۶۷
۳-۸- میزان انتقال ماده خشک از برگ، سنبل، ساقه و کل اندام‌های هوایی به دانه	۶۸
۳-۹- سهم فرآیند انتقال مجدد ماده خشک برگ، سنبل، ساقه و کل اندام‌های هوایی در عملکرد دانه	۷۱

۳-۱۰- کارآیی انتقال مجدد ماده خشک برگ، سنبل، ساقه و کل اندام‌های هوایی	۷۷
۳-۱۱- میزان فتوستتز جاری	۷۹
۳-۱۲- سهم فتوستتز جاری	۸۱
۳-۱۳- کارآیی فتوستتز جاری	۸۳
۳-۱۴- نتیجه گیری کلی	۸۷
۳-۱۵- پیشنهادات.....	۹۱
فهرست منابع و مآخذ	۹۲

فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول	صفحه
جدول ۱-۱: سطح زیرکشت جهانی، تولید جهانی و عملکرد جهانی گندم در سال ۲۰۱۳ (فاو، ۲۰۱۴).....	۱۷
جدول ۲-۱: برآورد سطح، میزان تولید و عملکرد در هکتار محصول گندم به تفکیک استان‌ها (واحد: هکتار، تن و کیلوگرم).....	۱۹
جدول ۱-۲: مشخصات لاین‌ها و ارقام گندم مورد ارزیابی.....	۳۳
جدول ۲-۲: نتایج فیزیکوشیمیایی نمونه خاک مزرعه مورد آزمایش.....	۳۳
جدول ۳-۲: مشخصات جوی محل آزمایش آزمایش در سال زراعی ۹۴-۹۵.....	۳۵
جدول ۳-۱: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۴۱
جدول ۳-۲: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۴۱
جدول ۳-۳: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۴۶
جدول ۳-۴: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۴۶
جدول ۳-۵: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۵۰
جدول ۳-۶: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۵۰
جدول ۳-۷: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۵۵
جدول ۳-۸: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۵۵
جدول ۳-۹: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۵۹
جدول ۳-۱۰: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۵۹
جدول ۳-۱۱: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۶۶
جدول ۳-۱۲: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۶۶
جدول ۳-۱۳: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۷۶
جدول ۳-۱۴: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۷۶
جدول ۳-۱۵: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه‌گیری.....	۸۶
جدول ۳-۱۶: مقایسه میانگین ارقام مختلف در صفات مورد اندازه‌گیری.....	۸۶

فهرست شکل‌ها

شماره و عنوان شکل	صفحه
شکل ۱-۳: درصد توزیع سطح محصول گندم در استان‌های کشور	۱۹
شکل ۲-۳: درصد توزیع میزان تولید محصول گندم در استان‌های کشور	۲۱

فصل اول:

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

۱-۱- مقدمه

گندم به عنوان عمده‌ترین محصول زراعی کشور به‌طور متوسط طی سال‌های ۱۳۷۰-۹۰ سطحی معادل ۸/۶ میلیون هکتار از اراضی کشور بخود اختصاص داده است. تغییرات سطح زیر کشت گندم آبی طی سال‌های مذکور ناچیز بوده و بطور میانگین ۴/۲ میلیون هکتار بوده است، سطح زیر کشت گندم دیم از ۴/۲ میلیون هکتار در سال ۱۳۸۷ تا ۵/۴ میلیون هکتار در سال ۱۳۹۰ متغیر بوده، میانگین آن از ۷۰ تا ۱۳۹۰ حدود ۳/۴ میلیون هکتار بوده است، لازم به ذکر است که در بعضی سال‌ها به علت عدم تکافوی بارندگی در بعضی از مناطق کشور سطوح چشمگیری از زراعت‌های دیم قابل برداشت نبوده و یا از عملکرد بسیار پایینی برخوردار می‌باشد. کل سطح زیر کشت گندم در سال ۱۳۸۹ حدود ۶/۳۹ میلیون هکتار گزارش شده است، بطوری‌که سهم زیر کشت گندم آبی ۲/۷۲ میلیون هکتار (۴۲/۶ درصد) و سهم زیر کشت گندم دیم ۳/۳۳ میلیون هکتار (۵۰/۵ درصد) بوده است. میزان تولید گندم در ایران از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۰ بین ۸ تا ۱۴/۵ میلیون تن متغیر بوده است.

گندم زراعی از گونه‌های هگزاپلوئیدی هستند که از هیبریداسیون و دوره‌گیری‌های اولیه و وحشی تتراپلوئیدی حاصل شده‌اند. خواص آگرونومیکی مطلوب بعضی از گونه‌های هگزا پلوئیدی مانند Vulgre سبب شده است تا دامنه فعالیت اکولوژیکی این گندم در سرتاسر نواحی دنیا گسترش یابد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۹).

گندم احتمالاً یکی از گیاهانی است که به وسیله انسان زراعت شده و به همین دلیل مهمترین گیاه زراعی به شمار می‌آید. زیرا زراعت آن از تمام گیاهان ساده‌تر و تطابق آن در مناطق مختلف که دارای شرایط آب و هوایی متفاوتی می‌باشند بیشتر و از طرف دیگر غذای اولیه و اصلی اغلب مردم جهان را تشکیل می‌دهد. گندم گیاهی است که به مقدار زیاد و در مساحت وسیعی از زمین‌های کشاورزی دنیا حتی در نواحی خشک کشت گردیده و محصول کافی تولید می‌نماید.

اهمیت گندم بیشتر به خواص شیمیایی و فیزیکی موادی است که دانه آن را تشکیل می‌دهند. بنابراین به‌علت وجود خاصیت فیزیکی و شیمیایی گلوتن موجود در دانه گندم موجب تخمیر و یا به اصطلاح ورآمدن خمیر می‌شود که در چنین حالتی می‌توان انواع نان، ماکارونی، بیسکویت، شیرینی و غذاهای مختلف را با آن تهیه نمود. از نظر پخت نان نیز، آرد گندم بر سایر غلات برتری دارد. پروتئین گندم از لحاظ غذایی فوق‌العاده پرارزش، بخصوص سبوس آن که پروتئین خیلی زیاد دارد و در تغذیه دام‌ها و طیور دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. مهمترین مواد تشکیل دهنده دانه گندم عبارتند از: پروتئین گندم که مقدار آن برحسب وارسته متغیر بین ۹ تا ۱۴ درصد می‌باشد. لیپید محتوی دانه گندم در حدود ۲ درصد است و نشاسته که مهمترین کربوهیدرات تشکیل دهنده دانه گندم می‌باشد که تعداد این ماده در ۱۰۰ گرم ماده خشک گندم برابر ۱/۵ تا ۱/۸ گرم درصد است. مقدار خاکستر یا املاح کلسیم، آهن، سدیم، پتاسیم، فسفر و سایر کمی از املاح دیگر دانه کامل گندم ۵/۱ تا ۸/۱ درصد است. ویتامین‌های گروه (B و E) موجود در این دانه به تعداد کم و هم چنین ۱۰ درصد دانه این گیاه از آب تشکیل شده است (خدابنده، ۱۳۷۱).

اهمیت اقتصادی گندم چه از نظر تولید و چه از نظر تغذیه در دنیا بیش از سایر محصولات کشاورزی می‌باشد. حتی در مناطقی که به علت متغیر بودن شرایط اقلیمی و یا خشکی محیط، امکان تولید نباتی نباشد می‌توان گندم تولید نمود. تولید گندم در دنیا در درجه اول برای تغذیه انسان و در درجه دوم برای تغذیه حیوانات و مصارف صنعتی می‌باشد.

افزایش محصول گندم مانند سایر فرآورده‌های کشاورزی بستگی به عوامل مختلفی دارد که علاوه بر افزایش سطح زیر کشت به مقدار عملکرد محصول در واحد سطح نیز مربوط می‌باشد. بالا بودن عملکرد محصول تابع عوامل خاصی است که مهمتر از همه انتخاب و کشت بذر اصلاح شده پر محصول می‌باشد که باید در کنار آن عوامل دیگر زراعتی از قبیل تهیه زمین و بستر بذر، استفاده از کودهای مختلف، آبیاری صحیح و به موقع و مبارزه با آفات و بیماری‌ها در نظر گرفته شود. از کل گندم تولیدی سالانه جهان ۷۵ درصد آن برای تهیه نان به مصرف رسیده و ۱۵ درصد مصارف صنعتی و ۱۰ درصد به عنوان بذر برای کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد. اهمیت گندم بیشتر مربوط به خواص فیزیکی و شیمیایی موادی است که دانه آن را تشکیل می‌دهند بنابراین به علت وجود خاصیت فیزیکی و شیمیایی گلوتن موجود در دانه و اختلاط آن با آب و سایر مواد موجب تخمیر یا به اصطلاح ور آمدن خمیر حاصل از آرد آن می‌شود که در چنین حالتی می‌توان انواع نان، بیسکویت، شیرینی و غذاهای مختلف را با آن تهیه نمود. از نظر پخت نان نیز آرد گندم بر سایر غلات برتری دارد. ترکیب گلوتن در گندم‌های مختلف متفاوت بوده و به‌طور کلی گلوتن گندم دارای ۸۵ درصد پروتیین، ۸/۳ درصد چربی، ۶ درصد نشاسته و ۷ درصد خاکستر می‌باشد.

پروتیین گندم از لحاظ غذایی فوق العاده پر انرژی است بخصوص سبوس آن که دارای پروتیین زیادی می‌باشد. مطابق گزارش سازمان خواربار کشاورزی جهانی نصف پروتیین مصرفی جهان از غلات و بویژه از گندم تأمین می‌شود. لذا اهمیت و نقش این گروه از گیاهان زراعی در زندگی روزانه انسان و عوامل وابسته به آن کاملاً مشهود و مشخص می‌باشد.

۱-۲- تاریخچه گندم

خاستگاه گندم جنوب غربی قاره آسیا بوده و شواهد تاریخی نشان می‌دهد که این گونه یکی از عمده‌ترین کالاهای کشاورزی و تجاری در زمان‌های ما قبل تاریخ بوده است. کاشفان و تاجران اولیه این گیاه را وارد اروپا کردند و پس از کشف قاره آمریکا در اوایل قرن هفدهم، به این قاره جدید نیز راه یافت. تاریخچه کشت گندم به ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح بر می‌گردد. در کشورهایی همچون ایران، مصر و یونان که دارای تمدن پیشرفته‌ای بوده در حجم وسیعی کشت و کار می‌شده و این محصول زراعی توسط تجار اولیه به اروپا و از آنجا به چین و هندوستان و استرالیا برده شده و بعد از کشف قاره آمریکا توسط مهاجران اروپایی به آمریکا نیز راه یافته و هم اکنون ارقام وحشی خویشاوند این گیاه در لبنان، سوریه، عراق و شرق ترکیه و ایران یافت می‌شوند و این کشورها مراکز اصلی تنوع گندم می‌باشند (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۰).

۱-۳- اهمیت گندم

در بین گونه‌های متعدد گندم، دو گونه گندم دوروم و زراعی از اهمیت اقتصادی و زراعی بالاتری برخوردار هستند. ارقام و واریته‌های مختلف گندم نان بر اساس رنگ و ثبات دانه و زمان کاشت به شش گروه اصلی گندم سخت قرمز زمستانه، گندم سخت قرمز بهاره، گندم نرم قرمز زمستانه، گندم سفید، گندم دوروم، گندم دوروم قرمز تقسیم می‌شوند. موفق‌ترین اقدامی که در زمینه اصلاح گندم تاکنون صورت پذیرفته است، تولید واریته‌های پاکوتاه و پرمحصول است. ارقام پاکوتاه در نتیجه کوتاه کردن میان‌گره‌های ساقه، حدود ۳۵ تا ۵۰ درصد از واریته‌های استاندارد کوتاه‌تر بوده است. نتایج آزمایشات صورت پذیرفته نشان می‌دهد که عملکرد ارقام پاکوتاه در شرایط بدون آبیاری و فاریاب بیش از ارقام استاندارد است (جلال کمالی و همکاران، ۱۳۸۷).

دو گونه *T. aestivum* و *T. turgidum* از لحاظ تجاری مهم هستند. گندم دوروم که برای تولید ماکارونی مورد کشت قرار می‌گیرد و گندم نان دارای سه سری ژنوم A، B و D می‌باشد، که هریک از هفت جفت کروموزوم تشکیل یافته‌اند هر گروه هفت جفت کروموزومی ظاهراً از واحدهای اجدادی مختلف به گندم امروزی وارد شده‌اند (کاظمی اربط، ۱۳۷۸).

گندم بین ۳۰ تا ۶۰ درجه عرض شمالی و ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض جنوبی کشت شده و بیشترین پراکنش جغرافیایی را در بین انواع گیاهان زراعی دارد. حداقل رطوبت مورد نیاز در طی مراحل مختلف رشد و نمو گندم (آب آستانه) معادل ۲۲۵ میلی‌متر است. اگر مقدار بارندگی کمتر از این مقدار باشد، آب به عنوان عامل محدود کننده رشد گندم محسوب خواهد شد (بلوم^۱ و همکاران، ۱۹۹۷).

دانه‌های گندم برای جوانه‌زنی معادل ۴۴ تا ۵۵ درصد وزن خشک خود آب جذب می‌کنند، بنابراین وجود رطوبت در خاک در زمان جوانه‌زنی ضروری است (صادقی فروشانی، ۱۳۷۰). ارقام مختلف گندم بر اساس واکنش آن‌ها به فتوپریودیسم (طول روز) و ترموپریودیسم (درجه حرارت) به سه تیپ بهاره، پاییزه و بینابینی تقسیم‌بندی می‌شود (بلوم و همکاران، ۱۹۹۷).

الف) گندم بهاره^۲: این نوع گندم در مناطق گرم و معتدل در پاییز کشت می‌شوند. اما در شرایط اقلیمی مختلف دارای تاریخ‌های کاشت متفاوتی می‌باشند. این گندم به سرمای زمستان نیازی ندارند. تاریخ کاشت آن‌ها در مناطق خیلی گرم مانند خوزستان و هرمزگان از اواسط آذر تا اواخر دی ماه و در مناطقی از نیمه آبان تا نیمه آذر متغیر است. کشت زود هنگام گندم‌های تیپ بهاره موجب جلو افتادن تاریخ خوشه‌دهی می‌شود، که با پایین آمدن درجه حرارت در بهار سرمازدگی بهاره در محصول خسارت ایجاد می‌نماید. معروف‌ترین گندم‌های بهاره در کشور عبارتند از: ارقام قدس، مرودشت، مهدوی، نیک‌نژاد، پیشتاز، اترک، تجن، شیراز و غیره (آینه‌بند، ۱۳۸۲).

¹ . Blum

² . Spring wheat

ب) گندم زمستانه^۱: گندم زمستانه در نقاط سردسیر و زمانی کشت می‌شوند که گرمای تابستان تمام شده و سرمای زمستانه نیز شروع نشده است. معمولاً تاریخ کاشت این نوع گندم در نقاط سردسیر اوایل پاییز است. برای تعیین تیپ رشد گندم می‌توان آن را در اوایل بهار کشت نمود، اگر از مرحله رشد رویشی وارد رشد زایشی گردید و سنبله و دانه تولید نمود، تیپ بهاره است. اگر وارد مرحله زایشی نشد و به رشد رویشی ادامه داد زمستانه است و اگر از بین پنجه‌های هر بوته، فقط دو پنجه وارد مرحله رشد زایشی گردید و تولید دانه نمود تیپ بینابینی است. از بین ارقام کشت زمستانه کشور می‌توان رقم امید، الموت، شهریار (آینه‌بند، ۱۳۸۲)، میهن، پیشگام، کاسکوژن، گاسپارد، سائسونز و ... را نام برد.

ج) تیپ بینابینی^۲: دارای خصوصیتی بین دو گندم فوق‌الذکر است. اگر در پاییز کشت شود مقاومت آن به سرمای زمستانه متفاوت می‌باشد. اگر در بهار کشت شود دیررس بوده و محصول آن بیشتر از بهاره و کمتر از زمستانه است. مقاومت به درجه حرارت و قدرت پنجه‌زنی در مقایسه با ارقام گندم زمستانه پایین است. معروف‌ترین ارقام آن در کشور نوید، زرین و الوند می‌باشند (آینه‌بند، ۱۳۸۲).

۱-۴- مراحل رشد گندم

برای شروع فعالیت‌های متابولیک بذور برای جوانه‌زنی لازم است که ابتدا میزان معینی آب توسط آن‌ها جذب شود که بسته به ترکیب شیمیایی و نفوذپذیری پوسته بذور متفاوت است (میسرا و دیویدی^۳، ۱۹۹۵).

¹ . Winter wheat

² . Facultative

³ Misra, N, Dwivedi

بهترین درجه حرارت خاک برای جوانه‌زنی ۱۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و درجه حرارت محیط خارج بایستی ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل درجه حرارت ۴ درجه سانتی‌گراد باشد (ایران‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۴).

در ابتدا ساقه اولیه تشکیل می‌شود سپس در سطح خاک گره به وجود می‌آید. که از گره ریشه‌های افشان به سمت پایین و اطراف و ساقه اصلی به سمت خارج از خاک رشد می‌کند. به تدریج ساقه‌های دیگری از همین مکان به نام پنجه ایجاد می‌شود. در گندم پاییزه پنجه زدن ممکن است قبل از رسیدن روزهای سرد پایان یابد در نتیجه گیاه مقاومت بیشتری از خود نشان خواهد داد (مجنون حسینی، ۱۳۸۵).

صفر گیاهی گندم ۴ درجه سانتی‌گراد است. رشد گندم در دماهای کمتر از ۴ درجه، متوقف می‌شود. دماهای بین ۱۴+ و ۱۴- درجه بدون این که از سرمای زمستانه آسیبی ببیند فقط از رشد بازمانده و یک دوره وقفه را می‌گذراند، تا این که دوباره دمای محیط به درجه حرارت ۴ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد و بوته گندم رشد مجدد خود را آغاز نماید در زراعت نام این وقفه را خواب زمستانی می‌گویند (خدابنده، ۱۳۶۹).

سنبله گندم از انتهای فوقانی ساقه و از لابه‌لای غلاف برگ‌ها خارج می‌شود. در این مرحله به دلیل انسجام و تشکیل اندام‌های جدید گندم نیاز به آبیاری و مواد غذایی بیشتری است. خروج کامل سنبله از غلاف برگ پرچم را سنبل‌دهی می‌گویند. حرارت مورد نیاز برای سنبل‌دهی بسته به نژاد و رقم

می‌کند (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۰).

گرده‌افشانی گندم قبل از باز شدن گل‌ها صورت می‌گیرد. به همین دلیل جز گیاهان خودگرده‌افشان محسوب می‌شود. گرده‌افشانی غالباً بعد از سنبله-دهی صورت می‌گیرد که در این مرحله لودیکول‌ها با جذب آب زیادی متورم می‌شوند و پوشه و پوشینه از هم باز می‌شوند میله‌های پرچم چند برابر طول اولیه خود رشد می‌کنند و بساک‌ها از پوشه و پوشینه خارج می‌شوند در این زمان دو سوراخ در راس هر بساک ایجاد می‌شود و دانه‌های گرده زیادی آزاد

می‌شوند این دانه‌های گرده آزاد شده روی کلالة جوانه می‌زند و به تخمک می‌رسد طی ۲۰ دقیقه بعد از تورم لودیکول‌ها گل مجدداً بسته می‌شود و گرده-افشانی کامل و سپس آندوسپرم و جنین تشکیل می‌شود (اهدایی، ۱۳۸۳).

از لقاح تا رسیدن دانه چهار مرحله وجود دارد:

الف) مرحله شیرینی: در این مرحله بوته و سنبله گندم کاملاً سبز هستند. داخل دانه را ماده‌ای شیرینی رنگ که مخلوطی از آب و نشاسته است پر می‌کند.

ب) مرحله خمیری: در این مرحله ساقه‌ها و برگ‌ها کمی زرد می‌شوند و دانه بین دو انگشت تحت فشار له می‌شود. در این مرحله است که دانه‌ها از مواد غذایی و آبی که داخل برگ‌ها و ساقه‌ها است استفاده و ذخیره می‌کنند، از این مرحله به بعد دیگر بر وزن و حجم دانه افزوده نمی‌شود.

ج) مرحله نیمه سفت: بوته گندم زرد شده است اگر دانه بین دو انگشت فشار داده شود، می‌شکند. برداشت ارقام حساس به ریزش در این مرحله انجام می‌شود.

د) مرحله سفت: دانه گندم کاملاً و رطوبت دانه به حداقل می‌رسد دانه کاملاً سفت است و شکسته نمی‌شود و فقط در زیر دندان می‌شکند (آراسته، ۱۳۷۰).

۱-۵- ارزش غذایی گندم

گندم اصلی‌ترین ماده غذایی مردم در کشور محسوب می‌شود، ۴۰ درصد سرانه گالری به گندم اختصاص دارد (بهنیا، ۱۳۷۳). این گیاه مهم‌ترین گیاه زراعی دنیا و غذای اصلی بیش از ۳۵ درصد مردم دنیا است. گندم سازگارترین گونه غلات می‌باشد. گندم منبع اصلی تأمین کربوهیدرات در جیره غذایی

انسان‌ها شمرده می‌شود و از نظر ارزش نانوايي آرد هيچ يك از غلات به پای گندم نمی‌رسد. گلوئن موجود در گندم با تشكيل سلول‌های كوچك گاز و نگهداری گاز كربونيك حاصل از تخمير در داخل این حفرات موجب ور آمدن خمير می‌شود. هر چند گندم از لحاظ بعضی از اسیدهای آمینه ضروری به ویژه لایسین فقیر است، اما جز بهترین غذاها شمرده می‌شود (راشد محصل و همكاران، ۱۳۸۰). اهمیت این محصول زراعی بیشتر مربوط به خواص فیزیکی و شیمیایی موادی چون نشاسته و گلوئن است که دانه آن را تشكيل می‌دهد (امام، ۱۳۸۳).

۱-۶- سطح زیرکشت و تولید گندم در جهان

سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) پیش‌بینی کرد، میزان تولیدات جهانی غلات در سال ۲۰۱۶ به رقم ۲۵۲۱ میلیون تن برسد که تنها ۰/۲ درصد پایین‌تر از تولید سال گذشته محاسبه شده و سومین رکورد بالای جهانی در این خصوص به شمار می‌رود. به گزارش دفتر نمایندگی فائو در جمهوری اسلامی ایران، افت ۲۰ میلیون تنی تولید جهانی گندم برای سال زراعی ۲۰۱۶/۱۷ در مقایسه با سال ۲۰۱۵ و رسیدن آن به رقم تخمینی ۷۱۲/۷ میلیون تن باعث شد تا این سازمان بین‌المللی در گمانه‌زنی‌های خود در خصوص میزان تولیدات جهانی غلات با کاهشی جزئی تجدید نظر کند. تجدید نظر در پیش‌بینی تولیدات جهانی غلات فائو برای سال زراعی پیش‌رو، ناشی از افت کاشت گندم در فدراسیون روسیه و اوکراین بر اثر خشکی هوا در این کشورها ارزیابی شده است. این در حالی است که گمانه‌زنی فائو نشان می‌دهد، تولید دانه‌های درشت غلات برای سال زراعی پیش‌رو به رقم ۱۳۱۳ میلیون تن خواهد رسید که این میزان حدود ۱۱ میلیون تن بیشتر از سال ۲۰۱۵ خواهد بود. چرا که گمان می‌رود، امسال تولید قابل ملاحظه‌ذرت تا حدودی باعث کمرنگ شدن افت تولیدات جو و سورگوم در گوشه و کنار جهان شود.

از سوی دیگر گمان می‌رود، حجم تجارت بین‌المللی غلات در سال ۲۰۱۶/۱۷ برای دومین فصل متوالی با کاهشی ۱,۴ درصدی به ۳۶۵ میلیون تن برسد. این افت در بازار ناشی از وجود ذخایر فراوان در انبارها و رشد ملایم تقاضا در بسیاری از کشورهای وارد کننده گزارش شده است. گفتنی است، بر اساس پیش‌بینی اولیه فائو میزان بهره‌برداری (مصرف) غلات در جهان برای سال زراعی ۲۰۱۶/۱۷ به آهنگ رشدی ملایم با حدود یک درصد افزایش به رقم ۲۵۴۷ میلیون تن می‌رسد.

از آنجایی که پیش‌بینی می‌شود، میزان بهره‌برداری از غلات بیشتر از تولیدات آن در جهان باشد، استفاده از ذخایر برای جبران خلاء ناشی از این روند گریزناپذیر خواهد بود. به طوری که نخستین پیش‌بینی فائو در خصوص وضعیت ذخایر غلات در سال زراعی منتهی به سال ۲۰۱۷ نشان می‌دهد که موجودی انبارها به میزان سالانه ۳,۹ درصد در این سال کاهش خواهد یافت و به رقم ۶۱۱ میلیون تن می‌رسد. این در حالی است که نسبت ذخیره به مصرف همچنان به ۲۳ درصد نزدیک می‌شود که به مراتب از کاهش تاریخی رسیدن به رقم ۲۰,۵ درصد که در فصل زراعی ۲۰۰۷/۲۰۰۸ گزارش شده بود وضعیت بهتری دارد.

پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۱۸-۲۰۱۷ در نیمکره شمالی، تولید غلات زمستانه رضایت‌بخش باشد، البته میزان برداشت گندم به مقدار ناچیزی کاهش می‌یابد. طی این دو سال در دیگر کشورهای جهان نیز میزان تولید غلات زمستانه، ۲ درصد افت می‌کند. پیش‌بینی می‌شود در آمریکای شمالی میزان تولید جو افزایش یابد.

۱-۷- تولید گندم در جهان

گندم به عنوان یک محصول استراتژیک در بازار جهانی از جمله محصولات کشاورزی شناخته می شود. بدین منظور آگاهی از وضعیت تولید و همچنین مناطق عهده تولید این کالای اساسی در جهان ضروری می باشد. طبق آخرین آمار موجود در سال ۲۰۱۳ میزان تولید جهانی ۷۱۳ میلیون تن و مصرف معادل ۶۹۶ میلیون تن بوده است. طبق آمار مؤسسه بین المللی غلات (۲۰۱۷)، از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۷ میلادی، ۷۵۲ میلیون تن گندم در جهان تولید شد، در حالی که بازده تولید این محصول در سال ۲۰۱۶-۲۰۱۵، ۷۳۷ میلیون تن بود. در اواخر سال ۲۰۱۶ میزان تولید گندم به ۲۳۶ میلیون تن رسید، حال آن که در اوایل سال بازده تولید این محصول ۲۳۵ میلیون تن بود.

جدول ذیل تولید کنندگان اصلی گندم بر اساس میزان تولید رتبه بندی شده است که چین با تولید ۱۲۲ میلیون تن در رتبه نخست و پس از آن هندوستان، امریکا و روسیه به ترتیب رتبه های بعدی را به خود اختصاص داده اند.

جدول تولید، مصرف، سطح زیر کشت و عملکرد گندم در سال ۲۰۱۳ برای کشورهای اصلی تولید کننده گندم

جدول ۱-۱: سطح زیر کشت جهانی، تولید جهانی و عملکرد جهانی گندم در سال ۲۰۱۳ (فائو، ۲۰۱۴)

نام کشور	سطح زیر کشت (میلیون هکتار)	تولید (میلیون تن)	عملکرد (تن در هکتار)
مجموع جهانی	۲۲۱/۵	۶۹۶	۳/۲۱
چین	۲۴/۱۰	۱۲۲	۵/۰۶
هند	۲۹/۶۵	۹۴	۳/۱۷
آمریکا	۱۸/۵۷	۵۸	۳/۱۷
روسیه	۲۳/۳۷	۵۲	۲/۲۳
فرانسه	۵/۳۲	۳۹	۷/۳۲

همان‌طوریکه در جدول فوق مشاهده می‌شود میانگین عملکرد گندم در بین تولید کنندگان عمده از کمتر از ۲ تا بیشتر از ۷ تن در هکتار در نوسان می‌باشد سطح زیر کشت گندم در دنیا طی سال‌های یاد شده (۱/۰ درصد) کاهش یافته و عملکرد در هکتار ۱ درصد افزایش داشته است. بنابراین عاملی مانند (ارتقاء تکنولوژی تولید، مدیریت یکپارچه اراضی کشاورزی، استفاده از روش‌های آبیاری بهینه – انتخاب بذرهای پرمحصول) در افزایش عملکرد تولید بسیار موثر بوده است.

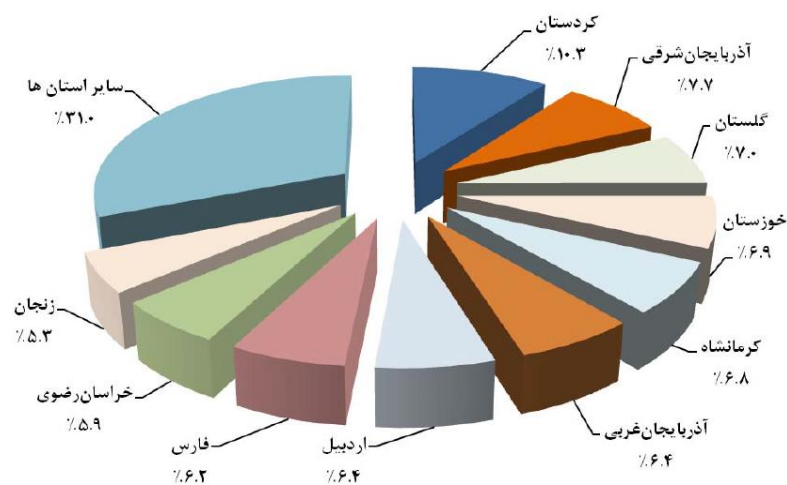
صادرات گندم: گندم به عنوان یک کالای صادراتی به میزان ۱۳۴ میلیون تن یا به عبارتی ۲۰ درصد تولید جهان به طور گسترده‌ای مورد داد و ستد قرار می‌گیرد طبق گزارش فانو، امریکا با ۲۷ میلیون تن، فرانسه ۱۸ میلیون تن، استرالیا ۱۶ میلیون تن، کانادا با ۱۵ میلیون تن و روسیه با ۱۴ میلیون تن بزرگترین صادر کنندگان گندم در جهان می‌باشد. آرژانتین که به طور سنتی یک صادر کننده بزرگ بحساب می‌آید ولی در سال‌های اخیر با صادرات ۶ میلیون تن به جایگاه هشتم صادر کنندگان این محصول نزول کرده است (فائو، ۲۰۱۴).

۱-۸- وضعیت محصول گندم در کشور

براساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۵) در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، از حدود ۱۱/۳۸ میلیون هکتار سطح برداشت محصولات زراعی، حدود ۷۹/۱ درصد سطح برداشت غلات می‌باشد. که از این مقدار سطح گندم ۵۰/۲۴، جو ۱۵/۴۹، شلتوک ۴/۶۶ و ذرت علوفه‌ای ۲/۱۴ درصد از کل سطح برداشت غلات بود.

بیشترین سطح برداشت غلات در کشور متعلق به استان خوزستان با ۷/۱۸ می‌باشد سطح غلات آبی استان خوزستان در سطح برداشت غلات آبی با ۱۲/۵۳ درصد در کشور در جایگاه نخست قرار گرفته و پس از آن استان‌های فارس با ۹/۶۱ و خراسان رضوی با ۸/۵ درصد از سطح برداشت غلات آبی رتبه های دوم و سوم قرار گرفته است.

در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، سطح برداشت گندم در کشور حدود ۵/۷ میلیون هکتار برآورد شده که حدود ۵۰/۲۴ درصد از کل سطح محصولات زراعی و ۷۱/۸۶ درصد از کل سطح غلات کشور می‌باشد که اراضی آبی حدود ۳۹/۱۵ درصد اراضی دیم حدود ۶۰/۸۵ درصد بوده است. بیشترین سطح برداشت گندم در کل کشور مربوط به استان کردستان با ۱۰/۲۵ درصد و کمترین سطح برداشت گندم کشور با ۹۱۰۰ هکتار (۰/۱۶ درصد) از کل سطح گندم متعلق به استان قم می‌باشد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳: درصد توزیع سطح محصول گندم در استان‌های کشور

جدول ۱-۲: برآورد سطح، میزان تولید و عملکرد در هکتار محصول گندم به تفکیک استان‌ها (واحد: هکتار، تن و کیلوگرم)

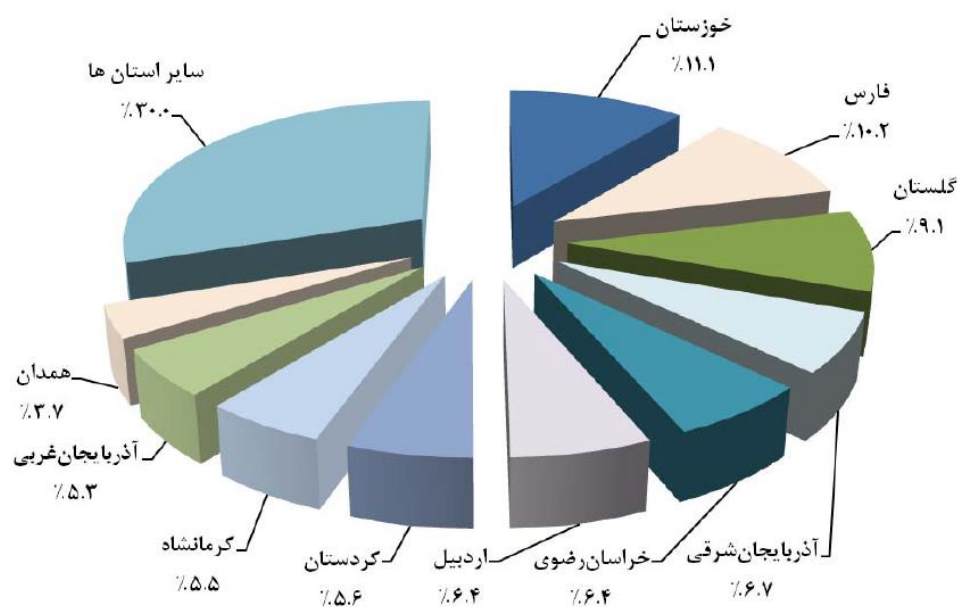
جدول شماره ۲-۲

(واحد : هکتار - تن - کیلوگرم)

نام استان	سطح			تولید			عملکرد
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع	
آذربایجان شرقی	۸۶,۶۶	۳۵۶,۷۵۷	۴۴۳,۴۲۳	۳۱۵,۹۹۷	۴۵۹,۰۰۳	۷۷۵,۰۰۰	۳,۶۷۱,۶
آذربایجان غربی	۸۲,۷۸۰	۲۸۵,۷۲۷	۳۶۸,۵۰۷	۲۶۸,۸۶۵	۴۴۲,۳۰۶	۶۱۲,۱۷۱	۲,۲۶۸
اردبیل	۸۱,۷۴۷	۲۸۱,۹۰۵	۳۶۳,۶۵۲	۳۰۶,۱۲۱	۴۲۸,۰۸۵	۷۳۴,۲۰۶	۳,۷۴۴,۷
اصفهان	۵۸,۵۰۰	۱۷,۰۰۰	۷۵,۴۹۹	۲۲۵,۱۸۴	۱۴,۹۳۳	۲۴۰,۱۱۷	۳,۸۴۹,۳
البرز	۱۰,۹۸۸	۷۸۵	۱۱,۷۷۳	۶۰,۰۱۳	۲,۱۳۴	۶۲,۱۴۷	۵,۵۶۱,۷
ایلام	۴۷,۰۵۵	۸۴,۰۰۰	۱۳۱,۰۵۴	۱۴۴,۹۰۳	۵۳,۰۶۱	۱۹۷,۹۶۴	۳,۰۷۹,۵
یوشهر	۱۹,۷۶۸	۰	۱۹,۷۶۸	۴۱,۴۷۳	۰	۴۱,۴۷۳	۲,۰۰۰
تهران	۴۰,۷۵۰	۱,۲۵۰	۴۲,۰۰۰	۱۹۷,۰۷۹	۱,۱۱۰	۱۹۸,۱۸۹	۴,۸۲۶,۳
چهارمحال و بختیاری	۲۵,۰۰۰	۳۸,۲۰۰	۶۳,۲۰۰	۷۷,۷۲۶	۳۹,۵۸۸	۱۱۷,۳۱۴	۳,۱۰۹
خراسان جنوبی	۲۰,۶۶۱	۲,۲۰۱	۲۲,۸۶۲	۵۲,۴۹۴	۹۴۱	۵۳,۴۳۵	۲,۵۴۰,۷
خراسان رضوی	۱۸۱,۴۰۲	۱۵۸,۵۰۱	۳۳۹,۹۰۴	۶۵۵,۵۱۴	۸۵,۶۹۳	۷۴۱,۲۰۷	۳,۶۱۳,۶
خراسان شمالی	۵۴,۹۹۹	۸۵,۰۰۰	۱۳۹,۹۹۹	۱۴۲,۸۵۵	۶۳,۷۶۰	۲۱۰,۶۱۵	۲,۸۶۱
خوزستان	۳۵۹,۹۹۹	۳۴,۰۰۰	۳۹۳,۹۹۹	۱,۲۵۱,۸۴۷	۲۴,۷۹۳	۱,۲۷۶,۶۴۰	۳,۴۷۷,۴
زنجان	۲۰,۰۵۰	۲۸۵,۰۰۰	۳۰۵,۰۵۰	۸۰,۲۰۰	۱۹۹,۵۰۰	۲۷۹,۷۰۰	۴,۰۰۰
سمنان	۲۵,۹۲۹	۶,۳۰۰	۳۲,۲۳۰	۸۰,۵۱۵	۵,۱۹۲	۸۵,۷۰۷	۳,۰۵۲
سیستان و بلوچستان	۸۷,۵۵۷	۱۷۵	۸۷,۷۳۲	۱۸۳,۵۴۷	۱۸۴	۱۸۳,۷۳۱	۲,۹۶۳
فارس	۲۷۶,۵۵۲	۷۸,۹۷۷	۳۵۵,۵۲۹	۱,۱۰۴,۳۱۴	۶۹,۳۹۵	۱,۱۷۳,۷۰۹	۳,۹۹۳,۲
قزوین	۶۶,۰۰۰	۹۱,۰۰۰	۱۵۶,۹۹۹	۲۴۷,۰۱۹	۶۸,۲۶۱	۳۱۵,۲۸۰	۳,۷۴۲,۷
قم	۸۰,۷۲۲	۱,۰۲۸	۸۱,۷۵۰	۳۲,۰۶۵	۱,۳۹۲	۳۳,۴۵۷	۳,۹۷۲,۶
کردستان	۳۵,۶۵۵	۵۵۰,۴۵۶	۵۸۶,۱۱۱	۱۴۰,۳۵۱	۵۱۰,۵۱۰	۶۵۰,۸۶۱	۳,۹۳۶,۳
کرمان	۴۷,۰۰۰	۰	۴۷,۰۰۰	۱۷۳,۹۵۸	۰	۱۷۳,۹۵۸	۳,۷۰۱,۲
کرمانشاه	۹۷,۳۷۰	۲۹۰,۱۲۵	۳۸۰,۴۹۵	۴۱۰,۹۵۰	۲۱۹,۸۸۵	۶۳۰,۸۳۵	۴,۳۲۰,۵
کهگیلویه و بویراحمد	۲۴,۲۰۰	۸۲,۸۰۰	۱۰۷,۰۰۰	۶۹,۲۶۸	۲۸,۶۰۳	۹۷,۸۷۱	۲,۸۶۲,۳
گلستان	۱۷۲,۱۸۷	۲۲۶,۹۷۹	۳۹۹,۱۶۶	۵۲۷,۹۵۲	۵۱۶,۷۶۰	۱,۰۴۴,۷۱۲	۲,۰۶۶,۲
گیلان	۱۳۴	۱۰,۴۳۵	۱۰,۵۶۹	۲۱۰	۱۲,۵۰۵	۱۲,۷۱۵	۱,۵۶۸,۲
لرستان	۶۰,۹۵۴	۱۴۱,۹۷۶	۲۰۲,۹۳۰	۲۰۱,۵۶۰	۱۷۹,۷۸۷	۳۸۱,۳۴۷	۳,۳۰۶,۶
مازندران	۳۸,۰۹۹	۲۸,۶۰۰	۶۶,۶۹۹	۱۶۰,۴۴۴	۴۹,۹۶۷	۲۱۰,۴۱۱	۴,۲۱۱,۲
مرکزی	۵۷,۰۰۰	۱۴۵,۰۰۰	۲۰۲,۰۰۰	۲۲۵,۰۴۶	۱۲۱,۶۶۷	۳۴۶,۶۸۳	۳,۹۶۸
هرمزگان	۱۲,۲۷۸	۰	۱۲,۲۷۸	۴۷,۳۴۱	۰	۴۷,۳۴۱	۳,۵۵۵,۹
همدان	۸۸,۳۰۰	۱۹۰,۵۱۱	۲۷۸,۸۱۱	۲۹۶,۳۱۶	۱۲۹,۷۴۴	۴۲۶,۰۶۰	۳,۳۵۵,۸
یزد	۱۳,۳۲۵	۰	۱۳,۳۲۵	۴۰,۲۱۹	۰	۴۰,۲۱۹	۳,۰۱۸,۳

میزان تولید گندم در کشور حدود ۱۱/۵ میلیون تن برآورد شده که معادل ۱۴/۹۶ درصد از کل تولید محصولات زراعی و ۶۳/۱۷ درصد از کل تولید غلات کشور است و تولید آبی ۶۸/۵ درصد و تولید دیم ۳۱/۵ درصد می‌باشد.

از لحاظ میزان تولید در کل کشور استان خوزستان با دارا بودن ۱۱/۰۸ درصد از کل تولید گندم مقام نخست را به خود اختصاص داده است و کمترین میزان تولید جو کشور در استان گیلان با تولید ۱۲/۷۲ هزار تن (۰/۱۱ درصد) بوده است (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳: درصد توزیع میزان تولید محصول گندم در استان‌های کشور

عملکرد گندم آبی در کشور ۳۵۲۶ کیلوگرم در هکتار است که استان‌های البرز و گیلان به ترتیب با عملکرد تولید ۵۴۶۲ کیلوگرم در هکتار و ۱۵۶۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد گندم آبی کشور را به خود اختصاص داده‌اند (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹۵).

۱-۱- سوابق تحقیق

باتوجه به روند روز افزون رشد جمعیت جهان، یکی از مهمترین چالش‌های پیش‌روی جوامع بشری تأمین غذا برای ساکنان این کره ی خاکی می‌باشد. به طوریکه امروزه بیش از ۱/۳ میلیارد نفر از مردم جهان از گرسنگی یا سوء تغذیه ناشی از آن در رنج بسر می‌برند. پیش‌بینی می‌شود که جمعیت جهان در سال ۲۰۱۵ به ۸ میلیارد نفر برسد که در کنار این رشد روز افزون پیامدهایی چون کمبود غذا، قحطی و گرسنگی هر روز خود را بیش از پیش نمایان می‌سازد (رضایی و سلطانی، ۱۳۷۹). گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت مهمترین محصول کشاورزی ایران است و افزایش محصول آن روز به روز مورد توجه بیشتری قرار می‌گیرد و از نظر اقتصادی و تأمین غذای اصلی از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد. بر پایه‌ی گزارش‌های موجود، مردم کشورهای خاورمیانه و خاور نزدیک در حدود ۷۰ درصد کالری مورد نیاز خود را از نان و سایر غذاهایی که با گندم و آرد آن فراهم می‌آیند، به‌دست می‌آورند. در ایران بیش از ۹۰ درصد انرژی مصرفی را مواد گیاهی تأمین می‌سازد. غلات بویژه گندم ۶۴ درصد از این مواد را تشکیل می‌دهند. با توجه به اینکه بخش عظیمی از غلات صرف تغذیه‌ی دام می‌شود، نقش آن در تأمین پروتئین حیوانی، گوشت و لبنیات هر چند بطور غیرمستقیم درخور توجه است. گندم یکی از محصولات استراتژیک و از مهمترین گیاهان زراعی در دنیا می‌باشد. باتوجه به اینکه گندم در تغذیه انسان‌ها نقش عمده‌ای دارد تولید گندم‌هایی با درصد پروتئین بالاتر و ارزش غذایی بهتر حایز اهمیت است. علاوه بر این، اختلاف مثبت قیمت گندم دوروم با گندم نان حدود ۱۵۰ ریال در واحد کیلو در بازارهای جهانی، برخی از کشورها را برآن داشته تا سطح زیر کشت و تولید این محصول را افزایش داده، به صادرات آن مبادرت ورزند و گندم نان

مورد نیاز خود را از طریق واردات تأمین نمایند. جا دارد در کشور ما نیز به این مهم توجه بیشتری گردد و با تولید ارقام پرمحصول، با کیفیت بالا و مقاوم به بیماری‌ها و جایگزین کردن آن‌ها با ارقام کم بازده و حساس تولید این نوع محصول را افزایش داد (آقایی سربرزه و امینی، ۱۳۹۰).

عملکرد دانه در غلات از دو جزء اصلی تعداد دانه در واحد سطح و وزن تک دانه حاصل می‌شود. تعداد دانه نیز خود حاصل تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح است (پلتونین- ساینیو و همکاران، ۲۰۰۷). عملکرد دانه در گندم ناشی از اثرات تجمعی اجزاء متشکله آن می‌باشد که این اجزاء تحت تاثیر اعمال مدیریت، ژنوتیپ قرار می‌گیرند (آیدین^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). ریچاردز^۲ (۱۹۹۶) یکی از راه‌های آتی افزایش عملکرد را افزایش وزن دانه می‌داند؛ که این از طریق افزایش مدت و یا سرعت رشد دانه میسر می‌شود. گونزالز^۳ و همکاران (۲۰۰۳) معتقدند که تعداد گلچه که در مرحله قبل از گرده‌افشانی تعیین می‌شود، نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای در تعیین تعداد دانه در گندم دارد. محفوظی و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند انتخاب ارقام با سرعت بیشتر پر شدن دانه و اندازه بزرگ‌تر دانه ممکن است تولیدات گندم را در نواحی خشک ایران افزایش دهد.

سینکلایر و جامیسن^۴ (۲۰۰۶) ثابت کردند که عملکرد دانه و به‌ویژه تعداد دانه به واسطه تامین منابع در طول فصل رشد به شدت محدود می‌شود. طهماسبی^۵ و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند بین صفات تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری در بین لاین‌های امیدبخش گندم وجود داشت. علی‌محمدی و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی های اعلام نمودند بیشترین عملکرد مربوط به رقم داراب ۲ بود. عظیم‌زاده (۱۳۸۹) با بررسی ارقام مختلف گندم گزارش کردند ارقام چمران و کراس سبلان بالاترین عملکرد دانه هستند. فروزانفر و همکاران (۱۳۹۰) نتیجه گرفتند ارقام داراب ۲، پیشتاز، آذر ۲ و چناب دارای بیشترین عملکرد دانه بودند.

¹. Aydin

². Richards

³. Gonzalez

⁴. Sinclair and Jamiesen

⁵. Tahmasebi

رحیم‌سروش^۱ و همکاران (۲۰۰۴) رابطه تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن سنبله، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی و رسیدگی کامل با عملکرد دانه، مثبت و معنی‌دار اعلام نمودند. نجیب و وانی^۲ (۲۰۰۴) گزارش کردند عملکرد دانه با تعداد پنجه بارور در بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد. ابراهیم^۳ (۲۰۰۵) همبستگی عملکرد دانه با وزن هزار دانه، وزن سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله مثبت و معنی‌دار اعلام نمودند. نارویی‌راد و همکاران (۱۳۸۵) رابطه بین عملکرد با تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله، طول سنبله، وزن صد دانه، تعداد پنجه، ارتفاع، قطر ساقه، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله همبستگی مثبت و معنی‌داری اعلام نمودند.

کوچکی و خلقانی (۱۳۷۴) اظهار داشتند که در غلات اجزاء اولیه تعیین کننده عملکرد دانه شامل تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بوده و عملکرد حاصل، حاصلضرب این سه جزء می‌باشد. بسیاری از گزارش‌ها حاکی از آن است که محصول دانه وقتی به حداکثر می‌رسد که تعداد سنبله در واحد سطح به تعداد معینی برسد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۶).

در قرن گذشته، به‌نژادی علمی محصولات زراعی اثر قابل توجهی در بخش کشاورزی ایفا کرد. به‌نژادگران به طور مستمر ارقام جدید و پرمحصول را که دارای سازگاری وسیعی به تغییر سیستم‌های زراعی دارند و مورد تقاضای کشاورزان هستند، تولید می‌کنند. بخش مهمی از توسعه کشاورزی و افزایش تولید مرهون کشت ارقام پرمحصول اصلاح شده در بسیاری از محصولات زراعی و باغی از جمله گندم است که غالباً ساختار ژنتیکی مشابه دارند (وان دی‌ووو^۴ و همکاران، ۲۰۱۰). در کنار علم به‌نژادی، به‌زراعی و مدیریت صحیح عملیات مختلف زراعی می‌تواند به صورت مکمل همدیگر عمل کرده و در بهبود عملکرد نهایی مثمرتر واقع گردند. عملکرد دانه در غلات از دو جزء اصلی تعداد دانه در واحد سطح و وزن تک دانه حاصل می‌شود. تعداد دانه نیز خود حاصل

¹ . Rahimsouroush

² . Najeeb and Wani

³ . Ibrahim

⁴ . Van De Wouw

تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح است (پلتونین- ساینیو و همکاران، ۲۰۰۷). عملکرد دانه در گندم ناشی از اثرات تجمعی اجزاء متشکله آن می‌باشد که این اجزاء تحت تاثیر اعمال مدیریت، ژنوتیپ قرار می‌گیرند (آیدین^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). بررسی تولید ژنوتیپ‌ها و تنوع صفات در برنامه های اصلاحی بسیار حائز اهمیت است تعیین روابط بین صفات و عوامل پنهانی و همچنین تعیین سهم هریک از صفات در ایجاد تنوع و انتخاب برای افزایش عملکرد دانه میتواند در برنامه های به نژادر بسیار سودمند باشد (گرفتس و میلن، ۱۹۹۶)

ریچاردز^۲ (۱۹۹۶) یکی از راه‌های آتی افزایش عملکرد را افزایش وزن دانه می‌داند؛ که این از طریق افزایش مدت و یا سرعت رشد دانه میسر می‌شود. گونزالز^۳ و همکاران (۲۰۰۳) معتقدند که تعداد گلچه که در مرحله قبل از گرده‌افشانی تعیین می‌شود، نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای در تعیین تعداد دانه در گندم دارد. محفوظی و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند انتخاب ارقام با سرعت بیشتر پر شدن دانه و اندازه بزرگ‌تر دانه ممکن است تولیدات گندم را در نواحی خشک ایران افزایش دهد. سینکلایر و جامیسن^۴ (۲۰۰۶) ثابت کردند که عملکرد دانه و به‌ویژه تعداد دانه به واسطه تامین منابع در طول فصل رشد به شدت محدود می‌شود. وانگ^۵ و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند اجزای عملکرد در گندم شامل حاصل‌ضرب تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه می‌باشد. ایشان اعلام نمودند ارقام پرمحصول در مقایسه با ارقام کم محصول دارای تعداد دانه بیشتر در مترمربع و وزن هزار دانه کمتر دارند. آیدین^۶ و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه بر روی ۲۵ رقم گندم ترکیه، بیان نمودند که عملکرد دانه و ارتفاع نسبت به وزن هزار دانه بیشتر تحت تاثیر محیط می‌باشد. جباری و ذوالفقاری (۱۳۹۲) گزارش کردند برای تولید جوهای با عملکرد دانه بالا در شرایط تنش خشکی، گیاهانی با مساحت بیشتر برگ

1. Aydin

2. Richards

3. Gonzalez

4. Sinclair and Jamieson

5. Wang

6. Aydin

پرچم، طول دوره زایشی طولانی و ارتفاع مناسب را باید انتخاب نمود. شوفی^۱ و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند که عملکرد دانه با ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و طول سنبله همبستگی مثبت و معنی‌دار و با تعداد دانه در سنبله منفی و معنی‌دار بود.

گانوشیوا^۲ (۱۹۹۲) بیان داشت وزن دانه در بوته با تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشتند. دوفینگ و همکاران (۱۹۹۲) رابطه عملکرد دانه با تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه مثبت و معنی‌دار گزارش کردند. رحیم‌سروش^۳ و همکاران (۲۰۰۴) رابطه تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن سنبله، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی و رسیدگی کامل با عملکرد دانه، مثبت و معنی‌دار اعلام نمودند. نجیب و وانی^۴ (۲۰۰۴) گزارش کردند عملکرد دانه با تعداد پنجه بارور در بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد.

تعداد سنبل‌ها تحت تاثیر ژنوتیپ و عملیات زراعی می‌باشد، تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه نیز تابعی فرآیندهای فیزیولوژیکی رشد نمو است (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۶). ابراهیم^۵ (۲۰۰۵) همبستگی عملکرد دانه با وزن هزار دانه، وزن سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله را مثبت و معنی‌دار اعلام نمودند. محمدی (۱۳۸۰) نتیجه گرفتند همبستگی عملکرد دانه با دوره پر شدن دانه و ارتفاع بوته مثبت و معنی‌دار بود. امینی (۱۳۸۲) گزارش کرد عملکرد دانه با تعداد دانه در سنبله همبستگی مثبت و معنی‌دار دارد. گل‌آبادی و ارزانی (۱۳۸۲) گزارش کردند عملکرد دانه با صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. امینی (۱۳۸۲) و وصالی (۱۳۹۳)

¹ . Shoufu

² . Ganusheva

³ . Rahimsouroush

⁴ . Najeeb and Wani

⁵ . Ibrahim

Family name: Zabihi-e-Mahmoodabad	Name: Roghayeh
Title of Thesis: Evaluation of some Morpho-physiological traits, Dry Matter Remobilization and yield and yield components of improved wheat cultivars in Ardabil	
Supervisors: Ahmad Tobeh, Abdolghayoum Gholipouri	
Advisors: Marefat Ghasemi, Shahzad Jamaati-e-Somarin	
Graduate Degree M.Sc	
Major: Agricultural Engineering	Specialty: Agronomy
University: Mohaghegh Ardabili	Faculty: Agriculture and Natural Resources
Graduation date: September, 2017	Number of pages: 110
Abstract:	
<p>In order to evaluation of some Morphophysiological traits, dry matter remobilization of assimilates materials and yield and yield components of different bread wheat varieties and lines in Ardabil, an experiment in randomized complete block design with three replications with ten cultivars (Includes: Uroom, Zare, MV-Magdalena, Soissons, MV-Toborzo, Mihan, Pishgam, FD-11111 and FD-12073) was done in Research Station of Agriculture and Natural Resources of Ardabil in 2015-2016. Analysis of variance showed a significant difference between the lines and cultivars studied, for different traits. The results of analysis of variance indicated that there was a significant difference between the cultivars and lines studied for all phenological, morphophysiological traits, remobilization of photosynthetic material and yield and yield components (Except for the main stem diameter, number of main stem nodes, non-fertile tillers, protein percentage of seed and grain protein yield, and the efficiency of remobilization of leaf dry matter). FD-11111 line has the highest number of grain per spikes, grain yield per square meter, the share in the filling and grain growth (7417.9 grams per square meter).The MV-bodri variety has the highest biological yield per square meter, the percentage of share the transfer process dry matter from shoot (19.723%) in the yield and maximum transfer of dry matter from total of shoots to the grain. The MV-Magdalena variety also has the lowest biological yield and highest harvest index, the highest percentage (47.797%) of dry matter remobilization efficiency of shoots and with 3.57 percent was the highest current photosynthesis efficiency. The highest current photosynthesis contribution in Zare cultivar (89.923 grams per square meter) that has the lowest proportion of dry matter remobilization was obtained. So generally can be said that was much higher current photosynthesis contribution in increasing grain yield, and FD-11111 line between studied genotypes and measured traits, was the best lines.</p>	
Keywords: Current photosynthesis, dry matter remobilization efficiency, grain yield, harvest index, wheat.	



University of Mohagheh Ardabili

Faculty of Agriculture and Natural Resources

Department of Agronomy and Plant Breeding

**Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of
M.Sc. in Agronomy**

Title:

**Evaluation of some Morpho-physiological traits, Dry Matter Remobilization and
yield and yield components of improved wheat cultivars in Ardabil**

Supervisors:

Ahmad Tobeh (Ph.D)

Abdolghayoum Gholipouri (Ph.D)

Advisors:

Marefat Ghasemi (M.Sc.)

Shahzad Jamaati-e-Somarin (M.Sc.)

By:

Roghayeh Zabihi-e-Mahmoodabad

September – 2017