

کیفیت گندم های ایران



از انتشارات

هسته خود کفایی- تحقیقاتی صنایع همگن آرد و نان

نوشته:

مهندس محمد سمیعی

شهریور ۱۳۸۳

کیفیت گندم‌های ایران

از انتشارات

هسته خود کفایی - تحقیقاتی صنایع همگن آرد و نان

نوشته:

مهندس محمد سمیعی



به نام خدا

تاریخ

شماره

با توجه به اینکه در آیین نامه اجرایی تشکیل هسته های خودکفایی - تحقیقاتی بررسی مسایل مبتلی به صنعت ، از جمله مواد اولیه ، ابتدا از نظر بالا بردن درصد تولید داخل و کاهش وابستگی ، و سپس بهبود کیفیت ، دارای بالاترین درجه اولویت می باشند، لذا اینک که خوشبختانه از نظر تامین گندم مورد نیاز کشور از محصول داخلی (خودکفایی) حاصل شده است ، لازم میدانم از فرصت استفاده کرده و خرسندی خود و همکاران را از این موفقیت بزرگ ابراز دارم.

در عین حال خودکفایی از نظر (کمیت) گندم، بلافاصله نظرها را به سمت (کیفیت) آن معطوف داشته است، تا از کلیه طرق ممکن به نحوی استفاده شود که هر چه زودتر با ارتقای کیفیت گندم های داخلی، موجبات بهبود کیفیت آردهای مورد مصرف برای تهیه فرآورده های مختلف و بویژه انواع نان ها فراهم شده و در کاهش ضایعات آنها موثر واقع گردد.

بنابراین بسیار بموقع بنظر می رسد که با مروری بر (کیفیت گندم های ایران) شناخت بهتری از ابعاد گوناگون امر بدست آورده و با نگاهی به اطلاعات و تجارب موجود در این زمینه به انتخاب بهترین راه برای برنامه ریزی و حل مشکلات مربوطه پردازیم. آقای مهندس سمیعی در تدوین این نشریه ، بخوبی از تجارب ۲۲ ساله خود در زمینه های علمی و تحقیقاتی اصلاح بذرگندم ، بویژه در رابطه با بررسی کیفیت ارقام اصلاح شده ، استفاده کرده و آنها را با اطلاعات عملی بیش از ۴۰ سال تماس با صنعت آرد ، و بویژه همکاری خود با این هسته از سال ۱۳۶۷ تا کنون ، تلفیق نموده اند. اینجانب با قدردانی از این کوشش ارزنده ، توفیق بیشتر ایشان را در ادامه چنین خدمات موثری مسئلت می نمایم.

ابوالفضل احمدخانلو

دبیر هسته

فهرست مطالب

صفحه

فصل اول - مختصری درباره کیفیت گندم و جایگاه علمی آن

- | | |
|----|--|
| ۵ | ۱- تعریف کیفیت |
| ۵ | ۲- ساختمان دانه گندم |
| ۶ | ۳- عناصر و مواد تشکیل دهنده دانه گندم |
| ۶ | ۱-۳ کربوهیدرات‌ها |
| ۶ | ۲-۳ پروتئین‌ها |
| ۶ | ۳-۳ چربی |
| ۶ | ۴-۳ مواد معدنی |
| ۶ | ۵-۳ فیبر خام |
| ۶ | ۶-۳ ویتامین‌ها و آنزیم‌ها |
| ۶ | ۷-۳ آب |
| ۷ | ۴- تقسیم‌بندی‌های گندم |
| ۷ | ۱-۴ مشخصات دانه و ظاهر آن |
| ۷ | ۲-۴ رنگ پوسته دانه |
| ۷ | ۳-۴ تیپ و فصل کاشت |
| ۷ | ۴-۴ روش زراعت |
| ۷ | ۵-۴ نوع مصرف |
| ۷ | ۶-۴ از دیدگاه طبقه‌بندی علمی و گیاه‌شناسی |
| ۷ | ۵- کیفیت گندم از نظر مشخصات ظاهری و فیزیکی |
| ۷ | ۱-۵ خلوص |
| ۸ | ۲-۵ وزن حجمی |
| ۹ | ۳-۵ وزن هزاردانه |
| ۹ | ۴-۵ رطوبت |
| ۹ | ۶- پروتئین‌ها |
| ۱۰ | ۱-۶ روش اندازه‌گیری پروتئین |
| ۱۰ | ۲-۶ عوامل موثر در ذخیره شدن پروتئین |
| ۱۰ | ۳-۶ عوامل موثر بر مقدار پروتئین ذخیره شده |

۱۰	نوع گندم	۱-۳-۶
۱۰	اثر رقم	۲-۳-۶
۱۰	تاثیر کودها	۳-۳-۶
۱۰	شرایط خاک زراعی	۴-۳-۶
۱۱	اثر آب و هوا	۵-۳-۶
۱۱	اثر مدت زمان کاشت تا برداشت	۶-۳-۶
۱۱	وضع آرد از نظر دانه‌بندی	۷-۳-۶
۱۱	درصد استخراج آرد	۸-۳-۶

۷- گلوتن

۱۲	۱-۷ حالت‌های مختلف گلوتن	
۱۳	۲-۷ اندازه‌گیری گلوتن و وراثت پذیری پروتئین و گلوتن	
۱۴	۳-۷ عوامل موثر بر کیفیت گلوتن	
۱۴	اثر رقم گندم	۱-۳-۷
۱۴	اثر سال	۲-۳-۷
۱۴	سایر عوامل	۳-۳-۷

۸- کیفیت ارقام گندم از جهات آسیابانی و نانوایی

۱۵	۱-۸ روشهای اندازه‌گیری ارزش نانوایی
۱۶	۲-۸ آزمایش پخت
۱۶	۳-۸ آزمایش‌های رئولوژی

فصل دوم- جایگاه اصلاح نباتات در پیشرفت کشاورزی و تولید گندم

۱۸	تاریخچه پژوهش‌های علمی به منظور اصلاح بذر گندم در ایران
۱۹	۱- اولین فعالیت‌ها
۲۰	۲- دوره همکاری با FAO
۲۳	۳- دوره همکاری با مرکز بین‌المللی تحقیقات گندم
۲۹	۴- برآوردهایی درباره تاثیر ارقام اصلاح شده بر افزایش کلی محصول گندم کشور
۳۱	۵- کیفیت گندم‌های ایران
۳۱	۱- گندم‌های بومی و قدیمی
۳۲	۲- قدیمی‌ترین ارقام اصلاح شده
۳۴	۳- پژوهش‌های دکتر بولینگ

۳۸	۴- کیفیت ارقام در دو حالت
۳۹	۵- بررسی‌های پژوهشکده غلات
۴۲	۶- طرح‌های مشترک
۴۴	۷- اظهارنظرهای اخیر
۴۴	۱- نظر وزارت جهاد کشاورزی
۴۴	۲- نظر سازمان غله کشور
۴۶	۳- مناطق اقلیمی
۵۱	نگرشی بر چگونگی به سازی کیفیت و نحوه کاربرد گندم‌های ایران
۵۶	منابع و مآخذ

فهرست جداول

صفحه	جدول
۸	۱- ویژگی‌های مختلف گندم از نظر استاندارد
۱۷	۲- رابطه بین گلوتن، رسوب و قدرت نگهداری گازهای تولید شده
۲۲	۳- ارقام گندم نان معرفی شده طی سال‌های قبل از ۱۳۲۰ تا ۱۳۳۸
۲۶	۴- ارقام گندم نان معرفی شده طی سال‌های ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۸
۲۷	۵- ارقام گندم نان معرفی شده طی سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۸
۲۷	۶- ارقام گندم نان معرفی شده طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸
	۷- تعداد ژنوتیب‌های دریافتی از مراکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی طی سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸
۲۸	
۳۲	۸- نتایج بررسی کیفیت گندم‌های بومی چند نقطه ایران
۳۳	۹- کیفیت نانوائی برخی از ارقام اصلاح شده
۳۳	۱۰- نتایج آزمایش کیفیت بعضی از ارقام اصلاح شده گندم در ایران
۳۵	۱۱- کمیت و کیفیت پروتئین ارقام گندم ایران
۳۷	۱۲- کیفیت ارقام گندم مکزیکی
۳۹	۱۳- برخی از مشخصات (کیفیت آسیابانی) گندم‌های تولید شده در ایران
۴۰	۱۴- مقایسه کیفیت ارقام اصلاح شده گندم تولیدی در مراکز تحقیقاتی و مزارع عادی
۴۱	۱۵- کیفیت گندم‌های استان‌های مختلف کشور، تحویل شده به سیلوها در سال ۱۳۷۲
۴۴	۱۶- مقایسه کیفیت گندم‌های تولیدی کشور در سال‌های ۱۳۷۲ و ۱۳۸۱
۴۵	۱۷- وضعیت کیفی (نسبی) گندم‌های تولیدی و تحویلی به سیلوهای کشور
۴۷	۱۸- کیفیت ارقام گندم اصلاح شده مناطق معتدل کشور
۴۷	۱۹- کیفیت ارقام گندم معرفی شده برای مناطق سرد کشور
۴۸	۲۰- کیفیت ارقام گندم معرفی شده برای مناطق شمال کشور
۴۸	۲۱- کیفیت ارقام گندم معرفی شده برای مناطق جنوب کشور
۴۹	۲۲- مقایسه ارقام گندم اصلاح شده مناطق مختلف اقلیمی از نظر چند ویژگی کیفی مهم
۵۰	۲۳- مقایسه ویژگی‌های کیفی چهار رقم گندم در دو نوع بررسی

فصل اول - مختصری درباره کیفیت گندم و جایگاه علمی آن

۱- تعریف کیفیت

کیفیت عبارت است از مجموعه ویژگی‌های مطلوب برای هر محصول بسته به نوع مصرف آن، که معمولاً حاصل واکنش بین ویژگی‌های آن محصول با عوامل محیطی نیز می‌باشد. اندازه‌گیری پارامترهای مشخص کننده کیفیت از راه‌های مختلف شیمیایی، مکانیکی، بیولوژیکی و بالاخره حسی (Organoleptic) انجام می‌گیرد. گندم به دلیل دارا بودن ماده منحصراً به فرد گلوتن در سراسر جهان برای تهیه انواع نان مورد استفاده قرار می‌گیرد. ولی در عین حال مهمترین ماده اولیه برای تهیه بسیاری از محصولات غذایی و صنعتی نیز به شمار می‌رود که بسته به هر نوع مصرف، کیفیت آن مفهوم خاصی پیدا می‌کند. در اینجا بیشتر کیفیت گندم از نظر تهیه نان و یا به اصطلاح (ارزش نانوائی)^۱ یا (کیفیت نانوائی)^۲ مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

۲- ساختمان دانه گندم

دانه از سه قسمت اصلی تشکیل شده است که عبارتند از: جوانه، آندوسپرم و پوسته. در حقیقت جوانه از نظر بقای نسل مهمترین عضو و منشاء تولید گیاه جدید محسوب می‌گردد از سوئی دیگر با جدا کردن آن از آرد در آسیابانی مدرن، نقش آن در کیفیت نیز نادیده گرفته می‌شود.

آندوسپرم

آندوسپرم محل ذخیره مواد غذایی دانه است که خود از قسمت‌های زیر تشکیل شده است: سلول‌های نشاسته‌ای، سلول‌های حاوی مواد پروتئینی، و لایه آلرون (که مانند کمر بندی اطراف آندوسپرم را فرا گرفته است، ولی جوانه را دربر نمی‌گیرد)

پوسته

پوسته نیز به صورت قشری اطراف دانه را فرا گرفته و لایه محافظی را برای جوانه و مواد غذایی ذخیره شده در آن تشکیل می‌دهد و شامل دو لایه، یعنی اولین پوسته (pericarp) و دومین پوسته موسوم به Testa می‌باشد.

^۱ - به زبان فرانسه Valeure Boulanger

^۲ - به زبان انگلیسی Baking Quality

۳- عناصر و مواد تشکیل دهنده دانه گندم

که عبارت می‌باشند از:

۳-۱ کربوهیدرات‌ها

یعنی مهمترین مواد تشکیل دهنده دانه (حدود ۷۰٪ وزن آن) که بیشترین آن نشاسته است و به صورت مغز دانه یا آندوسپرم واقعی ذخیره می‌شود.

۳-۲ پروتئین‌ها

پروتئین‌ها در تمام قسمت‌ها به ویژه لایه آلرون، جوانه و پوسته وجود دارند و مقدار متوسط این مواد در دانه گندم حدود ۱۲٪ است.

مقدار پروتئین‌ها از مرکز دانه به طرف قسمت‌های بیرونی دارای یک روند افزایشی است؛ یعنی نسبت آن در آندوسپرم داخلی در کمترین حد بوده، و به سمت آندوسپرم میانی و سپس آندوسپرم خارجی و بالاخره لایه آلرون افزایش می‌یابد. ولی بعداً از منطقه تستا به طرف پوسته مقدار آن کم می‌شود. با وجود این، به دلیل آن که آندوسپرم نشاسته‌ای دارای بالاترین سهم از نظر مواد تشکیل دهنده دانه است، از نظر کل مواد پروتئینی نیز سهم آن بیشترین بوده و نوع پروتئین‌های آن هم بیشتر از نوع مهم تشکیل دهنده گلوتن (یعنی گلیادین و گلوٹنین) می‌باشد.

بقیه مواد تشکیل دهنده دانه عبارتند از:

۳-۳ چربی

حدود ۲٪ (بیشتر در جوانه و لایه آلرون).

۳-۴ مواد معدنی

حدود ۱/۸٪ (بیشتر در دومین پوسته).

۳-۵ فیبر خام

حدود ۲٪ (در اولین پوسته).

۳-۶ ویتامین‌ها و آنزیم‌ها

به مقدار کم ولی اهمیت بسیار.

۳-۷ آب

به مقدار متوسط ۱۳٪

۴- تقسیم‌بندی‌های گندم

تقسیم‌بندی‌های مختلفی براساس مشخصات گوناگون گندم صورت می‌گیرد، مانند:

۴-۱ سختی دانه و کیفیت ظاهری آن

که بصورت: گندم‌های سخت، نیمه سخت و نرم می‌باشند و یا شیشه‌ای، نیمه شیشه‌ای، یا آردی.

۴-۲ از نظر رنگ پوسته دانه: قرمز، سفید و یا کهربایی (زرد).

۴-۳ از نظر تیپ و فصل کاشت: بهاره، پاییزه، بینابین.

۴-۴ از نظر روش زراعت: آبی (فاریاب)، دیم (بارانی).

۴-۵ از نظر نوع مصرف:

برای تهیه نان Bread Wheat

به منظور تمایز آنها با گندم‌های سخت (durum) که برای تهیه محصولات خمیری (pasta) مانند ماکارونی و غیره مصرف می‌شوند.

۴-۶ از دیدگاه طبقه‌بندی علمی و گیاه‌شناسی

انواع گندم را از نظر ویژگی‌های ژنتیکی و گیاه‌شناسی، به شرح زیر طبقه‌بندی می‌نمایند:

۱- انواع diploid با تعداد کروموزوم ۱۴ که بیشتر غیر زراعی هستند.

۲- انواع Tetraploid با تعداد کروموزوم ۲۸، که نوع زراعی مهم آن، گندم سخت ویژه تهیه انواع ماکارونی، یعنی *Triticum durum* می‌باشد.

۳- انواع Hexaploid با تعداد کروموزوم ۴۲ که گندم‌های زراعی فعلی، مانند گندم نان، یعنی bread wheat، با نام علمی *T. aestivum* در این گروه قرار می‌گیرند.

ضمناً از نظر نوع مصرف، ممکن است بعضی از انواع گندم (چند منظوره) باشند یا به علت شرایط کیفی نازل، برای تغذیه دام و طیور به مصرف برسند.

گندم‌های بذری نیز دارای مشخصات و شرایط ویژه و متفاوتی هستند.

۵- کیفیت گندم از نظر مشخصات ظاهری و فیزیکی

۵-۱ خلوص

سابقاً در خرید و فروش گندم، افراد خبره و با تجربه بعضی از مشخصات ظاهری را برای تشخیص مرغوبیت جنس و تعیین قیمت مورد توجه قرار می‌دادند و به صورت نظری هر محموله را ابتدا از نظر خلوص (یعنی وجود موادی مانند خاک، سنگ، کاه و کوزل، تخم علف‌های هرز و غیره) ارزیابی می‌کردند و سپس ویژگی‌های دیگر مانند درشتی و ریزی، رنگ دانه و یا حدس زدن محل تولید آن

(به علت شهرت هر منطقه در تولید گندم‌هایی با کیفیت نانوايي خوب يا بد)، را مورد ارزيابي قرار مي‌دادند.

بعداً در اثر ارتباط بيشتري با خارج و ضرورت ايجاد هماهنگي در معاملات بين‌المللي، استاندارد ويژگي‌هاي گندم تهيه شد که در آن علاوه بر ارائه تعاريف علمي درباره هر يک از ويژگي‌ها، جدولی مشتمل بر حدود مجاز هر يک از آنها براي هر يک از درجات چهارگانه گندم‌هاي تجاري در داخل کشور تنظيم گرديد.

جدول (۱) - ويژگي‌هاي مختلف گندم - از نظر استاندارد

درجه	ويژگيها	حداکثر درصد دانه‌هاي آسيب ديده											حداکثر وزن حجمي بر حسب هکتوليتري		
		حداکثر درصد ناخالصيتها					حداکثر درصد دانه‌هاي آسيب ديده								
		تخم علفهاي هرز	سيمي (عدد در ۱۰۰۰ گرم)	ناخالصيها	دانه‌هاي سياهک زده	دانه‌هاي قاسد	دانه‌هاي آفت‌زده (باستثناي سبز زده)	دانه‌هاي گرم‌دايده	دانه‌هاي تغيير رنگ يافته در جواره	دانه‌هاي جوانه‌زده	دانه‌هاي شکسته و چروکيده	مجموع دانه‌هاي آسيب ديده			
درجه ۱	۷۸	۳/۵	۳	صفر	۵٪	صفر	۱٪	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱۰	۲
درجه ۲	۷۵	۶	۵	۱	۱	۲٪	۲٪	۲٪	۲٪	۲	۱	۲	۱	۱۵	۴
درجه ۳	۷۳	۱۰	۹	۲	۲	۵٪	۳٪	۳٪	۵٪	۲	۲	۳	۲	۲۰	۷
درجه ۴	۷۱	۱۵	۱۴	۲	۲	۳	۳	۱	۵٪	۳	۲	۵	۱	۲۵	۱۰

در ارتباط با جدول مذکور اهميت دو مورد ديگر از مشخصات ظاهري و فيزيکي گندم به شرح زير ذکر مي‌گردد.

۲-۵ وزن حجمي يا Test Weight: اين آزمايش وزن حجم معيني از گندم را تعيين مي‌نمايد و معمولاً وزن گندم در يک هکتوليتري اندازه‌گيري مي‌شود. اهميت اين آزمايش در اين است که متمرکز بودن آندوسپرم گندم يا پرمغز بودن آن را نشان مي‌دهد به طوري که گندم‌هاي با شکل و اندازه مشابه مي‌توانند در وزن هکتوليتري متفاوت باشند و وزن هکتوليتري بالاتر، معمولاً نشان دهنده مرغوبيت گندم مي‌باشد و عواملی از قبيل رطوبت گندم پا دزده بودن آن در کاهش وزن هکتوليتري موثر مي‌باشند. از روی وزن هکتوليتري مي‌توان به تو پر بودن دانه، فضای مورد نیاز جهت ذخيره‌سازي، بازدهی آرد مفيدی آرد حاصل از آندوسپرم دانه، پی برد. چنانچه دانه ريز باشد وزن هکتوليتري بالا می‌رود ولی در دانه‌هاي ريز اگر سبک و توخالی باشند، وزن هکتوليتري کاهش می‌يابد.

۳-۵ وزن هزار دانه: وزن هزار دانه گندم به عواملی مختلف چون اندازه، فرم، شکل، دانه، ذخيره مواد و ترکيبات موجود، شرايط آب و هوایی محل توليد و بالاخره مشخصات ارثي ارقام گندم بستگی

دارد که در بعضی ارقام که به ویژه دانه سخت داشته باشند، از ۵۰ گرم تجاوز می‌نماید در حالی که در اکثر گندم‌های نرم در حدود ۳۰ گرم است.

۴-۵ رطوبت: درصد رطوبت گندم یکی از عوامل تجاری مهمی است که در قیمت گذاری آن مورد توجه قرار می‌گیرد چون مقدار آن به عوامل مختلف بستگی دارد (مانند شرایط آب و هوایی منطقه کشت، شرایط برداشت، حمل و نقل بویژه در صورت حمل دریائی، و بالاخره شرایط نگهداری) و در مورد آرد نیز موضوع رطوبت اهمیت بیشتری دارد. لذا باید برای اندازه‌گیری رطوبت گندم و آرد از دستگاه‌های لازم و با رعایت روش‌های استاندارد استفاده کرد.

۶- پروتئین‌ها

پروتئینها پس از نشاسته مهمترین مواد موجود در دانه غلات به شمار می‌روند و از نظر فیزیولوژی تغذیه و تکنولوژی حائز اهمیت بسیار می‌باشند پروتئین‌ها از آمینواسیدهای مختلفی تشکیل شده‌اند پروتئین‌های موجود در دانه انواع مختلف غلات، از نظر ترکیبات و نسبت اسیدهای آمینه با یکدیگر تفاوت زیاد دارند.

Osborne در سال ۱۹۰۷ میلادی پروتئین‌های گندم را براساس (حلالیت) به چهار گروه زیر طبقه‌بندی نمود:

آلبومین: محلول در آب.

گلوبولین: محلول در نمک طعام (۴٪ مول در لیتر)

پرولامین (گلیادین): محلول در الکل اتیلیک ۷۰٪.

گلوٹنین (گلوٹلین): با حلالیت نسبی در اسید رقیق.

از نظر بارالکتریکی، گلیادین مثبت و گلوٹلین منفی است و در موقع تشکیل خمیر این دو پروتئین با هم پیوند برقرار کرده و ماده چسب مانند (گلوٹن) را تشکیل می‌دهند. مقدار این دو پروتئین به حدود ۸۰٪ کل پروتئین آندوسپرم بالغ می‌گردد (حدود ۳۰٪ گلیادین و ۵۰٪ گلوٹنین).

این دو پروتئین به عنوان پروتئین‌های ذخیره‌ای شناخته می‌شوند و به گروه بزرگتری به نام (پرولامین) تعلق دارند.

گلوٹنین در سیستم مکانیک و حالت دادن خمیر بسیار موثر است، در صورتی که گلیادین بیشتر در جذب آب، متورم شدن خمیر و حلالیت مواد چسبنده نقش مهمی دارد.

۶-۱ روش تعیین مقدار پروتئین آرد

برای این منظور ابتدا مقدار ازت (N) به وسیله روش متعارف (Kjeldahl) تعیین و در ضرب ۵/۷ ضرب می‌شود تا مقدار کلی پروتئین آرد به دست آید.

۶-۲ عوامل موثر در ذخیره شدن پروتئین

عوامل زیادی می‌توانند در ذخیره پروتئین و خواص آن موثر باشند. از جمله زمان رسیدن دانه، شکل و اندازه دانه، محل قرار گرفتن دانه در خوشه و یا شرایط آب و هوایی. دانه‌هایی که در قسمت بالای خوشه گندم قرار می‌گیرند نسبت به دانه‌های میانی، پروتئین کمتری دارند، چون گرده افشانی از وسط سنبله آغاز می‌شود، و این قسمت از دانه‌ها از دو طرف تغذیه می‌کنند، وزن آنها از دانه واقع در قسمت‌های دیگر بیشتر است. البته لایه‌های مختلف دانه نیز از نظر میزان و نوع پروتئین، اختلاف زیادی با یکدیگر دارند. که آندوسپرم حاوی حدود ۷۲ درصد کل پروتئین دانه است، لایه آلرون ۱۶ درصد، جوانه ۳/۵ درصد و بقیه قسمت‌های پوسته نیز هر کدام حدود ۴ درصد.

۶-۳ عوامل موثر بر مقدار پروتئین ذخیره شده

۶-۳-۱- نوع گندم

میزان ازت در گندم‌های بهاره اغلب بیش از نوع پائیزه است شاید به علت اینکه دوران رشد گندم‌های بهاره برای ذخیره زیاد نشاسته کوتاه بوده و در نتیجه نسبت میزان پروتئین افزایش نشان می‌دهد.

۶-۳-۲- اثر رقم

بسیار قابل ملاحظه است (که در بخش‌های بعدی شرح داده می‌شود).

۶-۳-۳- تاثیر کودها

با مصرف کودهای ازت‌دار به ویژه در مراحل آخر رشد، مانند زمان خوشه رفتن، مقدار پروتئین افزایش می‌یابد. مصرف کود پتاسیم نیز باعث افزایش پروتئین دانه می‌شود در حالی که اثر کودهای فسفره منفی است.

۶-۳-۴- شرایط خاک زراعی

شرایط مطلوب حاصلخیزی خاک در کمیت و کیفیت پروتئین تاثیر زیادی دارند و این امر تحت تاثیر شرایط گوناگون آب و هوایی باز هم بیشتر می‌شود.

۶-۳-۵- اثر آب و هوا

در شرایط گرم، میزان پروتئین افزایش می‌یابد، و بارندگی خیلی زیاد باعث کاهش پروتئین می‌شود. آب و هوای گرم و آفتابی و بارندگی کم، باعث افزایش مواد چسبنده پروتئین یعنی گلیادین و گلوتنین می‌شود.

۶-۳-۶ اثر مدت زمان کاشت تا برداشت

هر چه دوران پر شدن دانه طولانی‌تر باشد ذخیره نشاسته بیشتر شده و در نتیجه نسبت پروتئین کاهش می‌یابد. با مختل شدن این امر، به دلایل مختلف مانند کمبود رطوبت خاک، خوابیدگی ساقه، گرمای شدید، برداشت زود هنگام و غیره ذخیره‌سازی نشاسته متوقف شده و در نتیجه نسبت پروتئین افزایش نشان می‌دهد.

به طور کلی مقدار پروتئین دانه‌های ریز از نظر اندازه و همچنین وزن هزار دانه^۱ بیش از دانه‌های درشت است.

۶-۳-۷- وضع آرد از نظر دانه‌بندی

دانه‌بندی آرد نیز با مقدار پروتئین آن ارتباط زیادی دارد. چنانکه آردهایی با ابعاد صفر تا ۱۸ مو پروتئین زیادی دارند و حاوی پروتئین آزاد هستند. در صورتی که بین ۱۸-۴۵ مو مقدار پروتئین کمتر است، زیرا هر یک از ذرات نشاسته با مقدار پروتئین چسبنده کمتری احاطه شده است. در ذرات بزرگتر از ۴۵ مو (یعنی سلولهای اندوسپرمی که خرد شده‌اند) پروتئین در سطح بالاتری است. در آردهای درشت بیش از ۱۲۵ مو مقدار پروتئین کمتر است که البته به وجود لایه‌های مختلف دانه از نظر مقدار پروتئین، مربوط می‌شود و این که چند درصد سلولهای بیرونی، میانی و یا مرکزی اندوسپرم، در آرد وجود دارد.

۶-۳-۸- درصد استخراج آرد

اصولاً هرچه درجه استخراج آرد بالاتر باشد، مقدار پروتئین بیشتر است، زیرا قسمتی از پروتئین‌های پوسته و لایه‌های خارجی نیز به آن اضافه می‌شود، در صورتی که در آردهای نرم که بیشتر حاوی اندوسپرم هستند، مقدار پروتئین کمتر است. لایه‌های خارجی اندوسپرم نیز محتوی پروتئین بیشتری نسبت به لایه‌های درونی است.

البته کیفیت پروتئین‌های مزبور با هم اختلاف دارد، و آردهای روشنی که از مغز آندوسپرم گرفته می‌شوند، بیشتر دارای پروتئین‌های محلول در آب است، در صورتی که در آردهای تیره این نسبت کمتر است.

۷- گلوتن

همانطور که گفته شد وقتی آرد با آب مخلوط می‌شود، دو پروتئین موجود در آن به نامهای گلیادین و گلوتنین، که حدود ۸۰٪ پروتئین آرد را تشکیل می‌دهند، در اثر جذب آب به صورت ماده سفت و چسبمانندی در می‌آیند که (گلوتن) نامیده می‌شود، و این ماده حدود ۵۰٪ آب اضافه شده به خمیر را به خود می‌گیرد، و گازهای ایجاد شده در اثر تخمیر را در شبکه خود نگهداری می‌کند، و سبب می‌شود در خمیر حالت الاستیک ایجاد شده و حالت و وضعیت خود را حفظ نماید.

بنابراین هرچه مقدار گلوتن بیشتر و کیفیت آن برای انجام وظائف مذکور بهتر باشد، ارزش نانوايي خمیر برای تهیه نان‌های بهتر افزایش می‌یابد.

بین مقدار پروتئین و مقدار گلوتن معمولاً رابطه مثبت و خوبی برقرار است؛ یعنی هرچه مقدار پروتئین بالاتر باشد مقدار گلوتن آن نیز بیشتر خواهد بود.

به همین ترتیب بین مقدار گلوتن و میزان جذب آب آرد نیز رابطه مستقیم وجود دارد، و گلیادین و گلوتنین این قابلیت را دارند که آب زیادی جذب نموده و متورم شوند، و با ترکیب شدن آنها (گلوتن) به وجود آید.

البته آبی که به وسیله گلوتن جذب می‌شود بسیار با ثبات است. (در مقایسه با اسفنج که می‌توان با فشار دادن، آب جذب شده توسط آن را خارج ساخت).

گلوتن آب جذب شده را از دست نمی‌دهد زیرا جذب آب تنها به صورت مکنندگی ساده (مانند اسفنج) انجام نمی‌شود.

ضمناً باید توجه داشت که سایر اجزا و ترکیبات آرد مانند نشاسته، پوسته و غیره نیز مقداری آب جذب می‌کنند، به طوری که ۳۰ درصد آب توسط آن قسمت‌ها و ۵۰ درصد به وسیله پروتئین جذب شده و ۲۰ درصد بقیه نیز به وسیله ذرات به هم فشرده (به صورت کاپیلار) جذب می‌شود.

در مورد گلوتن تنها کمیت و مقدار آن مهم نیست، و در صورت بالا بودن مقدار، نمی‌توان مطمئن بود که از آن خمیر و نان خوبی تولید خواهد شد. زیرا ممکن است جنس گلوتن بد باشد و در اثر کم بودن نیروی بین گلیادین و گلوتنین نتوان از آن خمیر و نان خوبی تولید کرد.

بنابراین باید خوب بودن جنس و کیفیت گلوتن را نیز مورد توجه قرار داد و قوی یا ضعیف بودن آن را از جهات مختلف منجمله قدرت نگهداری گاز، اندازه‌گیری نمود.

۷-۱ حالت‌های مختلف گلوتن

وضع گلوتن از نظر قدرت یا استحکام بافت در خمیر حاصل از آردهای مختلف، بصورت زیر طبقه‌بندی می‌شود:

۷-۱-۱-۱- گلوتن ضعیف

نیروی کشش بین پروتئین‌های گلیادین و گلوتنین در آن ضعیف بوده و کشش آن پایدار نیست و قدرت جذب آب نیز در آن پایین است.

۷-۱-۱-۲- گلوتن سیال

گلوتنی است با کشش بسیار کم یا حتی بدون کشش که به صورت شل و نیمه مایع در آید.

۷-۱-۱-۳- گلوتن طبیعی

گلوتنی است که در آن کشش بین گلوتنین و گلیادین کافی بوده، و آبی که جذب می‌کند پایدار باشد، زود شل نشود و وا نرود. Elasticity آن نیز نسبتاً خوب و کافی باشد.

۷-۱-۱-۴- گلوتن سخت

که نیروی بین دو پروتئین آن نسبتاً زیاد و همچنین قدرت جذب آب آن زیاد باشد. کشش این گلوتن نسبتاً کم است و در ناوایی برای تهیه بعضی از نان‌های اروپایی مناسب است.

۷-۱-۱-۵- گلوتن خیلی سخت

با نیروی بسیار زیاد بین دو پروتئین و قدرت جذب آب بسیار بالا، ولی کشش آن بسیار کم بوده و خیلی زود پاره می‌شود گازها قادر نیستند با فشار به آن، حجم را زیاد کرده نان مناسبی تولید نمایند از گندم‌ها و آردهای دارای این نوع گلوتن، بیشتر برای اصلاح آردهایی با گلوتن ضعیف استفاده می‌شود.

۷-۲- اندازه‌گیری گلوتن و وراثت پذیری پروتئین و گلوتن

همان طور که در مورد پروتئین گفته شد مقدار آن در یک رقم گندم به شدت تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد، به طوری که ممکن است در سالهای مختلف، یا در مناطق متفاوت و حتی با تغییراتی در شرایط تولید، مقدار و کمیت پروتئین آن رقم نوسانات زیادی را نشان دهد. بنابراین نمی‌توان آن را به عنوان عامل ثابت و مطمئن برای ارزیابی ناوایی کلی ارقام گندم مورد توجه قرار داد.

مطالعات انجام شده در ربع قرن اخیر به منظور تکیه بر صفت با ثبات تری در ارقام گندم که بتواند در نسلهای مختلف و به صورت موروثی، اثرات خود را بر ارزش ناوایی حفظ و نمایان سازد، نشان داده که «نوع و کیفیت» پروتئین آندوسپرم، تا حدود زیادی می‌تواند این نظر را تامین نماید.

گروه‌بندی پروتئین‌ها براساس حلالیت آنها نشان داد که گلوتن، یعنی عامل موثر در ایجاد چسبندگی در خمیر، از به هم پیوستن دو پروتئین گلوتنین و گلیادین، تشکیل می‌شود که مجموعاً حدود ۸۰٪ پروتئین آندوسپرم را (به نسبت گلوتنین حدود ۵۰٪ و گلیادین ۳۰٪) در برمی‌گیرد.

تعیین مقدار و کمیت آن به عنوان (گلوتن مرطوب) پس از شست و شوی خمیر (با محلول با فر کلرور سدیم) به منظور خارج کردن نشاسته، به آسانی انجام می‌شود و پس از جذب آب سطحی توسط پرس، باید آن را توزین نموده و (مقدار) آن را به عنوان معیاری برای طبقه‌بندی آردها به شرح زیر مورد مقایسه قرار داد:

بیش از ۲۷٪ بالا و خوب

بین ۲۰ و ۲۷٪ متوسط

کمتر از ۲۰٪ ضعیف

ولی برای تعیین (کیفیت) پروتئین و گلوتن از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود مانند Viscosometry برای تعیین غلظت و سفت‌شدن گلوتن، یا روش دیگری که با آن قدرت تورم کلوئیدهای مواد چسبنده از روی میزان مصرف آب، تعیین می‌شود.

Zeleny ابتدا در سال ۱۹۴۷ ویسکوزیته سوسپانسیون آرد در محلول اسیدلاکتیک را مبنائی برای تعیین کیفیت پروتئین، در نظر گرفت که بعداً به عنوان آزمایش Sedimentation و با استفاده از Sodium Dodecyl Sulfate به SDS تکامل یافت و امروز با استفاده از نمونه‌های کوچک یک گرمی در این آزمایش، به صورت SDS Microsedimentation برای پژوهشهای دقیق‌تر، به ویژه در تحقیقات مربوط به اصلاح بذر، از آن استفاده می‌شود.

۷-۳-۱- اثر رقم

نوع گندم به صورت ژنتیکی می‌تواند در قوی یا ضعیف بودن گلوتن آن موثر باشد، و به همین جهت باید در برنامه‌های اصلاح بذر این خاصیت را به عنوان یکی از هدف‌های مهم (انتخاب) ارقام جدید مورد توجه قرار داد. همانگونه که کشورهایی مانند کانادا، استرالیا و غیره در این زمینه بسیار موفق بوده‌اند.

۷-۳-۲- اثر سال

شرایط آب و هوایی، مانند مقدار و پراکنش بارندگی، شدت آفتاب، رطوبت نسبی، سرما و گرما، شدت جریان هوا و غیره، و همچنین عوامل زراعی، مانند زمان کاشت و برداشت، وضع حاصلخیزی زمین و غیره، همه عواملی هستند که بر کمیت و کیفیت گلوتن تاثیر داشته، و از یک سال به سال دیگر دارای نوسانات زیاد هستند، مثلاً در صورت گرم و خشک بودن هوا در چند هفته قبل از برداشت و موقع زرد شدن رنگ دانه، کیفیت گلوتن بهتر خواهد شد و عکس آن یعنی سرما و بارندگی در آن دوره باعث بد شدن کیفیت گلوتن می‌شود.

۷-۳-۳- سایر عوامل:

سایر عوامل زراعی، مانند جنس خاک، حاصلخیزی آن از نظر مواد مغذی و کود، زمان کاشت و برداشت، بیماریهای نباتی مانند زنگ و سیاهک و بالاخره صدمه حشرات به ویژه حمله سن، همه می‌توانند هم در مورد کیفیت و هم کمیت گلوتن اثراتی داشته باشند.

نگهداری آرد در شرایط مناسب به مدت ۸-۴ هفته باعث بهبود کیفیت گلوتن آن از نظر مقاومت و Elasticity می‌شود که ناشی از تغییراتی در اسیدهای چرب آزاد غیر اشباع آن می‌باشد. املاح مختلف نیز بر روی قدرت تورم گلوتن اثر زیادی دارند، همین طور اسیدها که به صورت رقیق باعث تورم گلوتن می‌شوند به ویژه اسیدهای آلی مانند اسید لاکتیک به میزان ۰/۵-۰/۴ درصد تاثیر خوبی بر روی خلل و فرج نان دارد و اسید استیک در حد مجاز ۰/۳۰-۰/۲۵ درصد.

۸- کیفیت ارقام گندم از جهات آسیابانی و نانوایی

همان طور که گفته شد مهمترین مصرف گندم در دنیا، استفاده از آرد آن برای پخت انواع مختلف نان می‌باشد؛ بنابراین در مبحث کیفیت گندم، دو مقوله کیفیت آسیابانی (Milling Quality) و کیفیت نانوائی (Baking Quality) در اولویت قرار می‌گیرند ولی با توجه به اینکه انواع نان‌ها و سایر محصولات پخت، در دنیا از تنوع وسیعی برخوردارند، لذا برای هر گروه از آنها نیز کیفیت‌های آسیابانی و نانوائی ویژه‌ای مطرح بوده، و در نتیجه ارقام خاص و مناسبی از انواع گندم مورد نیاز خواهند بود. در مورد کیفیت آسیابانی ارقام گندم، یک خاصیت اصلی که عمومیت دارد، سهولت آسیابانی و بازدهی بالای آرد است، که انواع گندم از این جهات یکسان نمی‌باشند، و دلیل آن تفاوت در چسبندگی آندوسپرم به پوسته است، و در گندم‌هایی که آندوسپرم محکم به پوسته نچسبیده، تهیه آرد آسانتر است.

از نظر بازدهی آرد نیز می‌توان گفت که دانه‌های کوتاه و توپر گندم که تقریباً بیضی شکل هستند و سطح آنها صاف و عمق شیار کمتر است دارای بالاترین مقدار بازدهی می‌باشند. از نظر کیفیت نانوائی نیز همانطور که قبلاً تاکید گردید، وضع گلوتن موجود در آندوسپرم هر رقم گندم، از هر دو نقطه نظر کمیت و کیفیت، حائز بیشترین اهمیت است. این ویژگی به خصوص برای تهیه نان‌های حجیم اهمیت دارد، که در اثر وجود مقدار کافی گلوتن خوب، خمیر بتواند با نگهداری مقدار گاز بیشتر و تخلخل بهتر، نان‌هایی با حجم بیشتر و به صورتی نرم و سبک تولید نماید. بنابراین در مورد نان‌های سنتی صاف مسطح متداول در کشور ما، وضع متفاوت است، که درباره هر نوع از آنها باید مشخصات مورد نیاز به صورت جداگانه، بررسی و مورد توجه واقع شود. درباره سایر محصولات، مانند انواع کیک، بیسکویت و شیرینی نیز آردهایی با مقدار کم پروتئین و کیفیت ضعیف گلوتن، مناسب می‌باشند.

۸-۱ روش‌های اندازه گیری ارزش نانوائی

برای تعیین و تشخیص کیفیت گندم و آرد، نه تنها بایستی وسائل و روش‌های مناسب برای انجام آزمایش‌های مختلف، و تعیین خصوصیات کیفی آرد، در اختیار داشت، بلکه بایستی نتایج حاصله از نقطه نظر تکنولوژیکی نیز مورد توجه و تفسیر واقع شوند.

لذا برای انجام این منظور، لازم است که کیفیت آرد و عملیات تولید، با هم مورد ارزیابی قرار گیرند که کیفیت آرد اکثراً از جهات شیمیایی مورد آزمایش قرار گرفته، و پدیده‌های تکنولوژیکی فرایند تولید، بیشتر ماهیت فیزیکی و رئولوژیکی دارند.

۸-۲ آزمایش پخت

در آزمایش پخت نان (Baking test) خواصی از آرد مورد بررسی قرار می‌گیرد که تعیین آنها به وسیلهٔ آزمایش‌های شیمیایی و رئولوژیکی مقدور نیست، و سعی می‌شود عملیات با آنچه عملاً در کارخانه انجام می‌گیرد مشابه باشد. در این آزمایشات استاندارد، به عنوان شاخصی برای پیش‌بینی ارزش نانوائی گندم، دربارهٔ ویژگی‌هایی مانند مدت مخلوط کردن خمیر، مدت زمان لازم برای تخمیر، اثر مواد مختلف بر روی کیفیت آرد و محصولات تمام شده، و غیره، با استفاده از مقادیر کم آرد و به صورتی نسبتاً سریع و کم هزینه، آزمایشات لازم انجام می‌گیرد.

۸-۳ آزمایش‌های رئولوژی

از سال ۱۹۳۰ با ساخت دستگاه Farinograph این زمینه آغاز گردید و سپس وسائل و دستگاه‌های متعدد دیگری مانند Glutograph, Viscograph, Amilograph, Extensograph و غیره نیز به تدریج ساخته شد، که اینک در بیشتر آزمایشگاهها و مراکز تحقیقاتی مربوطه در سراسر جهان، مورد استفاده قرار دارند.

سه دستگاه فارینوگراف، اکستنسوگراف و آمیلوگراف با هم یک سیستم سه فاز برای تعیین ویژگیهای آرد را تشکیل می‌دهند، که با سه فاز عملیات تولید در صنعت نانوائی، یعنی تهیهٔ خمیر، تخمیر و عملیات ماشینی روی خمیر، و بالاخره فاز پخت، مطابقت دارد. در مورد دستگاه فارینوگراف باید اضافه نمود که از روی منحنی آن یعنی (فارینوگرام) نه تنها می‌توان کیفیت آرد و نحوهٔ عمل خمیر کردن، زمان لازم و قوام آن را تعیین و کیفیت محصولات تهیه شده از آرد، را پیش‌بینی نمود، بلکه با کمک وسیله‌ای به نام (والوریمتر) می‌توان قوت دینامیکی خمیر را به صورت یک عدد به نام (ارزش والوریمتری) تعیین نمود، که برای مقایسهٔ کلی ارزش نانوائی گندم‌های مختلف، قابل استفاده می‌باشد.

با توجه به مطالب بالا مشخص می‌گردد که انتخاب هر یک از روش‌های تعیین کیفیت پروتئین و گلوتن، به هدف و منظور از انجام آزمایش بستگی دارد. ضمناً با توجه به همبستگی نزدیکی که بین ویژگی‌های مختلف، مانند مقدار گلوتن مرطوب، آزمایش Zeleny، قدرت نگهداری گاز در خمیر (مثلاً با آزمایشی مانند Pelshenke)، وجود دارد، لذا بهتر است که قضاوت نهایی دربارهٔ ارزش نانوائی یک نوع گندم یا آرد براساس مجموعه‌ای از نتایج چند آزمایش، و نه یک روش به تنهایی، انجام گیرد.

جدول (۲) رابطه بین مقدار گلوتن و سدیمانتاسیون (رسوب) و قدرت نگهداری گازهای تولید شده

قدرت نگهداری گازهای تولید شده در خمیر	مشخصات خمیر	رسوب (زلنی) بر حسب میلی لیتر	گلوتن مرطوب درصد
خیلی خوب	مانند تار یا رشته‌های پشم	۳۸	۲۸
خوب	معمولی	۳۲	۲۶
رضایت بخش	نسبتاً معمولی	۲۶	۲۶
ناقص و ضعیف	زود وا می‌رود و شل می‌شود	۲۰	۲۴

ضمناً برای سهولت دسترسی به عوامل موثر بر ویژگیهای کیفی گندم، آنها را به شرح زیر خلاصه می‌نماید:

مقدار پروتئین (درصد)	وزن هکتولیترا (کیلوگرم)	وزن هزار دانه (گرم)	وزن مخصوص (گرم)	اندازه دانه (m.m.)		
				عرض	طول	
۵-۱۸	۶۸-۸۴	۱۵-۵۲	۱/۲۵-۱/۴۰	۱/۶-۴/۷	۵-۸	دامنه
۱۱	۷۷	۳۲	۱/۳۳	۲/۹	۶/۵	متوسط

و طبقه‌بندی بر حسب چند عامل کیفی مهم دیگر نیز به ترتیب زیر است:

کیفیت	مقدار گلوتن مرطوب (%)	مقدار پروتئین %	عدد زلنی (میلی لیتر)
بالا	>۲۷	>۱۳	>۳۵
متوسط تا خوب	۲۰-۲۷	۱۰-۱۲	۲۵-۳۵
تقریباً ضعیف	<۲۰	<۱۰	۱۶-۲۴

فصل دوم - جایگاه اصلاح نباتات در پیشرفت کشاورزی،

از جمله تولید گندم

با توجه به اینکه موفقیت‌های بدست آمده در افزایش تولید محصولات کشاورزی و بهبود کیفیت آنها مرهون پیشرفت علم و فن‌آوری در زمینه‌های مختلف بوده است؛ در عین حال برای کشورهای در حال توسعه، نکات زیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

۱- استفاده از کودهای شیمیایی و همچنین مواد شیمیایی دیگر (بصورت علف‌کش‌ها، سموم مبارزه با آفت‌ها و بیماری‌های نباتی و غیره) و همچنین تهیه و کاربرد ماشین‌آلات مختلف کشاورزی، از یک سو نیاز به سرمایه‌گذاری بالا و فن‌آوری پیش‌رفته دارد و از سوئی دیگر مستلزم استفاده مستمر از انرژی و سوخت‌های فسیلی می‌باشد. که تحقق آن بیشتر در کشورهای پیش‌رفته امکان‌پذیر است و در عین حال مسائل زیست محیطی و مناقشات متعدد ناشی از آن را نیز به همراه دارد.

۲- دستاوردهای حاصل از اصلاح نباتات (اعم از محصولات زراعی و باغی)، علی‌رغم سهم بالایی که در پیشرفت کشاورزی جهان داشته، از نظر بروز بسیاری از مشکلات گفته شده در بالا. دارای مصونیت بیشتر و دردهای کمتری بوده است.

چنانکه در جریان تحولات مربوط به (انقلاب سبز) یعنی گسترش ارقام جدید و پرمحصول گندم و برنج در کشورهایمانند هند و پاکستان، این تجربه جالب بدست آمد که زارعین خرده‌پا در مزارع کوچک خود نیز با کاشت بذرهای جدید، بدون آنکه به تکنولوژی سرمایه‌بر و امکانات زیاد موجود در واحدهای کشاورزی بزرگ دسترسی داشته باشند، توانستند تا حد زیادی از مزایای بذرهای جدید، یعنی محصول بیشتر و سالم‌تر بهره‌مند شوند.

بنابراین اصل مهمی که اصلاح‌بذر را از سایر روش‌های مدرن کشاورزی متمایز می‌سازد این است که در آنها پارامترهای موثر بر پر محصولی، تحمل شرایط نامساعد (خشکی، سرما، گرما، شوری و غیره) و یا کیفیت مطلوب، به صورت ژنتیکی و به اصطلاح Built-in، تثبیت شده و تقریباً به صورت مستمر و موروثی، بدون زحمت و هزینه‌های سالیانه و مجدد، خود به خود به نسل‌های بعد منتقل می‌گردد.

به همین دلیل از زمانی که انسان شروع به کشت و کار نموده، به صورت ناخودآگاه به انتخاب بذرها و نباتات بهتر برای کاشت بعدی مبادرت کرده، و در حقیقت به صورت تجربی به اصلاح‌بذر اقدام نموده است، و همین نیاز دائمی به ارقام بهتر و برتر، حاکی از تداوم کار اصلاح نباتات، و یا نوعی (تکامل) نباتی به دست بشر بوده است.

بدین ترتیب با استفاده از تنوع موجود در طبیعت، و در توده‌های بومی، عمل‌گزینش و انتخاب انواع برتر، ابتدا به صورت تجربی و سلیقه‌ای آغاز شده، و بعدها با رعایت اصول علمی و در مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها ادامه یافت، که در کشور ما نیز این مرحله از اواخر دهه اول قرن حاضر (هجری شمسی) آغاز گردید.

با تاسیس موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر در سال ۱۳۳۹ فعالیت‌های تحقیقاتی و اجرایی مربوط به این رشته در محصولات مختلف زراعی و باغبانی، گسترش یافت و با تربیت نیروی انسانی متخصص، توسعه و تجهیز ایستگاه‌های تحقیقاتی، و همچنین ایجاد ارتباط گسترده با سازمان‌های تحقیقاتی مربوطه در سطح بین‌المللی، موفقیت‌های قابل توجهی در ابعاد مختلف به دست آمده است که از جمله آنها انتخاب و معرفی بیش از ۷۰ رقم گندم برای کاشت در مناطق اقلیمی چهارگانه کشور بوده است. ارقام مزبور نه تنها از نظر قابلیت محصول دهی بالا، در اثر سازگاری آنها با شرایط محیطی، و مقاومت در برابر تنش‌هایی مانند خشکی، شوری و یا بیماری‌های مهم نباتی، سهم قابل توجهی در افزایش تولید گندم در کشور و صول به خودکفایی داشته‌اند، بلکه از نظر کیفیت و ارزش نانوايي نیز مورد توجه و اصلاح قرار گرفته‌اند و با حائز بودن درجات قابل قبولی از ویژگی‌های کیفی در حد خوب و متوسط، می‌توانند در صورت جمع‌آوری و مصرف صحیح، نیازهای کشور در این زمینه را نیز برآورده سازند.

تاریخچه پژوهش‌های علمی به منظور اصلاح بذر گندم در ایران

۱- اولین فعالیت‌های انجام شده در زمینه اصلاح بذر غلات ایران به حدود سال ۱۳۰۹ هجری شمسی باز می‌گردد که ابتدا مرحوم مهندس احمد حسین عدل و سپس مرحوم مهندس منصور عطائی، ضمن تدریس در مدرسه عالی فلاحت کرج (وابسته به وزارت فوائد عامه وقت)، علاقمند شدند تا نمونه‌هایی از گندم‌های بومی مناطق مختلف ایران را جمع‌آوری نموده، و آنها را از دو نقطه نظر مورد مطالعه قرار دهند:

یکی از نظر شناخت گونه‌های مختلف غلات، اعم از اهلی و وحشی، که در کشور ما به عنوان یکی از مراکز اولیه (center of origin) پیدایش گندم در جهان، موجود بوده و از نظر بررسی علمی سیر تکامل ژنتیکی غلات و اجداد گندم‌های زراعی فعلی حائز اهمیت فراوان بودند. زیرا تحقیقات متعدد نشان داده، قسمتهایی از غرب ایران که روی هلال حاصلخیز واقع شده است، موطن اصلی گندم بوده و ژرم پلاسما امروزی گندم در نقاط دیگر دنیا نیز احتمالاً از این ناحیه به سایر مناطق انتشار یافته است.^۱

دیگری به منظور (سلکسیون) و گزینش برتر، از نظر پر محصولی و سایر ویژگی‌های زراعی، از بین آن توده‌ها، تا پس از رسیدن به خلوص آنها را تکثیر نموده و در اختیار کشاورزان قرار دهند. حاصل این کوشش‌ها نیز انتخاب اولین ارقام اصلاح شده گندم در ایران و در دانشکده کشاورزی کرج وابسته به وزارت کشاورزی بود، که به نام‌های کوسه حنائی، عطائی شاه پسند و غیره نامگذاری و برای کاشت در مناطق معتدل و سرد، تکثیر و توزیع شدند.

^۱ - مرحوم مهندس عطائی نتایج بررسی گندم‌های بومی ایران از نظر خواص زراعی و بتانیکی را در چند مقاله منتشر کرده‌اند.

اولین بنگاه اصلاح نباتات در ایران در سال ۱۳۱۴ در کرج تاسیس گردید که وظیفه اصلی آن اصلاح و تهیه بذر چغندرقد بوده، و مقدمات اصلاح و تهیه بذر غلات نیز در آن فراهم شد. در مرکز اصلاح بذر ورامین نیز که از سال ۱۳۱۲، فعالیت مشابهی در زمینه بررسی توده‌های گندم مربوط به مناطق نیمه گرمسیر انجام می‌شد، ارقام ایتالیایی، طبسی، ریحانی و غیره انتخاب، و برای کاشت در همان مناطق معرفی و تکثیر شدند.

پس از الحاق دانشکده کشاورزی کرج به دانشگاه تهران، از نیمه دوم دهه ۲۰ به بعد کلیه فعالیت‌های مربوط به اصلاح غلات و سایر محصولات زراعی و باغی و همچنین امور تکثیر گواهی و توزیع آنها، به اداره کل زراعت وزارت کشاورزی محول گردید، که در بنگاه‌های اصلاح نباتات کرج و ورامین و چند ایستگاه فرعی دیگر انجام می‌شد.

۲- از اوائل دهه ۳۰ برنامه همکاری بین اداره کل زراعت وزارت کشاورزی با FAO (سازمان خواربار و کشاورزی جهانی) در زمینه اصلاح بذر غلات آغاز گردید که تحولات عمده‌ای را به شرح زیر به همراه داشت:

۱-۲- آقای دکتر H. Kuckuck از سال ۱۳۳۱ تا ۱۳۳۳ به عنوان کارشناس غلات در ایران خدمت نموده، ضمن سفرهای شش گانه خود به مناطق مختلف کشور، به جمع‌آوری ۴۴۱ نمونه گندم و ۱۰۵ نمونه جو پرداخت. (هر نمونه شامل ۳۰ تا ۲۰۰ عدد خوشه و مربوط به حدود ۶۰۰ منطقه غله خیز کشور بود) که با کاشت آنها در مراکز اصلاح نباتات کرج و ورامین، آنها را از جهات مختلف ژنتیکی و زراعی مورد بررسی قرار داد.

از نظر توسعه برنامه‌های اصلاح بذر غلات نیز، علاوه بر ادامه کار بر روی توده‌های بومی جمع‌آوری شده از نقاط مختلف ایران، از امکانات فائو استفاده کرده و مقدار زیادی از مواد در دست آزمایش و همچنین ارقام گندم مرغوب از کشورهای مختلف جهان را دریافت نموده، و در ایستگاه‌های اصلاح غلات کشور مورد بررسی قرار داد.

۲-۲ آقای پروفیسور A.Mudra از سال ۱۳۳۳ به ایران آمد، که طی دوران طولانی حدود ۱۵ سال فعالیت خود، از نظر سازماندهی و گسترش برنامه‌های اصلاح بذر غلات ایران منشاء آثار و خدمات بسیاری بود.

البته در بین مسئولان و کارشناسان دانشمند کشور نیز، چه در اداره زراعت وقت، و چه در موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر که بعداً تاسیس گردید، آمادگی و علاقمندی زیادی برای گسترش برنامه‌های مزبور وجود داشت.

اقدامات اساسی انجام شده در آن دوره را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

۱-۲-۲ برنامه‌های اصلاح غلات و آزمایشات صحرائی در ایستگاه مرکزی بررسی غلات در کرج و سایر ایستگاه‌های اصلی در مناطق مهم گندم خیز کشور، از نقطه نظرهای مختلف مورد اصلاح و تجدید نظر قرار گرفتند؛ مانند استفاده از طرح‌های آزمایشات بصورت علمی و رعایت اصول صحیح

آماری با تکرار لازم، به منظور مقایسهٔ محصول و سایر ویژگی‌ها در چند مرحله، که مراحل نهایی آن شامل آزمایش در چند ایستگاه و یا به صورت سراسری بود.

۲-۲-۲- ادامهٔ جمع‌آوری و مطالعه بر روی توده‌های بومی به منظور سلکسیون ارقام جدید، و در عین حال بررسی مواد دریافت شده از طریق فائو یا سایر موسسات بین‌المللی، به منظور انتخاب مستقیم ارقام مناسب برای شرایط اقلیمی مختلف در کشور، و یا استفاده از آنها برای انجام تلاقی‌ها و دورگ‌گیری و کاربرد شیوه‌های جدید علمی اصلاح نباتات، برای افزایش تنوع ژنتیکی و به دست آوردن ارقامی کامل‌تر.

۲-۲-۳- آموزش نیروی انسانی متخصص، که ابتدا با استخدام افراد جدید و تشکیل دوره‌های تخصصی مختلف در داخل کشور، برای آموزش آنان توسط استادان و کارشناسان داخلی و خارجی، آغاز گردید و سپس از فرصت‌های مختلف مطالعاتی و کارآموزی در خارج از کشور که توسط فائو و سایر سازمانها فراهم می‌شد نیز برای آموزشهای تکمیلی آنان استفاده به عمل می‌آمد.

۲-۲-۴- به منظور تجهیز ایستگاه مرکزی اصلاح غلات در کرج، در آبان ۱۳۳۳ طراحی برای احداث ساختمانهای مورد نیاز، از جمله مجتمع آزمایشگاهی غلات، شامل بخشهای تهیهٔ بذر، تجزیهٔ بذر، بررسی بیماریها، کلکسیون و سیتولوژی، تعیین کیفیت (شیمی غلات رئولوژی، آسیاب و نانویی) تهیه و ارائه شد. که ساختمانهای مزبور با استفاده از اعتبارات عمرانی برنامهٔ هفت ساله سازمان برنامه ساخته و در سال ۱۳۳۷ آماده بهره‌برداری شد. ضمناً دستگاهها و تجهیزات مورد نیاز خریداری شده از خارج، به تدریج نصب و مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

در سایر ایستگاهها نیز، چه از نظر ساختمانهای مورد نیاز، و چه از لحاظ دستگاههای آزمایشگاهی یا صحرایی (برای کشت یا برداشت آزمایشات و انجام اندازه‌گیری‌های مختلف) اصلاحات و اقدامات موثر و مستمری به عمل آمد.

نتایج حاصل از تحولات مذکور، از نظر پیدایش ارقام اصلاح شده گندم را می‌توان در دو مرحله به شرح زیر مورد بررسی و ارزیابی قرار داد:

الف- دورهٔ اول (آغاز شده از مدرسهٔ عالی فلاحت، دانشکدهٔ کشاورزی کرج و ادارهٔ کل زراعت وزارت کشاورزی، تا پایان دوره یعنی سال ۱۳۳۸) که بعد از آن در سال ۱۳۳۹ موسسهٔ اصلاح و تهیهٔ نهال و بذر تاسیس گردید.

همان طوری که در جدول (۳) ملاحظه می‌شود، در طی این دوره ۱۴ رقم گندم و ۳ رقم جو انتخاب و معرفی گردید که به طور عمده از بین توده‌های بومی جمع‌آوری شده از نقاط مختلف کشور، منشاء گرفته بودند، و به واسطهٔ سازگاری بسیار با تنش‌های محیطی، تولید آنها در مدیریت‌های کم بازده، در حد مطلوب بوده و می‌باشد، لذا هنوز هم بعضی از آنها مانند ارقام طبسی، امید و روشن، در سطح قابل توجهی از مزارع گندم بعضی مناطق کشور، مورد کاشت و استفاده قرار می‌گیرند.

جدول (۳) ارقام گندم معرفی شده طی سالهای قبل از ۱۳۲۰ تا ۱۳۳۸

ردیف	نام رقم	سال معرفی	منشاء	تیپ زراعی
۱	سرداری	قبل از	۱	W
۲	ایتالیایی	قبل از	۱	S
۳	ریحانی	۱۳۲۱	۱	S
۴	شاهپسند	۱۳۲۱	۳	W
۵	سفیدک	۱۳۲۵	۳	S
۶	۴۸۲۰	۱۳۳۰	۱	S
۷	طبسی	۱۳۳۰	۳	S
۸	تابان	۱۳۳۵	۱	F
۹	امید	۱۳۳۵	۱	W
۱۰	آذر	۱۳۳۵	۱	W
۱۱	شعله	۱۳۳۵	۱	S
۱۲	آکوا	۱۳۳۷	۳	S
۱۳	روشن	۱۳۳۸	۱	S
۱۴	فراوان	۱۳۳۸	۱	S

Spring=S بهاره- Facultative=F نیمه زمستانه- winter=W زمستانه.

۱= توده‌های بومی- ۳= ژرم پلاسما و لاین‌های دریافتی از مراکز تحقیقات بین‌المللی و سایر کشورها.

ب- دوره بعد از تشکیل موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر در سال ۱۳۳۹ تا سال ۱۳۴۸، که باید آن را دوره‌ای دانست برای سازماندهی، تربیت نیروی انسانی متخصص، و آغاز فعالیت آنها برای انجام پژوهش‌های اساسی؛ به ویژه انجام دو رگ‌گیری‌ها و تلاقی‌هایی که بیشتر به منظور تلفیق محسنات ارقام بومی، با برخی از صفات مطلوب ارقام خارجی، مانند مقاومت به زنگ‌ها، کوتاهی و استحکام ساقه زودرسی، و غیره صورت گرفت، و منشاء پیدایش بسیاری از ارقام اصلاح شده دوره‌های بعد گردید.

۳- دوره همکاری با مرکز بین‌المللی تحقیقات گندم

البته تحول بسیار مهمی که در طی این دوره از نظر اصلاح گندم در جهان صورت گرفت، و به درستی (انقلاب سبز) را به ویژه در برخی از کشورهایی با شرایط مستعد، مانند هند و پاکستان، پدید آورد، پیدایش ارقام گندم معروف به مکزیکی، و تشکیل موسسه تحقیقات بین‌المللی ذرت و گندم (CIMMYT)^۱ در سال ۱۳۴۵ در کشور مزبور بود.

۳-۱- تاریخچه مختصر CIMMYT

در سال‌های ۱۹۴۳ تا ۱۹۶۱ میلادی در شعبه‌ای از وزارت کشاورزی مکزیک، اداره‌ای برای (پژوهش‌های ویژه) تاسیس شد، که فعالیت آن نوعی همکاری بین آن وزرات و بنیاد راکفلر (آمریکا) به منظور افزایش تولید ذرت، گندم، سیب‌زمینی و انواع لوبیا بود، که محصولات عمده زراعی مکزیک را تشکیل می‌دادند.

در مورد گندم، همان پژوهشگران در دهه ۵۰ میلادی هم خود را مصروف آن کردند که با پیدا کردن ارقام گندم مقاوم به زنگ‌های مختلف، مشکل کشور مکزیک از آن نظر را، که هر سال باعث بروز زیان‌های هنگفت می‌شد، حل نمایند.

ضمناً بین سالهای ۱۹۵۹ تا ۱۹۶۶ نیز، توسط همان مرکز، به برقراری ارتباط بین‌المللی به صورتی تقریباً غیر رسمی اقدام شده بود، که تبادل مواد آزمایشی، و همچنین تشکیل دوره‌های آموزش کارکنان فنی برنامه‌های اصلاح بذر گندم و ذرت در سایر کشورها، از جمله آنها بود.

ولی تشکیل رسمی موسسه مزبور به صورت یک مرکز تحقیقات بین‌المللی، در سال ۱۹۶۶ میلادی (۱۳۴۵ شمسی) انجام شد. مدیریت آن زمان موسسات تحقیقات بین‌المللی مشابه، یعنی: IIRRI^۲ در فیلیپین، ICARDA^۳ در لبنان و سپس سوریه، و نظایر آنها از طریق هیئت امناء و بر مبنای سازماندهی مشترکی بین موسسات مختلف بین‌المللی است که هماهنگی بین آنها نیز توسط گروه مشاوران بین‌المللی برای توسعه موسسات تحقیقات کشاورزی (CGIA) به منظور افزایش محصولات غذایی در کشورهای در حال توسعه، انجام می‌شود.

۳-۲ نتایج حاصله از فعالیت‌های سیمیت در بهبود وضع گندم جهان

همانطور که قبلاً اشاره شد آغاز اصلاح گندم در مقیاس بزرگ، بر اساس ارقام نیمه کوتاه (semi-dwarf)، تحولی بود که از سال ۱۹۵۴ با استفاده از رقم گندم پاکوتاه ژاپنی به نام Norin 10 به وسیله پروفیسور Borlaug در مکزیک آغاز گردید، و با انتقال آن صفت، ارقام اصلاح شده‌ای به دست آمد که مصرف مقادیر زیاد کودهای شیمیایی به ویژه ازت، همراه با تامین آب کافی را (که در ارقام معمولی گندم موجب رشد زیاد و افزایش ارتفاع ساقه و بروز خطر خوابیدگی یا ورس می‌شد) در آنها امکان پذیر نمود، و به واسطه داشتن سایر ویژگی‌های ژنتیکی، مانند مقاومت در برابر بیماریها، زودرسی، و

^۱ Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz Y Trigo (CIMMYT)

^۲ International Rice Research Institute. (انستیتو بین‌المللی تحقیقات برنج).

^۳ (مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک) International Center for Agricultural Research in Dry Areas

همچنین کیفیت خوب دانه، از ظرفیت بی‌نظیری برای افزایش محصول گندم در جهان برخوردار بودند.

این پدیده ابتدا در کشور مکزیک با موفقیت زیادی همراه بود، و نه تنها کمبود تولید گندم در آن کشور را جبران نمود، بلکه امکان صادرات را، آن هم به صورت ارقام بذری و با بهای مضاعف، فراهم نمود، و کشورهایی مانند هند، پاکستان، ترکیه، و غیره، که از آزمایشات اولیه ارقام مکزیکی در مناطق مختلف کشور خود نتایج مطلوبی گرفته بودند، به خرید مقادیر زیاد گندم‌های بذری به منظور توسعه سریع کشت آنها، مبادرت نمودند، لذا مجموعه همان موفقیت‌ها، در افزایش قابل توجه محصول گندم در جهان، و به ویژه کشورهای نیازمند و پرجمعیتی مانند هند و پاکستان، به «انقلاب سبز» شهرت یافت، و مبتکر آن یعنی دکتر بورلگ نیز به دریافت جایزه صلح نوبل نائل آمد.

آقای دکتر Rajaram که از سال ۱۹۷۶ ریاست برنامه‌های اصلاح گندم (سیمیت) را برای مدت ۲۵ سال به عهده داشت، اخیراً از نتایج فعالیت‌های جهانی (سیمیت) ارزیابی جامعی را به شرح زیر ارائه نموده است.^۱

تاثیر ارقام جدید و پرمحصول (سیمیت)، که طی سال‌های ۱۹۶۳ تا ۱۹۷۳ باعث ایجاد جرقه انقلاب سبز توسط دکتر بورلگ در جهان گردید، بر همه آشکار است ولی شاید آنچه کمتر شناخته شده، اهمیت و گستردگی ابعاد موضوع در دوره بعد از انقلاب مذکور باشد، که طی آن حدود ۴۵۰ رقم جدید گندم تولید، و در ۵۱ کشور جهان مورد استفاده قرار گرفته، و در مساحتی حدود ۵۸ میلیون هکتار کاشته می‌شود، که بیشتر آن در کشورهای در حال توسعه است. ارقام مزبور هم قابلیت محصول دهی بیشتری دارند، هم سازگاری وسیع، و هم مقاومت نسبت به بیماری‌های مهم، و تنش‌های غیر زنده (مانند شوری، خشکی و غیره)، که برقراری امنیت در تولید گندم و پایداری آن را، موجب می‌شوند.

نتیجه نهایی نیز این است که تولید گندم در جهان سریع‌تر از رشد جمعیت افزایش یافته، و این ماده غذایی مهم بیش از همیشه، در دسترس گروه‌های فقیر جوامع قرار گرفته است.

ضمناً با این که (سیمیت) بیشتر متعهد به خدمت در کشورهای در حال توسعه بوده است، ولی کشورهای پیشرفته نیز از نتایج تحقیقات آن به انحاء مختلف بهره‌مند شده‌اند؛ به طوری که در ایالات متحده آمریکا حدود ۲۵ میلیون هکتار زیر کشت گندم‌هایی از نسل سیمیت قرار گرفته و درآمد حاصله طی سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۳ بالغ بر ۱۳/۷ میلیارد دلار بوده است.

در استرالیا نیز در مورد ۹۰ درصد گندم‌های تولیدی از نتایج تحقیقات سیمیت استفاده شده و حدود ۸۱ میلیون دلار در سال سود بدست آمده است. برنامه همکاری‌های تحقیقاتی با کشور چین از اواسط دهه ۸۰، و با این هدف آغاز گردید که صفت مقاومت نسبت به بیماری خطرناک (فوزاریوم) که در بعضی از ارقام گندم چینی وجود داشت، به ارقام (سیمیت) انتقال داده شود. با توسعه این

^۱ - ایشان برای دریافت جایزه از جشنواره خوارزمی سال ۱۳۸۲ به ایران آمده و به پاس خدمات خود به برنامه‌های تحقیقاتی گندم در کشور ما، در تاریخ ۱۳۸۲/۱۱/۱۹ در وزارت جهاد کشاورزی مورد تجلیل قرار گرفته و بیاناتی نیز ایراد نمودند.

همکاری‌ها به صورت متقابل، اینک حدود ۳۰٪ از سطح بسیار وسیع زراعت گندم در چین، تحت پوشش ۱۴۶ رقم دارای منشاء سیمیت، درآمده است. آمار نشان می‌دهد که ارزش گندم اضافه به دست آمده از کاشت ارقام گندم در کشورهای در حال رشد (منهای چین) در سال ۱۹۹۰ بالغ بر ۳ میلیارد دلار بوده، که حدود نصف آن مستقیماً مرهون تحقیقات سیمیت بوده است.

۳-۳ نتایج حاصله از همکاری با سیمیت در ایران

همان طور که اشاره شد از اوائل دهه ۱۳۴۰ بین مرکز تحقیقاتی مکزیکی (که بعداً به صورت سیمیت در آمد) با کشورهای مختلف گندم خیز از جمله ایران، تماس‌هایی برقرار گردید که ضمن آن، به تدریج کارشناسانی از مراکز تحقیقاتی مربوطه بازدید نموده و (ژرم پلاس)های جدید را برای گنجاندن در آزمایشات ارسال می‌داشتند، و از کارشناسان ایرانی نیز برای کارآموزی و یا شرکت در سمینارها و بازدیدها دعوت به عمل می‌آوردند.

ویژگی‌های چشم گیر و ملموس مواد مکزیکی، به زودی نظر کارشناسان اصلاح نباتات ایران را به خود جلب نموده، و سایر نوآوری‌ها مانند اجرای دو رگ‌گیری و تلاقی‌ها در مقیاسی وسیع، تولید دو نسل از مواد آزمایشی در سال، در دو منطقه اقلیمی متضاد به منظور کوتاه کردن دوره اصلاح ارقام به نصف، همه از عواملی بودند که کارشناسان دست‌اندرکار را به هیجان آورده و تحرک بسیاری در ایستگاه‌های تحقیقاتی به وجود آورد.

رسیدن آوزاه موفقیت گندم‌های مکزیکی در کشورهای همسایه مانند هند و پاکستان، مسئولان ایرانی را علاقمند ساخت تا سریعاً اقدام، و ابتدا از پاکستان و سپس از مکزیکی، مقادیری بذر خریداری و وارد نمایند، که در مناطقی مانند خوزستان و گرگان توزیع، و با استقبال کشتکاران روبرو شد. در دهه ۴۰، حدود ۲۰ رقم گندم جدید معرفی گردید که در بین آنها، ارقام پنجامو، اینیا، توباری و چناب دارای مبداء مکزیکی بوده، و برای مناطق معتدل دریای خزر و سایر مناطق گرم و نیمه گرم، مناسب بودند.

البته رقم گندم معروف دیگر در این دوره، بزوستایا با مبداء روسیه بود، که با ساقه نسبتاً کوتاه و قابلیت زیاد محصول دهی و مقاومت به سرما، برای کاشت در مناطق سردسیر مناسب بود، و هنوز جزو ارقام مطلوب برای آن مناطق مورد استفاده قرار دارد.

بهرحال ویژگی‌های بارز ارقام مکزیکی و (ژرم پلاس)های دریافتی از سیمیت، موجب گردید که تعدادی از آنها در آزمایشات دوره‌های بعد برتری خود را نشان داده، و مستقیماً برای نامگذاری در ایران و تکثیر و توزیع آماده شوند؛ که ارقام معروف شیروودی، چمران، خزر، فلات و غیره، از آن جمله می‌باشند.

علاوه بر آن، ژرم پلاس‌های دریافتی مزبور، در برنامه‌های دو رگ‌گیری انجام شده از اواسط دهه ۴۰ در ایستگاه‌های مختلف اصلاح بذر ایران نیز به مقیاس وسیعی مورد استفاده قرار گرفتند، به طوری که اکثر ارقام اصلاح شده و انتخابی در دهه‌های بعد، از همان تلاقی‌ها منشاء گرفته‌اند؛ که جداول ارقام اصلاح شده در دهه‌های ۵۰، ۶۰، ۷۰ مؤید این امر می‌باشند.

همچنین جدول (۷) تعداد ژنوتیپ‌های دریافت شده از مراکز تحقیقات کشاورزی (سیمیت و ایکاردا) در دهه ۷۰ را نشان می‌دهد.

از نظر آموزش و تربیت نیروی انسانی، در دو دهه ۶۰ و ۷۰ بیش از ۵۰ نفر از کارشناسان غلات ایران، برای گذراندن دوره‌های آموزشی در زمینه‌های به نژادی، مدیریت مزارع تحقیقاتی، بیماری‌ها، کیفیت و غیره، به مراکز مزبور اعزام شده و پس از بازگشت، با کارآیی بیشتری تحقیقات مربوطه در ایران را پیش برده‌اند.

جدول (۴) ارقام گندم معرفی شده طی سالهای ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۸

ردیف	نام رقم	سال معرفی	منشاء	تیپ زراعی
۱	خزر- ۱	۱۳۵۲	۲	S
۲	اروند- ۱	۱۳۵۲	۲	S
۳	کرج- ۱	۱۳۵۲	۲	S
۴	کرج- ۲	۱۳۵۲	۳	F
۵	مغان- ۱	۱۳۵۳	۳	S
۶	مغان- ۲	۱۳۵۵	۲	S
۷	کرج- ۳	۱۳۵۵	۲	F
۸	عدل- ۲	۱۳۵۵	۲	S
۹	بیات	۱۳۵۷	۳	S
۱۰	ناز	۱۳۵۷	۳	S
۱۱	البرز	۱۳۵۸	۲	S
۱۲	آزادی	۱۳۵۸	۲	S

Spring = S بهاره - Facultative = F نیمه زمستانه - winter = W زمستانه.

۱= توده‌های بومی - ۲= حاصل تلاقی انجام شده در برنامه‌های ملی - ۳= ژرم پلاسما و لاین‌های دریافتی از مراکز تحقیقات بین‌المللی و سایر کشورها.

جدول (۵) ارقام گندم معرفی شده طی سالهای ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۸

ردیف	نام رقم	سال معرفی	منشاء	تیپ زراعی
۱	داراب- ۱	۱۳۵۹	۳	S
۲	کاوه	۱۳۵۹	۲	S
۳	بیستون	۱۳۶۰	۲	F
۴	سبلان	۱۳۶۰	۲	W
۵	گلستان	۱۳۶۵	۳	S
۶	قدس	۱۳۶۸	۲	S

Spring = S بهاره - Facultative = F نیمه زمستانه - winter = W زمستانه.

۲= حاصل تلاقی انجام شده در برنامه‌های ملی - ۳= ژرم پلاسما و لاین‌های دریافتی از مراکز تحقیقات بین‌المللی و سایر کشورها.

جدول (۶) ارقام گندم معرفی شده طی سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸

ردیف	نام رقم	سال معرفی	منشاء	تیپ زراعی
۱	نوید	۱۳۶۹	۳	F
۲	فلات	۱۳۶۹	۳	S
۳	مارون	۱۳۷۰	۲	S
۴	هیرمند	۱۳۷۰	۲	S
۵	رسول	۱۳۷۱	۳	S
۶	MV-17	۱۳۷۲	۳	W
۷	الوند	۱۳۷۴	۲	F
۸	الموت	۱۳۷۴	۲	W
۹	مهدوی	۱۳۷۴	۲	S
۱۰	زرین	۱۳۷۴	۲	F
۱۱	داراب- ۲	۱۳۷۴	۳	S
۱۲	تجن	۱۳۷۴	۳	S
۱۳	نیک نژاد	۱۳۷۴	۳	S
۱۴	اترک	۱۳۷۴	۳	S
۱۵	کویر	۱۳۷۶	۲	S
۱۶	چمران	۱۳۷۶	۳	S
۱۷	شیرودی	۱۳۷۶	۳	S
۱۸	مروودشت	۱۳۷۸	۲	S

Spring = S بهاره - Facultative = F نیمه زمستانه - winter = W زمستانه.

۲= حاصل تلاقی انجام شده در برنامه‌های ملی - ۳= ژرم پلاسما و لاین‌های دریافتی از مراکز تحقیقات بین‌المللی و سایر کشورها.

جدول (۷) تعداد ژنوتیپ‌های دریافتی از مراکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی طی سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸

گندم نان	تاریتیکاله	ICARDA			CIMMYT				سال
		جو	گندم دوروم	گندم نان	تاریتیکاله	جو	گندم دوروم	گندم نان	
-		۶۱۱	-	۵۷۵	۱۷۰	۲۷۸	-	۲۲۸۰	۱۳۶۹
۱۴۰		۶۶۰	-	۶۵۴	-	-	-	۱۷۸۶	۱۳۷۰
۲۷۰		۸۲۵	۴۷۰	۴۷۸	۴۹	۲۴	-	۱۴۰	۱۳۷۱
۶۴۳		۷۱۷	۱۰۲۱	۴۷۰	۲۷۹	۲۶۰	۵۰	۱۳۴۵	۱۳۷۲
۱۳۰۶		۱۴۸۳	۲۹۴	۲۵۲	۲۳۹	۳۵۳	۲۷۵	۱۵۷۲	۱۳۷۳
۴۳۵		۱۶۳۰	۵۷۲	۷۶۶	۱۵۸	۷۵	۲۷۲	۱۱۹۲	۱۳۷۴
۳۵۰		۱۵۹۴	۴۰۸	۳۷۲	۳۲۰	۵۸۱	۳۷۸	۱۱۶۲	۱۳۷۵
۵۱۰		۱۲۷۸	۳۳۶	۴۲۸	۴۵۷	-	۴۰۸	۵۱۴	۱۳۷۶
۷۵۸		۱۴۶۴	۷۲	۱۵۴	۴۰۰	۱۸۵	۴۵۸	۶۲۰	۱۳۷۷
۱۴۷۰		۱۷۳۳	۹۶	۶۰۴	۳۷۰	۲۷۲	۴۵۳	۸۸۰	۱۳۷۸
۵۸۸۲	-	۱۱۹۹۵	۳۲۶۹	۴۷۴۹	۲۴۶۰	۲۰۳۷	۲۲۹۴	۱۱۴۹۱	جمع

۴- برآوردهایی درباره تاثیر ارقام اصلاح شده بر افزایش کلی محصول گندم کشور

با توجه به اینکه در سال ۱۳۳۹ تولید گندم در کشور در حدود ۲/۹ میلیون تن بوده، و در سال ۱۳۴۸ به حدود ۴/۵ میلیون تن افزایش یافت. لذا با در نظر گرفتن سطح نازل مکانیزاسیون کشاورزی و تامین نهاده‌ها در دوره مزبور، می‌توان قسمت عمده این افزایش تولید را به استفاده از ارقام اصلاح شده نسبت داد.

در دهه ۵۰ نیز به همان ترتیب، رقم حدود ۴/۵ میلیون تن فوق الذکر به بیش از ۶ میلیون تن در سال ۱۳۵۸ افزایش یافت. میانگین عملکرد گندم از ۹۲۷ به ۱۲۴۴ کیلوگرم در هکتار رسید، که البته این افزایش، علاوه بر تاثیر ارقام اصلاح شده، در نتیجه کاربرد توصیه‌های زراعی و تدارک نهاده‌های کشاورزی، از طریق طرح افزایش تولید گندم، نیز بوده است، که از سال ۱۳۴۷ به مرحله اجرا در آمد. در طول دهه ۶۰ نیز، که روند معرفی ارقام اصلاح شده پر محصول، و توزیع بذر آنها بین کشاورزان ادامه یافت، ارقام شاخص، عبارت بودند از گلستان (برای کاشت در مناطق ساحلی خزر) و قدس (برای مناطق معتدل کشور)، ضمناً ارقام بیستون و سبلان نیز در مناطق خاصی از دیمزارها مورد استقبال کشاورزان قرار گرفتند.

لذا در نتیجه استفاده از آنها، تولید گندم کشور از حدود ۶ میلیون تن در سال ۱۳۵۸ به ۷/۶ میلیون تن در سال ۱۳۶۶ افزایش یافته، و میانگین عملکرد نیز از ۱۲۴۴ به ۱۴۳۰ کیلوگرم در هکتار رسید.

یتانسیل ارقام معرفی شده در دوره مذکور نیز استثنایی بود، چنانکه از رقم قدس عملکرد ۱۲ تن در هکتار در کرمانشاه گزارش گردید. اینگونه ارقام زمینه مناسبی را برای موفقیت طرح محوری گندم در برنامه اول (۷۳-۱۳۶۸) فراهم آوردند.

در دهه ۱۳۷۸-۱۳۶۹ از دوره‌های اصلاح بذر، تعداد ۱۸ رقم گندم جدید معرفی گردید، و ارقام شاخصی مانند فلات، الموت، مرودشت، مهدوی، تجن، چمران و الوند، در افزایش تولید و ارتقای عملکرد در واحد سطح گندم آبی در کشور، سهم عمده‌ای ایفا کردند.

با اجرای طرح محوری در برنامه‌های اول و دوم توسعه، تولید گندم آبی کشور از ۷/۶ میلیون تن در سال ۱۳۶۶، به نزدیک ۱۲ میلیون تن در سال ۱۳۷۷ افزایش یافت، و میانگین عملکرد نیز از ۱۴۳۰ به ۲۲۵۹ کیلوگرم در هکتار رسید که در گندم آبی، آن میانگین ۳۴۲۳ کیلوگرم در هکتار بود.

باز به عنوان نمونه، در مورد یکی از ارقام اصلاح شده (به نام کراس آزادی) که دستاورد پروژه تحقیقاتی ۱۴ ساله‌ای در مرکز تحقیقات زرقان فارس بوده است و تکثیر بذر آن از سال ۱۳۷۴ آغاز شد، گزارش حاکی از آن بود که در سال ۱۳۷۷، سطح زیر کشت آن در استان فارس به حدود ۷۰ هزار هکتار رسیده، و نمونه‌ای از افتخارات آن رقم، عملکرد ۱۲/۱۸۰ تن در هکتار توسط یک نفر از کشاورزان مرودشت، در سطح ۵ هکتار بوده است.

از مسائل دیگر قابل ذکر در دهه مزبور آن بود که بیماری زنگ زرد در اواخر سال ۷۱ به شدت در مزارع گندم طغیان نموده و اکثر ارقام را مورد حمله قرار داد، و با وجود کوشش‌هایی که با صرف هزینه زیاد برای سمپاشی و کنترل بیماری مزبور به عمل آمد، خسارتی در حدود ۱/۵ میلیون تن به تولید گندم کشور تحمیل گردید.

از آن پس با تشکیل تیم‌های کارشناسی نسبت به انجام به نژادی از این نظر و انتقال ژن مقاومت به زنگ به ارقام جدید اقدام گردید و طی مدت ۳-۴ سال این مشکل برطرف شد و با ادامه برنامه مزبور، کلیه ارقام بعدی نسبت به این بیماری، و همچنین بیماری‌های خطرناک دیگری مانند سیاهک‌ها، فوزاریوم و غیره، دارای مقاومت یا قدرت (تحمل) قابل قبولی خواهند بود که در آینده از بروز خسارت‌های مشابهی پیشگیری نموده و به ایجاد ایمنی در نیل به یک تولید پایدار کمک خواهند کرد.

خوب است به مورد مشابه دیگری نیز اشاره شود که در اواخر دهه ۳۰ در گرگان و مازندران اتفاق افتاد.

رقم ۴۸۲۰ که از مبدأ الجزایر و جزو اولین گروه ارقام انتخاب شده در کشور بود، چندین سال در سطح وسیعی از منطقه مزبور کاشته می‌شد که ناگهان مورد حمله نژاد جدیدی از زنگ قرار گرفت، و نگرانی شدیدی را از نظر چگونگی ادامه گندم‌کاری در منطقه بوجود آورد.

خوشبختانه در بین ارقام مورد مطالعه در ایستگاه تحقیقاتی، که در معرض بیماری شایع در منطقه نیز قرار داشتند، یک رقم گندم به نام (آکوا) از مبدأ ترکیه مقاومت خوبی نشان داده بود. لذا به سرعت نسبت به ازدیاد بذر آن اقدام و بین کشاورزان توزیع گردید و بدین ترتیب از طریق اصلاح بذر گام مهمی در نجات گندم‌کاری منطقه برداشته شد.

۵- کیفیت نانوائی گندم‌های ایران

۵-۱- گندم‌های بومی و قدیمی

اینها گندم‌هایی هستند که قبل از پیدایش و گسترش هرگونه بذر اصلاح شده‌ای، طی هزاران سال پیشینه زراعت گندم در مناطق مختلف ایران، توسط کشاورزان، هر سال نگهداری شده و در سال بعد به عنوان بذر کاشته می‌شدند، و طبعاً مخلوطی بودند از دانه‌های حاصل از بوته‌هایی، که به صورت طبیعی در برابر شرایط اقلیمی و محیطی هر منطقه (مانند گرما، سرما، میزان بارندگی و پراکندگی آن، شوری خاک، بیماری‌های شایع در منطقه و غیره) سازگاری نشان داده، و تا حدودی نیز از نظر مشخصات مطلوب زراعی خود مانند زودرسی یا خوب بودن وضع بوته، ساقه، خوشه و دانه، مورد پسند برخی از زارعان با تجربه، قرار می‌گرفتند.

بنابراین چون ویژگی‌های طبیعی فوق‌الذکر، عامل تعیین کننده زراعت گندم در هر منطقه به شمار می‌آمد، لذا مردم ناگزیر بودند نحوه استفاده و مصرف خود را با کیفیت گندم‌های تولیدی، هر چه که بود، هماهنگ سازند.

ضمناً چون مصرف اصلی نیز تهیه نان بود، لذا مردم سعی می‌کردند انواعی از نان‌های سنتی را ابداع نمایند که از همان گندم‌های تولیدی قابل تهیه باشد، و از همین جا تنوع بسیار جالب نان‌های سنتی، و همچنین سازگاری شگفت‌انگیز آنها با کیفیت گندم‌های هر منطقه از یک طرف، و همچنین با فرهنگ غنی و آداب و رسوم و شیوه زندگی مردم از طرف دیگر، سرچشمه گرفت.

بهرحال به عنوان نمونه‌ای از چگونگی کیفیت گندم‌های بومی، در بخش مهمی از مناطق تولید کننده و مصرف کننده گندم در ایران، که شاید برای اولین بار با استفاده از معیارهای علمی مورد اندازه گیری و بررسی قرار گرفته است می‌توان به کار ارزنده انجام شده در دانشکده کشاورزی کرج اشاره نمود، که نتایج آن به صورت یکی از نشریات دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۱ منتشر شده است.

در این بررسی نمونه‌های گندم‌های بومی، از مزارع واقع در مناطق مختلف آذربایجان، کردستان، لرستان، همدان، قزوین، و زنجان توسط گروه کارشناسان جمع آوری شد و در آزمایشگاه دانشکده علاوه بر سایر بررسی‌های علمی، از نظر کیفیت نیز به وسیله دستگاه فارینوگراف مورد آزمایش قرار گرفته، و از ارزش والریمتری آنها برای مقایسه و طبقه بندی کلی کیفیت استفاده شده، که در جدول (۸) نشان داده شده است.

جدول (۸) نتایج بررسی کیفیت گندم‌های بومی چند منطقه ایران

طبقه بندی	درصد کل مجموعه	کیفیت (ارزش والریمتری)	تعداد نمونه‌ها	
			آبی	دیم
ممتاز	۰/۹۷	> ۶۰	۱	۳
خوب	۱۱/۰۰	۵۰-۵۹	۱۵	۲۴
متوسط	۳۵/۰	۴۰-۴۹	۶۸	۷۳
ضعیف	۴۰/۰	۳۰-۳۹	۱۰۰	۵۷
بد	۱۰/۹	۲۰-۲۹	۲۶	۱۵
خیلی بد	۱/۷	< ۲۰	۲	۵

این نتایج به عنوان تصویری از چگونگی تاثیر کلی شرایط محیطی کشور ما بر روی کیفیت گندم‌هایی که به صورت بومی و مخلوط، طی هزاران سال به صورت طبیعی کشت می‌شده‌اند، نشان می‌دهد که اکثریت گندم‌ها (۷۵٪) دارای کیفیت‌هایی متوسط یا ضعیف بوده‌اند، و نسبت گندم‌هایی با کیفیت (ممتاز و خوب)، یا عکس آن، یعنی (بد و خیلی بد)، کم و در هر مورد در حدود ۱۲٪ بوده است. ضمناً همانطور که انتظار می‌رفت، ارزش نانوايي گندم‌های دیم، در مجموع، از کیفیت گونه‌های فاریاب بهتر بوده است.

۵-۲- کیفیت قدیمی‌ترین ارقام اصلاح شده

به عنوان اولین آزمایشاتی که به منظور تعیین کیفیت قدیمی‌ترین ارقام اصلاح شده گندم در ایران، مربوط به دهه‌های ۲۰ و ۳۰ انجام شده است، دو مورد زیر قابل ذکر می‌باشد:

۵-۲-۱- در گزارش مرکز اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به (کنفرانس توسعه و اصلاح کشت غله در ایران- سال ۱۳۴۶) جدول زیر در مورد (کیفیت نانوايي برخی از ارقام اصلاح شده)، ارائه شده است.

جدول (۹) کیفیت نانوائی برخی از ارقام اصلاح شده

نام رقم	مقدار پروتئین (درصد)	کیفیت پروتئین روش Pelshenke	درجه بندی کلی کیفیت
شعله	۱۳-۱	۲۶	C
خلیج	۹/۱	۲۳	C
روشن	۱۲/۰	۲۱	C
امید	۱۳/۰	۲۳	C
عدل	۱۲/۵	۲۴	C
طبسی	۱۲/۹	۲۲	C
آکوا	۱۵/۴	۴۰	B
آذر	۱۵/۴	۴۳	B-C

۵-۲-۲- در جدول زیر، میانگین نتایج کیفی آزمایش‌های انجام شده بر روی چند نمونه از گندم‌های اصلاح شده ایران نیز، که در سال ۱۳۴۷، توسط دکتر H.Bolling تعیین گردیده ذکر شده است.

جدول (۱۰) نتایج آزمایش کیفیت بعضی از ارقام اصلاح شده گندم در ایران

نام رقم	مقدار پروتئین (درصد)	کیفیت پروتئین با روش Pelshenke	درجه بندی کلی کیفیت
عدل	۱۲/۰	۲۲	C
امید	۱۱/۶	۲۵	C
روشن	۱۲/۱	۲۸	C
طبسی	۱۱/۰	۲۳	C
آکوا	۱۷/۳	۳۹	B
شعله	۱۵/۴	۳۷	B

۵-۳- پژوهش‌های دکتر بولینگ (Hans Bolling)

لازم به توضیح است که ایشان محقق و رئیس موسسه مشهور پژوهش‌های تکنولوژی غلات Detmold آلمان بودند که بنا به دعوت طرح FAO برای اصلاح گندم و جو در ایران، به مدت حدود ۳ ماه در سال ۱۳۴۷، در آزمایشگاه غلات مرکز اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، در زمینه انجام پژوهش و سازماندهی فعالیت‌های مربوط به اصلاح کیفیت غلات در ایران همکاری نمودند، و نتایج کار ایشان به صورت یکی از نشریات FAO در رم انتشار یافت.

در اینجا به چند بخش دیگر از پژوهش‌های ایشان، به شرح زیر اشاره می‌گردد:

الف- مقایسه نتایج حاصل از بررسی کمیت و کیفیت پروتئین نمونه گندم‌هایی که در آزمایشات A و B (یعنی آخرین مراحل آزمایشی گندم‌های در شرف انتخاب به عنوان جدیدترین ارقام اصلاح شده کشور) در چهار ایستگاه عمده تحقیقاتی طی دو سال ۱۳۴۶ و ۱۳۴۷ در دست بررسی بودند. چهار ایستگاه مزبور می‌توانستند در عین حال معرف مناطق اقلیمی اصلی کشور به شرح زیر نیز به حساب آیند:

اهواز- معرف مناطق گرمسیر جنوب

گرگان- معرف مناطقی از کشور که اقلیم شبه مدیترانه‌ای دارند.

کرج- معرف مناطق نسبتاً سردسیر.

ورامین- معرف مناطق نیمه گرمسیر فلات مرکزی و حواشی کویر.

در جدول زیر علاوه بر تعیین کمیت و مقدار پروتئین، از آزمایش Pelshenke یا تعیین (مدت زمان تخمیر) نیز به عنوان معیاری برای تعیین و مقایسه (کیفیت پروتئین) استفاده شده که طبقه بندی حاصل از آن به ترتیب زیر می‌باشد:

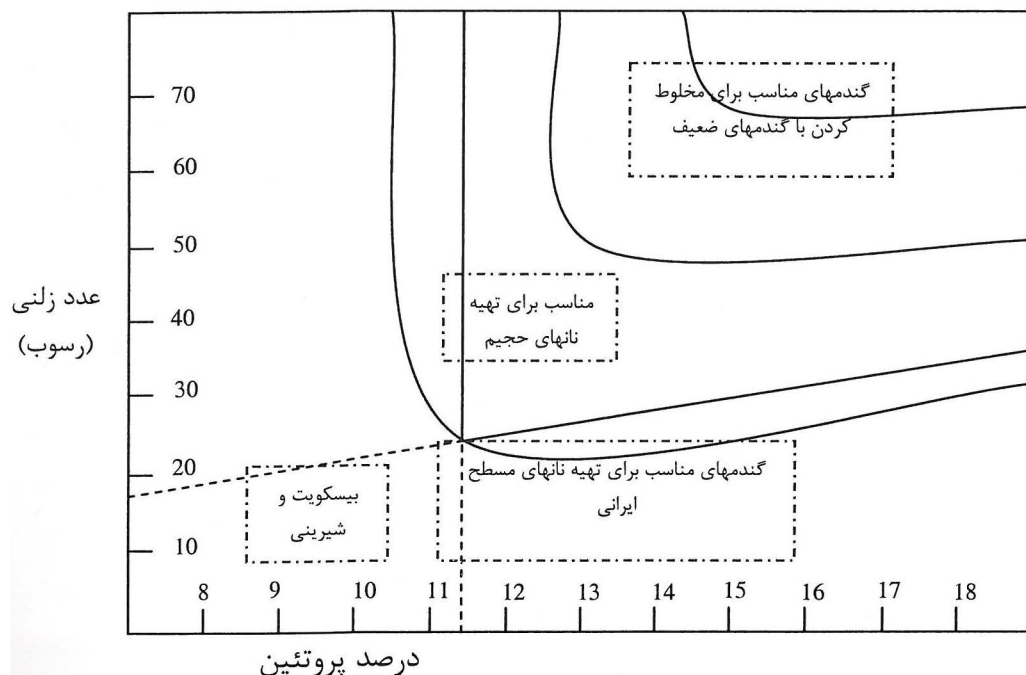
درجه	کیفیت	عدد آزمایش
A	خوب	بیش از ۶۰
B	متوسط	بین ۳۰-۶۰
C	ضعیف	کمتر از ۳۰

جدول (۱۱) کمیت و کیفیت پروتئین ارقام گندم ایران

مناطق								صفات
ورامین		کرج		گرگان		اهواز		
سال ۱	سال ۲	سال ۱	سال ۲	سال ۱	سال ۲	سال ۱	سال ۲	
۱۱/۹	۱۲/۲	۱۱/۸	۱۴/۸	۱۶/۲	۱۶/۳	۱۲/۳	۹/۵	طیف مقدار متوسط پروتئین (درصد)
۲۵	۲۱	۴۸	۳۰	۱۰۶	۹۱	۴۱	۳۲	طیف کیفیت متوسط پروتئین (*)
۲	-	۱۸	۹	۷۵	۴۵	۱۵	۱۳	دارای کیفیت کلاس A (درصد)
۴	۲	۲۳	۱۰	۱۵	۵۵	۱۰	۲۹	دارای کیفیت کلاس B (درصد)
۹۴	۹۸	۵۹	۸۱	۱۰	-	۷۵	۵۸	دارای کیفیت کلاس C (درصد)

از این بررسی نکات مهم زیر استنتاج می‌گردد:

- در بین ارقام گندم اصلاح شده در دست تولید نیز، (همانند آزمایش‌های قبل بر روی گندم‌های بومی و اولین ارقام اصلاح شده) به طور کلی کیفیت‌ها در حد کم یا متوسط بوده‌اند.
- در هر دو سال گندم‌های تولید شده در گرگان بهترین کیفیت را داشته‌اند.
- در اهواز در سال اول، مقادیر پروتئین کم ولی کیفیت آنها متوسط بود. در سال دوم، با افزایش مقدار پروتئین، کیفیت نیز بهتر شده بود.
- در ورامین، به رغم بالا بودن نسبی مقادیر پروتئین، کیفیت در هر دو سال ضعیف بود.
- در کرج با وجود اینکه در سال ۲ مقادیر پروتئین کمتر بود، ولی کیفیت‌ها وضع بهتری داشتند.
- ضمناً شاید مهمترین نتیجه این باشد که کیفیت گندم‌ها با وجود ژنتیکی بودن تا چه حد تحت تاثیر شرایط محیطی مناطق تولید و همچنین تغییرات شرایط در سال‌های مختلف قرار گرفته‌اند.



ب- بر مبنای پژوهش مشابهی که در آن علاوه بر تعیین مقدار پروتئین، برای تعیین (کیفیت) پروتئین از روش Zeleny به صورت میزان رسوب (Sedimentation) استفاده شده است. این کارشناس هر یک از گروه‌های کیفی گندم‌های ایران را، به صورت نمودار ترسیم، و موارد مصرف هر گروه را نیز مشخص نموده است.

نتایج بالا تقریباً با نتیجه سایر تحقیقات انجام شده در این زمینه انطباق دارد، بدین معنی که برای تهیه نان‌های سنتی ایران، یعنی نان‌های نازک و مسطح، باید از آرد گندم‌هایی استفاده شود که مقدار پروتئین، و همچنین کیفیت آنها، در سطح متوسطی قرار داشته باشد، و همانطور که دیدیم، کیفیت بیشتر گندم‌های تولیدی در کشور نیز، در همین سطح می‌باشد.

ضمناً از یک طرف، باید از گندم‌های ضعیف، برای مصارف ویژه (مانند تهیه آرد بیسکویت و شیرینی) استفاده کرد، یا برای تهیه نان‌های سنتی، کیفیت آنها را از طریق اختلاط با گندم‌های قوی‌تر، اصلاح نمود.

از طرف دیگر، از گندم‌های قوی موجود نیز، می‌توان هم برای تولید آردهایی با کمیت و کیفیت بالای پروتئین و گلوتن، که برای تولید نان‌های حجیم مرغوب مورد نیاز است، استفاده کرد. هم اینکه تا فراهم شدن شرایط برای تامین سمولینای مرغوب حاصل از گندم دوروم برای صنعت ماکارونی، از آرد (نول) تهیه شده از گندم‌های قوی مذکور برای تهیه ماکارونی نیز استفاده کرد. بالاخره، چنانچه نسبت تولید گندم‌هایی با کیفیت قوی، بیش از مصارف مذکور باشد، آنها را برای اختلاط بیشتر با گندم‌های ضعیف، و تقویت کلی آردهای خبازی کشور، مورد استفاده قرار داد.

ج- کیفیت ارقام گندم مکزیکی

به نظر دکتر بولینگ، در برنامه اصلاح گندم ایران در سال ۱۳۴۷ ارقام گندم دریافت شده از مکزیکی (سیمیت)، از بالاترین درجه توجه و اهمیت برخوردار بودند، زیرا علاوه بر ویژگی‌های برجسته خود از نقطه نظرهای زراعی، از جهات کیفی یعنی کمیت پروتئین و کیفیت آن (بر اساس طبقه بندی آزمایش Pelshenke) نیز، نتایج آنها طبق جدول (۱۲)، در حد مطلوب بود.

جدول (۱۲) - کیفیت ارقام گندم مکزیکی

منطقه تولید	درجه بندی ارزش نانوایی	کیفیت پروتئین	مقدار پروتئین (درصد)	ارقام
منطقه خزر	B	۲۵	۱۵/۳	Penjamo 62
منطقه خزر	B	۴۰	۱۷/۰	Orofen
منطقه خزر	B	۵۰	۱۴/۷	Pitic 62
فلات مرکزی	C	۲۶	۱۲/۴	Pitic 62
منطقه خزر	A	۱۵۰	۱۷/۰	Pitic 62 × Tz PP
منطقه خزر	A	۱۵۰	۱۴/۳	Sonora 64
منطقه خزر	A	۱۵۰	۱۶/۸	Sonora 64 × Tz PP
منطقه خزر	A	۱۵۰	۱۲/۳	P 41 60 (Tz PP)
منطقه خزر	A	۱۵۰	۱۴/۸	Tobari 66
منطقه خزر	B	۳۲	۱۵/۵	908 × Fn A5
منطقه خزر	A	۱۱۲	۱۵/۱	Nainari
فلات مرکزی	C	۲۵	۱۱/۹	Nainari
منطقه خزر	B	۵۷	۱۶/۰	Lerma Rojo 64
منطقه خزر	A	۱۵۰	۱۵/۸	Mexi Pak
فلات مرکزی	C	۲۸	۱۲/۱	Mexi Pak

از نظر تاثیر شرایط منطقه کاشت، نیز ملاحظه می‌گردد که نتایج مربوط به مناطق شمالی (گرگان و مازندران)، از هر دو جنبه کمیت و کیفیت، بیشتر در حدود خوب و متوسط بود، ولی هنگامی که برخی از ارقام (مانند Pitic 62، مکزیپاک و Nainari) در منطقه فلات مرکزی کاشته شده بودند، کاهش نتایج کاملاً محسوس بود.

از نظر تاثیر وراثت، نیز دیده می‌شود هر جا از رقم Tz.PP (که کیفیت گلوتن قوی دارد)، به عنوان یکی از والدین در تلاقی استفاده شده، به ویژه در دو رگ‌گیری با Pitic 62، تاثیر مطلوبی در بهبود کیفیت نتایج حاصله داشته است.

در مراحل بعدی استفاده از ارقام دارای مبدا مکزیکی در مقیاس بزرگ، نیز این مطالب به اثبات رسید، زیرا ارقام مشهوری مانند پنجامو یا اینیا، که سالهای متمادی در عرصه تولید گندم در شمال و جنوب کشور نقش بسزایی داشتند، از نظر کیفیت نیز بسیار مطلوب بودند.

د- بررسی‌های دکتر Bolling درباره کیفیت آسیابانی گندم‌های ایران

به نظر این دانشمند، گندم‌های ایرانی از نظر دارا بودن کیفیت خوب آسیابانی در داخل و خارج از کشور مشهور هستند، و در کلکسیون جهانی گندم، از لحاظ استخراج آرد، جزو بهترین گروه‌ها به حساب می‌آیند.

با استفاده از دستگاه آسیاب آزمایشگاهی (بولر)، گروه‌بندی از نظر درصد استخراج آرد به ترتیب زیر انجام می‌شود:

کمتر از ۶۸ درصد	پائین
بین ۶۸ تا ۷۲/۹ درصد	متوسط
بیش از ۷۳ درصد	بالا

ویژگی‌های آسیابانی تعدادی از ارقام گندم ایرانی و مکزیکی در جدول (۱۳) ارائه شده است، که بر اساس نتایج حاصله از نظر درصد استخراج کلی، و همچنین به صورت جداگانه دو مرحله Reduction و Break، طبقه‌بندی ارقام به صورت زیر می‌باشد:

۱- گروه پایین- ارقام خارجی Penjamo و آکوا.

۲- گروه متوسط- ارقام خارجی Orofen و Tz.PP × Pitic 62 و رقم طبعی.

۳- گروه بالا- ارقام امید و روشن و رقم خارجی Sonora64

۴- البته رقم (آکوا) در سال انجام آزمایش (۱۳۴۷) دارای وزن هزار دانه بسیار کم یعنی ۲۶/۷ گرم بود. در حالی که در شرایط معمولی وضع آن بهتر بوده و در نتیجه در گروه بالاتری قرار می‌گرفت. ضمناً نتایج نشان می‌دهند که در گندم‌های ایرانی، درصد استخراج سمولینا (منظور آرد زبر و شکر مانند حاصل از گندم معمولی نان است و نه گندم دوروم) و همچنین درصد استخراج آرد مرحله Reduction، به صورت فوق‌العاده‌ای بالا است که اینها از نظر صنعت آرد ویژگی‌های مطلوبی به شمار می‌روند.

نتایج بررسی‌ها این اصل را مورد تاکید قرار داده است که، نه تنها دانه‌های سخت می‌توانند درصد بالایی از سمولینا و آرد زبر را تولید نمایند، بلکه برخی از ارقام گندم نرم نیز، دارای همین ویژگی مطلوب می‌باشند.

۴-۵ بررسی کیفیت ارقام گندم اصلاح شده در دو حالت

نکته جالبی که در جدول شماره (۱۴) مورد توجه واقع شده اینست که کیفیت تعدادی از ارقام اصلاح شده در دو حالت مورد مقایسه قرار گرفته است:

یکی در شرایط مزارع معمولی و دیگری در شرایط مرکز تحقیقاتی زیرا همانطور که مشخص است خاک مزارع تحقیقاتی بعلت مصرف کود کافی، تناوب صحیح و رعایت سایر اصول زراعی، حاصلخیزتر بوده و عملیات آبیاری و سایر مراقبت‌های داشت نیز به نحو بهتری انجام می‌شود.

از سوئی دیگر، همانطوری که اشاره گردید، برخی از این عوامل به ویژه وضع حاصلخیزی خاک و وجود مواد غذایی کافی، در بهبود کیفیت گندم از نظر مقدار پروتئین و گلوتن، و همچنین کیفیت آنها، اثر قابل توجهی دارند. که نتایج ارائه شده در جدول، بخوبی این تفاوت‌ها را نشان می‌دهد.

جدول (۱۳) برخی از مشخصات (کیفیت آسیابانی) گندم‌های تولید شده در ایران

ارقام	درصد استخراج آرد			استخراج آرد نرم × درصد استخراج سمبولینا	Shorts درصد	درصد سبوس	درصد استخراج سمولینا
	کلی	Break	Reduction				
امید	۷۶/۶	۲۱/۲	۵۵/۴	۸۵/۷	۵/۲	۱۷/۷	۶۵/۸
روشن	۷۵/۵	۲۰/۸	۵۴/۷	۸۹/۶	۶/۳	۱۸/۰	۶۱/۲
Sonora 64	۷۳/۹	۱۶/۷	۵۷/۲	۹۲/۲	۱/۴	۲۱/۳	۶۲/۰
Pitic 64 ×Tz.PP	۷۰/۴	۲۰/۲	۵۰/۲	۸۹/۵	۶/۱	۲۳/۴	۵۶/۴
Orofen res	۶۷/۴	۲۴/۸	۴۲/۶	۸۸/۳	۴/۹	۱۷/۵	۴۷/۷
آکوا	۶۴/۶	۲۰/۸	۴۳/۸	۸۲/۶	۸/۵	۲۶/۳	۵۲/۹
Penjamo	۵۴/۹	۲۱/۸	۳۳/۱	۸۰/۷	۸/۲	۳۶/۷	۴۱/۵
طبسی	۷۲/۲	۱۵/۶	۵۶/۶	۸۵/۷	۸/۵	۱۸/۵	۶۵/۸

۶- بررسی‌های پژوهشکده غلات

در پژوهشکده غلات وابسته به سازمان غله کشور، بر روی خصوصیات کیفی و ارزش نانوايي ارقام اصلاح شده گندم بررسی‌ها و آزمایشات چندی انجام شده، که خلاصه‌ای از نتایج حاصله به شرح زیر می‌باشد:

الف- بررسی نمونه‌های گندم مورد استفاده در ۱۲ استان گندم خیز کشور، که شامل تعدادی از ارقام اصلاح شده و بعضی از انواع گندم بومی بوده، نشان داده است که به طور کلی برخی از ارقام مانند گلستان، خزر یک، اینیا و بزوستا یا، از کیفیت خوبی برخوردار بوده‌اند. کیفیت بعضی ارقام مانند سبلان، روشن، امید و چهل نیم گزی، در حد متوسط بوده، و تعدادی از ارقام نیز ضعیف بوده‌اند.

ب- در سال ۱۳۷۲ یک طرح ضربتی به منظور شناسایی گندم‌های تولیدی کشور در پژوهشکده به مرحله اجرا درآمد، که طی آن از مراکز آزمایشگاهی مستقر در سیلوهای مناطق مختلف، خواسته شد از هر یک از ارقام مشخص منطقه، به میزان ۱۰ کیلوگرم نمونه با روشهای استاندارد نمونه‌گیری، تهیه و ارسال نمایند. بدین ترتیب ۹۶ نمونه از ۲۳ استان کشور دریافت گردید، که نتایج آزمایشات انجام شده به منظور ارزیابی کیفیت آنها به شرح جدول (۱۵) می‌باشد.

جدول ۱۴- مقایسه کیفیت ارقام اصلاح شده تولیدی در مرکز تحقیقاتی و مزارع عادی

نام رقم	در مزرعه عادی								در مرکز تحقیقاتی							
	وزن هزار دانه (گرم)	وزن هکتولیتزر (کیلوگرم)	درصد پروتئینی	عدد زنی	درصد گلوٹن	درصد باردهی آرد	عدد والوریمتری	عدد والوریمتری	وزن هزار دانه (گرم)	وزن هکتولیتزر (کیلوگرم)	درصد پروتئینی	عدد زنی	درصد گلوٹن	درصد باردهی آرد	عدد والوریمتری	
امید	۴۰	۷۷/۷	۱۰/۶	۲۲	۲۴	۷۵	۵۴	۴۴	۷۷/۵	۱۳/۵	۲۵	۲۸	۲۴	۷۴	۵۹	
بزوستیا	۴۲	۸۰/۶	۱۲/۱	۲۶	۲۶	۷۴	۶۸	۴۵	۸۱/۲	۱۴/۲	۲۵	۳۰	۷۵	۶۹		
سیلان	۴۰	۷۹/۷	۱۱/۴	۲۴	۲۶	۷۰	۴۹	-	-	-	-	-	-	-		
سوداری	۴۴	۸۰/۵	۱۰/۱	۱۹	۲۱	۷۱	۴۵	۴۰	۷۹/۴	۹/۸	۱۹	۱۹	۶۹	۵۱		
قدس	۴۱	۸۰/۷	۱۰/۰	۱۹	۲۲	۷۳	۵۶	۳۹	۷۹/۷	۱۲/۱	۲۶	۲۷	۷۲	۶۹		
فلات	۳۹	۷۹/۱	۱۱/۲	۲۲	۲۲	۷۳	۶۰	۴۱	۷۷/۱	۱۲/۶	۲۶	۲۸	۷۱	۵۹		
نوبد	۴۰	۷۹/۰	۱۰/۵	۲۲	۲۳	۷۱	۵۰	۴۳	۸۰/۷	۱۰/۹	۲۱	۲۲	۷۰	۵۳		
گلستان	۳۹	۷۴/۴	۱۲/۵	۲۵	۲۴	۷۲	۶۴	۴۱	۷۵/۳	۱۲/۰	۲۶	۲۷	۷۲	۷۸		
هیروند	۴۲	۷۸/۲	۱۲/۲	۲۲	۲۷	۶۶	۶۶	۳۹	۷۸/۵	۱۱/۸	۲۴	۲۹	۷۲	۵۸		
کراس امید	۴۷	۷۹/۴	۹/۷	۲۰	۲۱	۷۹	۵۳	-	-	-	-	-	-	-		
رسول	۵۱	۸۳/۴	۱۱/۸	۲۵	۲۱	۷۳	۶۸	۴۲	۷۹/۰	۱۴/۲	۲۴	۳۱	۶۹	۸۰		
کراس الوندرا	۴۸	۸۱/۳	۱۳/۰	۲۷	۲۴	۷۱	۶۰	۳۸	۷۷/۱	۱۴/۲	۲۶	۲۶	۷۶	۶۶		
چناب	۴۰	۸۱/۵	۱۱/۵	۲۷	۲۷	۷۴	۷۰	۲۵	۷۸/۱	۱۱/۱	۲۴	۲۶	۷۲	۸۲		
خزرا	۴۰	۷۸/۱	۱۱/۷	۲۴	۲۵	۷۲	۷۴	۴۵	۷۷/۴	۱۲/۵	۳۰	۲۷	۷۸	۷۰		
روشن	۴۶	۷۹/۵	۱۰/۸	۲۳	۲۷	۷۶	۵۵	۴۶	۷۸/۱	۱۲/۴	۲۴	۳۱	۷۵	۶۸		
البرز	۴۱	۷۴/۷	۱۲/۱	۲۶	۲۵	۷۰	۵۰	۴۳	۷۵/۰	۱۱/۹	۲۴	۲۵	۶۴	۶۳		
نیات	۳۸	۸۳/۱	۱۱/۱	۲۰	۲۶	۷۴	۵۴	-	-	-	-	-	-	-		
گندم TRS	۳۶	۷۹/۷	۱۱/۰	۱۸	۲۶	۷۴	۲۸	-	-	-	-	-	-	-		
گندم PRI	-	-	-	-	-	-	-	۴۴	۷۷/۸	۱۴/۴	۲۶	۲۷	۷۴	۷۲		
دنا	-	-	-	-	-	-	-	۴۶	۷۹/۹	۱۰/۷	۲۰	۲۲	۶۹	۵۶		
لایش	-	-	-	-	-	-	-	۳۶	۷۹/۹	۱۱/۱	۲۰	۲۷	۷۴	۶۴		
آزادی (دیم)	-	-	-	-	-	-	-	۲۳	۷۶/۴	۱۰/۴	۲۰	۲۳	۷۱	۵۰		
مارون	-	-	-	-	-	-	-	۴۰	۷۷/۲	۱۱/۹	۲۵	۲۷	۷۵	۶۳		

جدول (۱۵) کیفیت گندم‌های استان‌های مختلف کشور - تحویل شده به سیلوها، در سال ۱۳۷۲

نام استان	میزان گندم تحویلی (تن) تا تاریخ ۷۲/۷/۷	درصد سهم تحویلی	ارزیابی کیفیت گندم
آذربایجان شرقی	۳۰۶۱۴۷	۶/۵۴	۵۰٪ خوب - ۵۰٪ متوسط
اصفهان	۲۶۵۵۴۸	۵/۶۷	متوسط
ایلام	۴۲۱۰۹	۰/۸۸	۵۰٪ متوسط - ۵۰٪ ضعیف
کرمانشاه	۲۹۸۷۷۷	۶/۳۸	ضعیف
بوشهر	۴۲۳۶۰	۰/۹۰	۷۰٪ متوسط - ۳۰٪ ضعیف
تهران	۴۲۷۵۹۳	۹/۱۳	۲۰٪ خوب - ۸۰٪ متوسط
چهارمحال و بختیاری	۲۳۸۴۵	۰/۵۱	متوسط
خراسان	۴۴۳۱۹۳	۹/۴۷	متوسط
خوزستان	۳۱۹۸۵۹	۶/۸۳	۵۰٪ خیلی خوب - ۵۰٪ خوب
زنجان	۱۱۶۲۲۲	۲/۴۸	متوسط
سمنان	۷۶۰۷۴	۱/۶۳	متوسط
سیستان و بلوچستان	۱۹۶۱۶	۰/۴۲	متوسط
فارس	۷۱۴۲۹۹	۱۵/۲۶	ضعیف
کهگیلویه و بویراحمد	۳۶۵۰۴	۰/۷۸	ضعیف
گیلان	۴۵۶۸۶	۰/۹۸	۵۰٪ خوب - ۵۰٪ متوسط
لرستان	۲۲۴۹۹۲	۴/۸۱	۵۰٪ متوسط - ۵۰٪ ضعیف
کردستان	۹۹۳۷۱	۲/۱۲	ضعیف
کرمان	۸۳۶۷۶	۱/۷۸	۵۰٪ خوب - ۵۰٪ متوسط
مازندران	۶۲۸۵۶۵	۱۳/۴۳	خیلی خوب - ۵۰٪ متوسط
مرکزی	۱۴۲۹۰۵	۳/۰۵	۵۰٪ خوب - ۵۰٪ متوسط
همدان	۱۲۳۶۸۶	۲/۶۴	ضعیف
یزد	۵۵۹۰۸	۱/۲	۵۰٪ خوب - ۵۰٪ متوسط

۷- طرح‌های مشترک

پس از اینکه در تابستان ۱۳۷۲ مسئله شور بودن نان‌ها در تهران و برخی شهرهای دیگر بروز نموده و ارتباط آن با مناسب نبودن کیفیت گندم‌های مصرفی مشخص گردید با تصویب هیئت محترم دولت در تاریخ ۷/۷/۴ به دو وزارت بازرگانی و کشاورزی مأموریت داده شد کیفیت گندم‌های تولیدی در مناطق مختلف کشور را توسط مؤسسات تحقیقاتی مربوطه (یعنی پژوهشکده غله و نان، و موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر) مورد بررسی قرار دهند.

در جلسات کارشناسی مشترکی که برای بررسی نحوه اجرای این مصوبه تشکیل گردید قرار شد با توجه به محدودیت وقت و امکانات، در سال ۱۳۷۲ یک طرح فوری و کوتاه مدت تهیه و اجرا گردد تا در سال بعد بر مبنای طرح کامل‌تری بتوان با نمونه‌گیری‌های به موقع از گندم‌های مناطق مختلف کشور، آنها را مورد بررسی‌های دقیق قرار داد.

از نظر تعداد نمونه‌ها نیز توافق شد که در هر مورد ۹ کیلوگرم نمونه گندم تهیه شده و به سه قسمت تقسیم گردد، یکی از آنها برای هر یک از مؤسسات تحقیقاتی مذکور ارسال و نمونه سوم به عنوان شاهد نگهداری شود.

الف- طرح کوتاه مدت

با انقضای فصل برداشت، قرار شد نمونه‌گیری‌ها از منابع زیر انجام گیرد:

- ۱- کلیه ارقام مورد عمل در ایستگاه‌های تحقیقاتی اصلاح بذر
- ۲- از ارقام توزیعی شرکت سهامی تهیه و توزیع بذر و نهال که در شرایط معمولی کشاورزان تولید می‌شد.

۳- از گندم‌های موجود در سیلوها (اعم از تولید داخلی، وارداتی یا مخلوط)

تعداد نمونه‌های دریافتی به شرح زیر بود:

۴۴ نمونه از مراکز تحقیقاتی، ۸۹ نمونه از شرکت بذر و ۳۳ نمونه از سیلوها و انبارهای مختلف

و آزمایش‌های کیفی انجام شده بر روی آنها عبارت بود از:

وزن هکتولتر، وزن هزار دانه، درصد بازدهی آرد، مقدار پروتئین، مقدار گلوتن مرطوب، عدد زلنی

و عوامل تعیین شده بوسیله دستگاه فارینوگراف

که با نتیجه‌گیری از آنها نسبت طبقات مختلف کیفی به شرح زیر تعیین گردید:

نسبت گندم‌های دارای کیفیت خوب ۴۸/۲ درصد

نسبت گندم‌های دارای کیفیت متوسط ۳۰/۱ درصد

نسبت گندم‌های دارای کیفیت ضعیف ۲۱/۷ درصد

ب- طرح بلند مدت (سال زراعی ۷۳-۱۳۷۲)

روش‌های آزمون در این مرحله کامل‌تر و شامل موارد زیر بود:

تعیین رطوبت، خلوص از نظر مواد خارجی، دانه‌های سن زده و معیوب

تعیین وزن هکتولتر و میزان بازدهی آرد

مقدار پروتئین و گلوتن مرطوب، تعیین عدد (زلنی)

خواص رئولوژیکی، توسط دستگاه فارینوگراف

تعداد نمونه‌های تهیه شده نیز شامل ۲۰۲ نمونه دریافتی از گندم‌های تحویلی به سیلوها و انبارهای مختلف و همچنین تعداد ۱۰۴ نمونه از بذور توزیعی شرکت بذر بوده است. با توجه به نتایج بدست آمده، کیفیت گندم‌های مناطق مختلف کشور به شرح زیر شناسائی و طبقه‌بندی گردید:

الف- گندم‌های مورد بررسی استان مازندران و ۵۰٪ از گندم‌های استان خوزستان در گروه گندم‌های (خیلی خوب) قرار داشتند که با توجه به مقدار کل گندم تولیدی کشور در سال مورد بررسی، نسبت آنها ۱۶/۸۴٪ بود.

ب- گندم‌های مورد بررسی استان آذربایجان غربی، ۵۰٪ از گندم‌های استان‌های آذربایجان شرقی شامل (اردبیل) استان‌های خوزستان، گیلان، کرمان، مرکزی، یزد و ۲۰٪ از گندم استان تهران در گروه گندم‌های (خوب) قرار داشتند که جمعاً ۱۵/۱۲ درصد از کل گندم‌های تحویلی را تشکیل می‌دادند.

ج- گندم‌های مورد بررسی استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری، خراسان، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان و ۵۰٪ از گندم استان‌های آذربایجان شرقی، ایلام، گیلان، لرستان، کرمان، مرکزی، یزد و مقدار ۷۰٪ گندم‌های بوشهر و ۸۰٪ از استان تهران در گروه‌بندی گندم‌های با کیفیت (متوسط) قرار داشته و ۳۷/۷۵٪ گندم‌های تحویلی به سیلوه‌های کشور را تشکیل می‌دادند.

د- گندم‌های مورد بررسی از استان‌های کرمانشاه، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، کردستان، همدان و ۵۰٪ از گندم استان‌های ایلام، لرستان و ۳۰٪ گندم استان بوشهر در گروه گندم‌های با کیفیت (ضعیف) قرار داشتند، که معادل ۳۰/۲۹٪ گندم‌های تحویلی بوده است.

ضمناً گندم‌های مورد بررسی در کلیه استان‌های کشور به جز خوزستان، کم و بیش دارای درصد قابل ملاحظه‌ای دانه‌های سن زده بوده، و مناطق خاصی از استان‌های یزد، کرمان، آذربایجان غربی، آلوده به نماد گندم بودند.

۸ - اظهارنظرهای اخیر درباره کیفیت گندم‌های کشور

۸-۱- نظر وزارت جهاد کشاورزی

در جشن برداشت گندم در سال ۱۳۸۲ در شیراز، روند کلی بهبود وضع گندم‌های تولید شده در کشور از لحاظ شرایط کیفی، بین سال‌های ۷۲ و ۱۳۸۱ به شرح جدول (۱۶) مورد مقایسه قرار گرفته است. که نشان دهنده انتقال سریعی است که بین نسبت گندم‌های دارای کیفیت ضعیف به سمت گندم‌هایی با کیفیت خوب، در طی دوره مذکور صورت گرفته و ممکن است تا حدی ناشی از شرایط مساعد جوی، و تا حدی نیز در اثر افزایش نسبت ارقام جدید گندم با کیفیت‌های برتر باشد.

جدول (۱۶) مقایسه کیفیت گندم‌های تولیدی در سال‌های ۱۳۷۲ و ۱۳۸۱

سال	درصد گندم‌های خوب	درصد گندم‌های متوسط	درصد گندم‌های ضعیف
۱۳۷۲	۳۵	۲۲	۴۳
۱۳۸۱	۶۳	۲۳	۱۴

۸-۲- اعلام نظر سازمان غله کشور

که در آن اولاً نسبت گندم‌های (خوب- متوسط- ضعیف) استان‌های گندم‌خیز کشور تعیین شده، ثانیاً کیفیت کلی گندم هر منطقه بصورت مخلوط نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و بالاخره درباره قابلیت ارسال گندم هر استان، به منظور اصلاح کیفیت گندم سایر استان‌های، نیز اظهار نظر گردیده است. جدول شماره (۱۷)

جدول (۱۷) وضعیت کیفی (نسبی) گندمهای تولیدی و تحویلی به سیلوهای کشور

ردیف	نام استان	ارزیابی کیفیت گندم (درصد)			ارزیابی کلی کیفیت گندم استان به صورت مخلوط	قابلیت ارسال گندم به سایر استانها
		ضعیف	متوسط	خوب		
۱	آذربایجان شرقی	۳۰	۵۰	۲۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۲	آذربایجان غربی	۵۰	۴۰	۱۰	نسبتاً خوب	اردبیل - بوشهر - قم - کردستان - کرمانشاه - کهگیلویه - لرستان - لرستان - گیلان
۳	اردبیل	۲۰	۴۰	۴۰	متوسط پایین	-
۴	اصفهان	۳۰	۵۰	۲۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۵	ایلام	۳۵	۵۰	۱۵	نسبتاً خوب	اردبیل - بوشهر - قم - کردستان - کرمانشاه - کهگیلویه - لرستان - لرستان - گیلان
۶	بوشهر	۱۰	۶۰	۳۰	متوسط	-
۷	تهران	۲۰	۶۰	۲۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۸	چهارمحال و بختیاری	۱۵	۶۰	۲۵	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۹	خراسان	۲۰	۶۵	۱۵	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۱۰	خوزستان	۶۰	۴۰	-	خوب	اردبیل - بوشهر - قم - کردستان - کرمانشاه - کهگیلویه - لرستان - لرستان - گیلان
۱۱	زنجان	۱۰	۸۰	۱۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۱۲	سمنان	۳۰	۶۰	۱۰	نسبتاً خوب	اردبیل - بوشهر - قم - کردستان - کرمانشاه - کهگیلویه - لرستان - لرستان - گیلان
۱۳	سیستان و بلوچستان	۱۰	۸۰	۲۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۱۴	فارس	۱۰	۷۰	۲۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۱۵	قزوین	۱۰	۸۰	۱۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۱۶	قم	۵	۶۵	۳۰	متوسط	-
۱۷	کردستان	۵	۴۵	۵۰	متوسط	-
۱۸	کرمان	۱۰	۸۰	۱۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۱۹	کرمانشاه	۱۰	۵۰	۴۰	متوسط	-
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد	۵	۳۵	۶۰	متوسط پایین	-
۲۱	گلستان	۵۰	۴۵	۵	خوب	اردبیل - بوشهر - قم - کردستان - کرمانشاه - کهگیلویه - لرستان - لرستان - گیلان
۲۲	گیلان	-	-	-	تولید گندم ندارد	-
۲۳	لرستان	۵	۳۵	۶۰	متوسط پایین	-
۲۴	مازندران	۵۰	۴۵	۵	خوب	اردبیل - بوشهر - قم - کردستان - کرمانشاه - کهگیلویه - لرستان - لرستان - گیلان
۲۵	مرکزی	۲۰	۶۰	۲۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۲۶	هرمزگان	۲۵	۶۵	۱۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۲۷	همدان	۱۰	۶۵	۲۵	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط
۲۸	یزد	۳۰	۵۰	۲۰	متوسط	به استانهای با کیفیت گندم متوسط

ماخذ - طرح سامان دهی (گندم، آرد و نان) وزارت بازرگانی

این نتایج تقریباً با بررسی پژوهشکده در سال ۱۳۷۲ (جدول ۱۵) هماهنگ به نظر می‌رسد. از آنجائی که برای تهیه نان‌های مسطح سنتی ایران، باید از گندم‌هایی با کیفیت متوسط استفاده نمود، لذا در ۱۸ استان یعنی ۶۶ درصد مناطق، که بیشتر گندم‌های متوسط تولید می‌گردد، مشکلی از این بابت وجود نداشته و نقل و انتقالی نیز لازم به نظر نمی‌رسد.

بنا به نتیجه‌گیری دکتر بولینگ در بخش (ب) بند ۵-۳ از بقیه گندم‌ها نیز می‌توان نیازهای کشور را در زمینه‌های زیر به خوب تأمین نمود:

۱- گندم‌های ضعیف برای مصارف ویژه (مانند صنایع بیسکویت و شیرینی)
۲- گندم‌های قوی برای تولید نان‌های حجیم و نیازهای فعلی صنایع ماکارونی و همچنین برای اختلاط با آردهای ضعیف به منظور رسانیدن آنها به حد متوسط، برای تهیه نان‌های سنتی، یا تقویت بیشتر آنها برای اطمینان خاطر نانوایان در فصل تابستان
البته در گذشته، نقل و انتقالات مذکور تا حد زیادی توسط بخش خصوصی (تجار و آسیاب داران) انجام می‌شد.

خوشبختانه در تابستان سال جاری (۱۳۸۳) نیز، مدیریت مطلوب در این زمینه در مناطقی مانند تهران، صحت نظرات فوق را به اثبات رسانیده، و در رفع بدبینی نسبت به کیفیت کلی گندم‌های کشور، بسیار مؤثر بود.

بدیهی است همه چیز بستگی به آن خواهد داشت که از موقع برداشت و جمع‌آوری، مانند کشورهای پیشرفته، انواع مختلف گندم به تفکیک حمل و نگهداری شده، و در اختلاط صحیح آنها مراقبت‌های لازم بعمل آید.

۷-۳- کیفیت ارقام اصلاح شده برای هر یک از مناطق اقلیمی

مناطق گندم‌خیز کشور از نظر شرایط اقلیمی، به چهار منطقه زیر تقسیم شده است:

۱- اقلیم گرم و مرطوب دارای شرایط آب و هوایی شبه مدیترانه‌ای؛ که شامل مازندران، گلستان، مغان و شمال غرب خراسان می‌گردد.

۲- اقلیم گرم و خشک جنوب: شامل خوزستان، هرمزگان، جنوب فارس، کهگیلویه، بخش‌هایی از لرستان، کرمان، جنوب خراسان، سیستان و بلوچستان

۳- اقلیم معتدل فلات مرکزی:

شامل استان‌های تهران، اصفهان، یزد، بخش‌هایی از فارس، لرستان، کرمانشاه، کرمان، خراسان و غیره که آب و هوای این مناطق بسته به دوری یا نزدیکی به کویر، بسیار متفاوت است.

۴- اقلیم سرد کوهستانی:

شامل آذربایجان (شرقی و غربی)، کردستان، همدان، چهارمحال بختیاری و بخش‌هایی از خراسان، اصفهان، کرمانشاه، زنجان و غیره می‌باشد.

این تنوع اقلیمی زیاد، و استعدادهای زراعی متفاوت، ایجاب می‌نماید که برای هر منطقه، ارقام گندم مناسب انتخاب، و در دسترس کشاورزان قرار داده شود.

جدیدترین صورت ارقام توصیه شده برای کاشت در چهار منطقه اقلیمی مذکور، و ۱۳ ویژگی کیفی ارقام مذکور در جداول ۱۸ تا ۲۱ ارائه گردیده است (مأخذ: گزارش تحلیلی وضعیت گندم، آرد و نان در کشور، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، خرداد ۱۳۸۲)

جدول (۱۸) کیفیت ارقام گندم اصلاح شده مناطق معتدل کشور

نام رقم	رنگ دانه	وزن هزاردانه (گرم)	وزن هکتولیتزر (کیلوگرم)	درصد پروتئین	اندیس کیفیت پروتئین	حجم نان (میلی لیتر)	اندیس سختی دانه	درصد جذب آب	درصد گلوتن مرطوب	الاستیسینه گلوتن	اندیس کیفیت گلوتن خشک	درصد گلوتن خشک	نمره کلی کیفیت (از ۱۰۰)
مرودشت	زرد	۳۸	۷۹/۲	۱۰	۲۵	۴۲۲	۴۵	۶۲/۲	۲۵	نرمال	۵۲	۷	۷۶
M-75-7	زرد	۴۷	۸۰/۹	۱۱/۵	۳۲	۴۹۵	۵۶	۶۵/۲	۲۸	نرمال	۵۶	۹	۸۸
مهدوی	زرد	۴۶	۷۹/۲	۱۱/۷	۳۱	۴۸۱	۴۷	۶۲/۵	۳۴	نرمال	۴۴	۱۱	۸۶
قدس	زرد	۴۰	۸۰/۵	۱۱/۳	۳۰	۴۷۰	۵۲	۶۹/۶	۳۳	نرمال	۴۸	۱۱	۸۷
نیک نژاد قهوه‌ای	زرد	۴۰	۸۱/۲	۱۱/۶	۳۳	۴۲۵	۴۵	۶۲/۹	۲۹	نرمال	۵۵	۹	۸۶
کوبر	زرد	۴۴	۸۴/۴	۱۰/۶	۲۸	۴۵۳	۵۸	۶۵/۵	۳۱	نرمال	۴۵	۱۰	۸۵
M-75-10	زرد	۴۴	۸۴/۴	۱۰/۶	۲۸	۴۵۳	۵۸	۶۵/۵	۳۱	نرمال	۴۵	۱۰	۸۵
M-v-17	قهوه‌ای	۳۸	۸۰/۲	۱۰/۲	۲۳	۳۵۴	۴۴	۶۲/۴	۲۶	نرمال	۵۰	۸	۷۵

جدول (۱۹) کیفیت ارقام گندم معرفی شده برای مناطق سرد کشور

نام رقم	رنگ دانه	وزن هزاردانه (گرم)	وزن هکتولیتزر (کیلوگرم)	درصد پروتئین	اندیس کیفیت پروتئین	حجم نان (میلی لیتر)	اندیس سختی دانه	درصد جذب آب	درصد گلوتن مرطوب	الاستیسینه گلوتن	اندیس کیفیت گلوتن خشک	درصد گلوتن خشک	نمره کلی کیفیت (از ۱۰۰)
زرین	زرد	۴۲	۷۹/۳	۱۲/۸	۳۴	۵۱۰	۵۸	۶۶/۱	۳۳	خشک	۶۰	۱۰	۹۶
الموت	زرد	۴۰	۷۸/۵	۱۱/۵	۳۰	۴۲۷	۴۷	۶۴	۳۶	نرمال	۵۲	۱۱	۸۹
الوند	زرد	۴۴	۷۹/۷	۱۲/۵	۳۸	۵۶۰	۵۷	۶۵/۲	۳۶	نرمال	۴۷	۱۱	۹۷
نوید	زرد	۴۴	۸۰/۷	۱۰/۲	۲۴	۴۵۰	۴۵	۶۲/۱	۲۶	نرمال	۴۶	۸	۷۵
C-75-20	زرد	۴۲	۸۳	۱۰/۸	۲۹	۴۲۰	۴۵	۶۱/۷	۲۴	نرمال	۵۰	۷	۷۸
C-75-5	زرد	۴۰	۸۰/۹	۹/۸	۲۰	۴۴۷	۴۴	۶۱/۸	۳۰	نرمال	۴۶	۱۰	۶۸

جدول (۲۰) کیفیت ارقام معرفی شده برای مناطق شمال کشور

نمره کلی کیفیت (از ۱۰۰)	درصد گلوتن خشک	اندیس کیفیت گلوتن	الاستیسینه گلوتن	درصد گلوتن مرطوب	درصد جذب آب	اندیس سختی دانه	حجم نان (میلی لیتر)	اندیس کیفیت پروتئین	درصد پروتئین	وزن هکتولتر (کیلوگرم)	وزن هزاردانه (گرم)	رنگ دانه	نام رقم
۸۶	۱۰	۳۹	شل	۳۳	۶۴/۵	۵۳	۴۸۶	۳۰	۱۱/۵	۸۱/۴	۴۰	زرد	شیرودی
۸۸	۱۱	۲۳	شل	۳۵	۶۴/۶	۵۵	۴۵۴	۳۴	۱۱/۸	۸۳/۱	۳۸	قهوه‌ای	تجن
۸۱	۱۰	۴۶	شل	۳۲	۶۵/۶	۵۴	۵۲۲	۳۲	۱۲/۲	۸۱/۸	۳۵	زرد	اترک
۹۰	۱۱	۴۶	شل	۳۵	۶۵/۲	۵۵	۵۳۷	۳۰	۱۲/۰	۸۱/۷	۴۸	قهوه‌ای	رسول
۱۰۰	۱۱	۷۷	خشک	۳۵	۶۶	۵۵	۶۲۲	۳۸	۱۳/۷	-	۴۰	قهوه‌ای	N-75-11
۱۰۰	۱۰	۹۳	خشک	۳۰	۶۶/۲	۵۹	۵۹۰	۳۳	۱۳/۲	-	۴۴	قهوه‌ای	N-75-15
۹۷	۱۰	۶۲	خشک	۳۲	۶۶	۵۸	۵۷۰	۳۵	۱۳/۸	-	۴۲	زردتیره	N-75-16

جدول (۲۱) کیفیت ارقام گندم معرفی شده برای مناطق جنوب کشور

نمره کلی کیفیت (از ۱۰۰)	درصد گلوتن خشک	اندیس کیفیت گلوتن	الاستیسینه گلوتن	درصد گلوتن مرطوب	درصد جذب آب	اندیس سختی دانه	حجم نان (میلی لیتر)	اندیس کیفیت پروتئین	درصد پروتئین	وزن هکتولتر (کیلوگرم)	وزن هزاردانه (گرم)	رنگ دانه	نام رقم
۷۱	۱۰	۳۷	شل	۳۲	۶۱/۳	۵۵	۴۹۷	۲۱	۱۰/۶	۸۱/۷	۴۲	زرد	چمران
۷۶	۷	۴۰	شل	۲۵	۶۳/۵	۵۳	۴۴۵	۲۴	۱۰/۸	۸۰/۷	۴۴	زرد	فلات
۷۲	۱۰	۲۹	شل	۳۱	۶۱/۸	۱۲	۳۸۰	۲۲	۱۰/۳	-	۴۸	زرد	۸۶
۹۴	۱۲	۲۴	شل	۳۸	۶۷/۲	۶۱	۶۰۱	۳۶	۱۲/۶	۸۱/۴	۴۰	زرد	داراب ۲
۸۵	۱۰	۵۰	نرمال	۳۰	۶۵/۱	۶۰	۴۳۸	۲۵	۱۰/۸	-	۴۰	زرد	S-75-20

چنانچه ویژگی‌های کیفی ذکر شده معرف میانگین نتایج حاصل از آزمایش نمونه‌هایی باشد که از کاشت ارقام مذکور در مزارع عادی مناطق اقلیمی مربوطه (و نه فقط در مراکز تحقیقاتی) و همچنین با رعایت اصول آماری از نظر متغیرهایی مانند سال، محل کاشت و غیره، بدست آمده باشد، می‌توان با مقایسه آنها از نظر چند ویژگی مهم کیفی به شرح زیر، تصویری تقریبی از کیفیت گندم‌های هر منطقه اقلیمی در سال‌های آینده، که حاصل توسعه کاشت ارقام اصلاح شده مذکور خواهد بود، بدست آورد.

جدول (۲۲) مقایسه ارقام گندم اصلاح شده مناطق مختلف اقلیمی از نظر چند ویژگی کیفی مهم

منطقه اقلیمی و تعداد ارقام		مقدار پروتئین (%)		مقدار گلوتن مرطوب (%)		اندیس کیفیت گلوتن		نمره کلی کیفیت (از ۱۰۰)	
میانگین	دامنه تغییر	میانگین	دامنه تغییر	میانگین	دامنه تغییر	میانگین	دامنه تغییر	میانگین	دامنه تغییر
معتدل	۸	۱۰/۷ تا ۱۱/۷	۱۰/۹۳	۲۷/۱	۳۴ تا ۲۵	۴۹/۳	۵۶ تا ۴۴	۷۴/۷	۸۸ تا ۷۵
سرد	۶	۱۲/۸ تا ۹/۸	۱۱/۲	۳۰/۸	۳۶ تا ۲۴	۵۰/۱	۵۲ تا ۴۶	۷۳/۸	۹۷ تا ۶۸
شمال	۷	۱۳/۸ تا ۱۱/۵	۱۲/۶	۳۳/۱	۳۵ تا ۳۰	۵۵/۱	۹۳ تا ۲۳	۹۱/۷	۱۰۰ تا ۸۱
جنوب	۵	۱۲/۶ تا ۱۰/۲	۱۱/۰	۳۱/۱	۳۸ تا ۲۵	۳۶/۰	۵۰ تا ۲۴	۷۹/۶	۹۴ تا ۷۱

در این نگرش توجه به نکات زیر حائز اهمیت است:

۱- همانند بررسی‌های مشابه، وضع کلی کیفیت گندم‌های تولید شده در اقلیم شمال، در بالاترین سطح قرار دارد، و پس از آن به ترتیب گندم‌های تولید شده در مناطق اقلیمی جنوب و سردسیر قرار گرفته و مناطق معتدل در آخرین رده قرار می‌گیرند.

۲- وجود گندم‌هایی با مقادیر پروتئین کمتر از ۱۰ درصد در بین گندم‌های تولید شده در بعضی مناطق ایران، دور از انتظار به نظر نمی‌رسید در حالیکه کلیه ارقام توصیه شده فعلی، دارای مقادیر پروتئین بیش از ۱۰ درصد می‌باشند.

با توجه به اینکه نقش عمده آزمایشگاه کیفیت غلات در موسسه تحقیقات اصلاح بذر آن بوده است که با غربال‌گری (screening) مواد مورد آزمایش در مراحل اولیه به نژادی، از پیشبرد مواد آزمایشی با کیفیت‌های ضعیف جلوگیری نماید، لذا در اینجا مؤثر بودن نقش مزبور بخوبی نمایان می‌گردد.

۳- در مراجعه به جدول شماره ۱۴ و مقایسه کیفیت تعدادی از ارقام اصلاح شده در دو حالت (تولید شده در مزارع معمولی و مراکز تحقیقاتی) ملاحظه می‌گردد که در بین آنها چهار رقم گندم (قدس، فلات، نوید و رسول) نیز وجود داشته که هر یک از آنها به یکی از مناطق چهارگانه اقلیمی تعلق دارند، آزمایشاتی که از نظر تعیین کیفیت در جدول مزبور ذکر گردیده عبارتند از: تعیین مقدار پروتئین و گلوتن، و کیفیت آنها (عدد زنی) و بالاخره عدد والریمتری تعیین شده با استفاده از دستگاه فارینوگراف.

لذا می‌توان نتایج مذکور (بخش مزارع معمولی) را بعنوان آزمایش شماره ۱ با ویژگی‌های کیفی ذکر شده برای هر یک از ارقام مذکور در مناطق اقلیمی مربوطه (به عنوان آزمایش شماره ۲) بصورت جدول (۲۳)، مورد مقایسه قرار داد.

جدول شماره (۲۳) - مقایسه ویژگی‌های کیفی چهار رقم گندم در دو نوع بررسی

نام رقم و منطقه اقلیمی ویژگی‌های کیفی	قدس (معتدل)	فلات (گرمسیر)	نوید (سردسیر)	رسول (شمال)
مقدار پروتئین (%)	۱۱/۳	۱۰/۸	۱۰/۲	۱۲/۰
آزمایش ۱				
آزمایش ۲	۱۰/۰	۱۱/۲	۱۰/۵	۱۱/۱
مقدار گلوتن مرطوب (%)	۳۳	۲۵	۲۶	۳۵
آزمایش ۱				
آزمایش ۲	۲۲	۲۲	۲۳	۲۱
عدد زلنی	۱۹	۲۲	۲۲	۲۵
آزمایش ۱				
اندیس کیفیت گلوتن	۴۸	۴۰	۴۶	۴۶
آزمایش ۲				
عدد والریمتری	۵۶	۶۰	۵۰	۶۸
آزمایش ۱				
نمره کلی کیفیت	۸۷	۷۶	۷۵	۹۰
آزمایش ۲				

که در آن اولاً رقم رسول مربوط به اقلیم شمال، تقریباً در کلیه زمینه‌ها از بهترین ویژگی‌های کیفی برخوردار است.

ثانیاً ارقام فلات و نوید مربوط به مناطق اقلیمی جنوب و سردسیر در حد متوسط خوب قرار دارند. ثالثاً رقم قدس مربوط به اقلیم معتدل از کیفیتی در حد متوسط برخوردار است.

نگرشی بر چگونگی به سازی کیفیت و نحوه کاربرد گندم‌های ایران

۱- رسیدن مجدد به (خودکفائی) از نظر تامین گندم مورد نیاز کشور از تولید داخلی، علاوه بر ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی، که از دیدگاه امنیت ملی و بی نیازی در برابر کشورهای عمده صادر کننده گندم داشته است، باعث تجلی غرور ملی و ایجاد اعتماد به نفس در بین مسئولان و برنامه ریزان کشور نیز شده است، که همه آنها بسیار اهمیت دارند.

ولی شاید این فرصت از جهات دیگری نیز مغتنم و ارزشمند باشد؛ و آن هم یادآوری کوشش‌های کارشناسان و دانشمندانی است که از حدود ۷۰ سال پیش بهبود وضع گندم، یعنی این مهم‌ترین محصول زراعی- غذایی کشور را از طریق بررسی‌های علمی، بویژه در زمینه اصلاح بذر، وجهه همت خود قرار دادند، و با گزینش این راه و به یاری طلبیدن پویندگان زبده برای ادامه مسیر، اینک با عنایات الهی قله (خودکفائی) با در اختیار داشتن توشه و پشتوانه‌ای غنی از بهترین ارقام اصلاح شده گندم فتح شده است.

بنابراین بسیار بجا به نظر می‌رسد که در این موقعیت، دست کم، یاد بزرگان از دست رفته‌ای از آن جمع، مانند شادروانان عطائی، صمدی، نیک‌نژاد و ملکی را از دانشگاه، و قره‌باغی، شیبانی، مجتهدی و بسیاری دیگر را از موسسه اصلاح بذر، و همچنین مسئولانی مانند مطهری فقید از وزارت کشاورزی را، گرامی بدریم و برای دیگر متخصصان این رشته، که حیات داشته و هنوز فعالیت‌های ثمربخش خود را به نوعی ادامه می‌دهند، سلامتی و توفیق بیشتر مسئلت نمائیم.

البته هدف از تدوین این مجموعه آن بوده است که بخش بزرگی از فعالیت‌های انجام شده در زمینه شناخت و بهبود (کیفیت) گندم‌های ایران، که نگارنده نیز در طی بیش از ۴۰ سال گذشته در بعضی از آنها سهیم بوده، جمع‌آوری و ارائه گردد. امید است کاستی‌های آن را صاحب نظران دانشمند به نوبه خود اصلاح و تکمیل فرمایند.

۲- البته اولویتی که برای مسئله (کیفیت) در کشورهای مختلف در نظر گرفته می‌شود، متفاوت است، مثلاً در امریکا و کانادا که در برخی مناطق بهترین شرایط برای تولید گندم‌هایی با بالاترین درجه کیفیت فراهم بوده، و سهم عمده‌ای از معاملات بازار جهانی چنان گندم‌هایی با قیمت بالا در اختیار آنهاست، در برنامه‌های به نژادی چنان استاندارد سختگیرانه‌ای از نظر ویژگی‌های کیفی اعمال می‌گردد، که ارقام جدید، حتی با بالاترین خصوصیات زراعی و قابلیت محصول دهی بسیار زیاد نیز، در صورت نداشتن کیفیت ممتاز، پذیرفته نمی‌شوند.

در استرالیا نیز که سفید بودن رنگ دانه گندم‌هایشان، از ویژگی‌های کیفی قابل توجه در بازار جهانی شناخته شده است، بموجب قانون مصوب در اواسط دهه ۲۰ میلادی، تولید ارقام اصلاح شده‌ای که رنگ دانه آنها سفید نباشد، حتی در صورت داشتن هر گونه صفت عالی دیگر، ممنوع شده است.

جالب اینست که اخیراً گندم‌های سخت سفید، که کیفیت آنها بسیار عالی و در حد گندم‌های مشهور (سخت قرمز بهاره HRS) امریکای شمالی است در استرالیا تولید، و در بازار جهانی چنان مورد استقبال واقع شده که رقبا را نیز وادار نموده است در جهت تولید چنان گندم‌هایی تلاش نمایند، که تا حدی موفق هم شده‌اند.

۳- در کشورهای آلمان و فرانسه نیز که میانگین محصول (از نظر کمیت) از امریکای شمالی بسیار بالاتر بوده، بدلیل اینکه شرایط طبیعی برای بالا رفتن کمیت و کیفیت پروتئین و گلوتن، چندان مساعد نبوده است، از طرف دیگر برای تهیه نان‌های حجیم مرغوب، ناگزیر بودند هر سال مقادیری از گندم‌های عالی امریکای شمالی را به قیمت گران، برای اختلاط با گندم‌های خود، خریداری نمایند، بعداً درصد برآمدند با اجرای برنامه‌های به نژادی ویژه، یعنی (Breeding for Quality) این نقیصه را در ارقام گندم اصلاح شده خود، برطرف سازند.

با توفیق در این زمینه، نه تنها با افزایش میانگین مقدار و کیفیت پروتئین برخی از ارقام گندم، مشکل کیفیت آنها برای بازار داخلی حل شده، بلکه در بازارهای صادراتی نیز موقعیت بهتری بدست آورده‌اند.

ضمناً در آلمان در همین راستا بعضی از کارخانه‌های آرد، خرید گندم بر حسب کیفیت را بر اساس آزمایش Zeleny انجام می‌دادند، که البته با توجه به بالا بودن امکانات فنی و نیروی انسانی در کشور مزبور از یک طرف، و محدودیت مقدار، و یکنواخت بودن نسبی کیفیت گندم‌های تولیدی، انجام امر مشکل به نظر نمی‌رسید.

در آرژانتین هم خرید گندم بر حسب وزن هکتولیترا برای صادرات سابقه دارد همچنین خرید گندم بر اساس پروتئین در فرانسه، برای صادرات.

۴- در کشور ما هم، بعنوان یکی از راه‌های بالا بردن کیفیت گندم‌های خریداری شده، و البته با هدف نهائی بهبود کیفیت آردهای مصرفی برای تولید نان‌های بهتر و کاهش ضایعات، چند سال قبل در صدد اجرای طرح مشابهی در مقیاس بزرگ برآمدند، که طی آن در نظر بود با خرید دستگاههای NIR، که بصورت سریع و نسبتاً آسان برخی ویژگی‌های کیفی را تعیین می‌نماید، و با آموزش افرادی برای کاربرد آنها در مراکز خرید، گندم کشاورزان براساس برخی پارامترها مانند مقدار پروتئین، قیمت گذاری و خریداری شود.

در جلسات بررسی چنان طرحی، نقاط ضعف آن نیز بشرح زیر توسط چند نفر از کارشناسان مطرح گردید:

الف- مسائل فنی از نظر عدم امکان کاربرد دراز مدت دستگاه‌های ارائه شده توسط دلانان فروشنده، در شرایط پر ازدحام و نامناسب مراکز خرید.

زیرا حتی در بعضی آزمایشگاهها نیز بیشتر آن دستگاهها خیلی زود از تنظیم خارج می‌شوند که کالیبراسیون مجدد آنها نیاز به فرا خواندن مکرر کارشناس مخصوص دارد و یا بعلت ظریف بودن و اشکال از نظر تامین قطعات یدکی، بعد از مدت کمی غیرقابل استفاده باقی مانده و بایگانی میشوند.

ب- با توجه به کثرت مراجعین به مراکز خرید در فصل برداشت گندم، و ضرورت تسریع در کار آنها از یک طرف، و کمبود فضای مناسب برای تحویل و تخلیه گندم‌ها به تفکیک کیفیت در آن مرحله، و مراحل بعد تا رسیدن به کارخانه‌های آرد از سوئی دیگر، بعید به نظر می‌رسد که حتی نمونه‌گیری از محصولات، برای افت زنی ساده هم بصورت صحیح امکان پذیر باشد، چه رسد به آزمایش کیفیت، و انجام محاسبات دقیق قیمت گذاری.

ج- به فرض فراهم شدن چنان امکاناتی، اصولاً چگونه می‌توان کشاورزان مشمول کسر قیمت را قانع کرده و آنها را مقصر دانست؟ مگر برای هر منطقه شرایط لازم برای تصمیم گیری فراهم شده است مانند:

ارقام گندمی با محصول بالا و کیفیت پائین

یا عکس آن یعنی کیفیت بالا ولی محصول کمتر

و بالاخره بذرهائی که هم محصول و هم کیفیت بالا داشته باشند

تا کشاورز حق انتخاب داشته و مخیر باشد یک حالت خاص را انتخاب کرده و عواقب آن را هم

پذیرد؟

صورت ارقام گندم معرفی شده برای مناطق مختلف اقلیمی، بخوبی نشان می‌دهد که فعلاً چنین

امکاناتی به هیچ وجه فراهم نیست.

لذا نتیجه غیرمنتظره از اجرای چنین طرح‌هائی، شاید بیشتر نارضائی کشاورزانی باشد که در

مناطق اقلیمی نامناسب، کار و زندگی کرده و امکانی نیز برای بهبود کیفی محصول گندم خود در

اختیار ندارند.

۵- در گذشته که بین تولید کنندگان گندم، تهیه کنندگان آرد و مصرف کنندگان آن، بویژه

نانوایان، ارتباط طبیعی بر اساس ضوابط سنتی، و تا حدودی رقابتی، برقرار بوده، و دولت نیز در موارد

ضروری، نظارت و سرپرستی‌های لازم را اعمال می‌نمود، به ندرت مشکلاتی ناشی از کیفیت گندم‌های

تولیدی در کشور بروز می‌کرد؛

حتی در آخرین مراحل قبل از انحصار نیز که تولید نان‌های حجیم و رشد صنایع بیسکویت،

شیرینی، ماکارونی و غیره، نیاز به تولید آردهای تخصصی (یا صنفی - صنعتی) را تا بدان حد بالا برده

بود که کارخانه‌های آرد، در صحنه رقابت، نه تنها به مدرن سازی ماشین‌آلات خود پرداختند، بلکه

ناگزیر شدند با تجهیز آزمایشگاه و بکارگیری تکنیسین‌های خارجی، حداکثر دقت را در کنترل کیفیت

گندم‌های مصرفی و آردهای تولیدی، بعمل آورند.

لذا تا مدتی، بدون مطرح شدن موضوع وارد کردن گندم از خارج، نیاز آنها از طریق تلاش در خرید گندم‌های داخلی مناسب از مناطق اقلیمی مختلف، بخوبی تامین می‌شد. و افراد خبره حتی با نام ارقام گندم اصلاح شده دارای کیفیت نسبتاً خوب، مانند اینیا (در گرگان و مازندران)، شعله (در خوزستان)، آذر (در مناطق دیم آذربایجان) و بالاخره روشن، بزوستایا و غیره در مناطق مربوطه نیز به خوبی آشنا بودند.

۶- نتایج بررسی‌های اخیر پژوهشکده در مورد کیفیت گندم‌های مناطق مختلف کشور، و توصیه‌هایی در مورد چگونگی نقل و انتقال آنها، نیز نشان می‌دهد که از نظر وجود گندم‌های متعلق به رده‌های مختلف کیفی به نسبت تقریباً مناسب در بیشتر سالها، شاید اشکال چندانی وجود نداشته باشد، تا برای رفع آن، اجرای طرح‌هایی پر دردرماند خرید گندم بر حسب کیفیت، قابل توجیه باشد.

چنانچه با استفاده از تجربه مدیریتی موفق سال ۱۳۸۳ در استان تهران، در تدارک انواع مختلف گندم برای اختلاط صحیح، بتوان این برنامه را در سایر مناطق کشور نیز گسترش داد، در آن صورت مشخص خواهد شد که آیا مقدار گندم‌های دارای کیفیت بالا، برای اصلاح سایر گندم‌ها در همه مناطق، و فصول حساس مانند تابستان، از منابع داخلی قابل تأمین خواهد بود یا خیر.

در صورتیکه نتایج حاصله چندان رضایت بخش نباشد، ناگزیر باید مانند مورد آلمان که ذکر شد، تا مدتی ذخائری از گندم‌های خارجی با کیفیت خوب فراهم، و بصورتی برنامه ریزی شده، آنها را برای بهبود کیفیت آردهای مصرفی در سراسر کشور مورد استفاده قرار داد.

شاید انجام بررسی‌های دیگری از نظر ایجاد بعضی تغییرات در کیفیت و درجه استخراج آردهای مصرفی نیز قابل توصیه باشد؛ مانند محدود ساختن آرد مورد مصرف برای تهیه کلیه نان‌های مسطح سنتی یارانه‌ای به یک نوع آرد واحد.

۷- بهر حال برای ایجاد تحولی اساسی در بالا بردن کیفیت گندم‌های تولیدی در کشور، بهترین راه توسعه تحقیقات اصلاح بذر از نظر به نژادی در جهت اصلاح کیفیت (Breeding for Quality) است. خوشبختانه در این زمینه پیشرفت‌های علمی قابل توجهی از نظر مهندسی ژنتیک، بیوتکنولوژی و اصلاح نباتات، و همچنین کاربرد ابزارها و روش‌های دقیق آزمایشگاهی در کشورهای پیشرفته صورت گرفته، که در ایران نیز بخشی از آن، مانند موارد زیر به مرحله عمل درآمده است:

بررسی ژنتیکی در مورد پروتئین‌های ذخیره در ارقام ولاین‌های پیشرفته
شناسائی ارقام با استفاده از فرمول گلیادین‌ها بعنوان اثر انگشت هر رقم و ثبت آنها به همراه فرمول آلی گلوٹنین‌های سنگین، به عنوان شناسنامه ژنتیکی آنها

بررسی ارتباط بین نشانگرهای ژنتیکی با سایر صفات ظاهری و زراعی، و تعیین ژنوتیپ‌های مطلوب کیفیت، و استفاده از آنها در برنامه‌های به نژادی و ارزیابی کیفیت، در گندم‌های مخصوص تهیه نان یا گندم دوروم.

از ارتباط گسترده با مراکز فعال تحقیقات بین‌المللی نیز می‌توان در این زمینه استفاده کرد. اینک برنامه‌های به نژادی کشور، از نظر تولید ارقامی که قابلیت محصول دهی بالا و سایر ویژگی‌های زراعی مانند استحکام ساقه، مقاومت به ریزش، تحمل نسبت به تنش‌های زنده (زنگ‌ها و سایر بیماری‌ها) و تنش‌های غیر زنده (خشکی، شوری، سرما، گرما و غیره) را داشته باشند، به سطح مطلوبی رسیده است تا بتواند با استعانت الهی از نظر عدم وقوع خشک سالی‌ها و مشکلاتی حاد، زیربنای مؤثری را برای تداوم این توفیق و نعمت بزرگ، یعنی خودکفائی از نظر (کمیت) گندم مورد نیاز کشور تشکیل دهد.

بنابراین زمان مناسب فرا رسیده تا به (بهبود کیفیت) نیز توجه لازم مبذول گردد، و ابتدا نقطه ضعف احتمالی ارقام ممتازی مانند (سرداری)، که بعلت سازگاری خوب و سایر ویژگی‌های مطلوب زراعی، هنوز در سطح وسیعی کاشته می‌شوند، از جهت کیفیت اصلاح شود.

سپس در ارقامی که در آینده توزیع خواهند شد، علاوه بر امتیازات زراعی و پرمحصولی، سطح ویژگی‌های کیفی: مانند کمیت و کیفیت پروتئین و گلوتن، نیز تا آن حد بالا باشد، که مانند کانادا یا آلمان، افزایش قابل توجه میانگین صفات مذکور در سطح کشور را بصورتی پایدار، و بدون صرف هزینه، تامین نماید.

- ۱- احمد زاده شاد، خسرو: مجموعه سخنرانی‌ها و مقالات سمینار هسته خودکفائی- تحقیقاتی صنایع همگن آرد و نان (۱۳۶۹)
- ۲- اکبری، عظیم: همان مجموعه بالا
- ۳- امین، حسین و پژومند، محمد ابراهیم: "معرفی رقم جدید گندم کراس آزادی"، مجموعه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، (۱۳۷۷)
- ۴- ایرانی، پرویز: کتاب (نان) - مجموعه مقالات اجلاس تخصصی نان، (۱۳۷۴)
- ۵- ایزدیار، جعفر- سمیعی، محمد- یزدجردی، حسین: نشریه (گندم- آرد- نان)، انتشارات هسته خودکفائی- تحقیقاتی صنایع همگن آرد و نان، (۱۳۷۲)
- ۶- رجب‌زاده، ناصر: تکنولوژی غلات، انتشارات پژوهشکده غله و نان (۱۳۵۷)
- رجب‌زاده، ناصر: تکنولوژی آماده‌سازی و نگهداری غلات، دانشگاه امام رضا (ع) (۱۳۷۵)
- ۷- ساده دل مقدم، محمد: "نقش ژنتیک در اصلاح نباتات و افزایش محصول"، مجموعه مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، (۱۳۷۲)
- ۸- سمیعی، محمد: "نمک نان و کیفیت گندم‌های ایران" - نشریه سنبله شماره ۳۳، (۱۳۷۲)
- سمیعی، محمد: "قابلیت خودمصرفی گندم در روستاها"، مجله اطلاعات سیاسی- اقتصادی شماره ۱۱-۱۲ (۱۳۸۰)
- سمیعی، محمد: "کیفیت، کوتاه‌ترین دیوار در عرصه گندم، نان و آرد"، نشریه دهاتی، شماره ۴ (۱۳۸۲)
- ۹- عزیزی، محمد حسین: "کیفیت آرد گندم"، از بذر گندم تا قرص نان (۱۳۸۱)
- ۱۰- کاوه، حسین: "کیفیت محصولات زراعی"، مجموعه مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، (۱۳۷۲)
- ۱۱- کریمی پور، علی: مجموعه مقالات اجلاس تخصصی نان (۱۳۷۴)
- ۱۲- گرامی، بهرام: "استفاده از روش الکتروفورز در اصلاح گندم"، مجموعه مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران (۱۳۷۲)
- ۱۳- خلاصه‌ای از تحقیقات و دستاوردهای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بمناسبت چهلمین سال تاسیس موسسه، آبان ۱۳۷۹
- ۱۴- گزارش تحلیلی وضعیت گندم، آرد و نان در کشور، ارائه شده به شورای غذا و تغذیه کشور، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور (۱۳۸۲)
- ۱۵- گزارش‌های مرکز پژوهش‌های غلات

16- Grains and Oilseeds, Can. Int'l Grains Inst. 4th Edition: 1993

17- Canadian International Grain Institute, World Wheat Consumption, 2002.

18- U.S. Wheat Associates, Crop Quality Report, 2003.

19- Cereal Info, 2003 Harvest in France.

فهرست پاره ای از نشریات هسته

* کوششی به منظور ایجاد نگرش مشترک در هسته خودکفایی - تحقیقاتی صنایع آرد و نان
دکتر حسین یزدجردی - دکتر محسن یزدجردی شهریور ۱۳۶۷

* گزارش سالانه هسته خودکفایی - تحقیقاتی صنایع آرد و نان آبان ۱۳۶۷

* ارزش غذایی گندم

مهندس خسرو احمدزاده شاد شهریور ۱۳۶۷

* درجه نرم بودن محصولات آسیاب شده گندم " دوروم" از نقطه نظر یک تولید کننده ماکارونی
مهندس خسرو احمدزاده شاد شهریور ۱۳۶۷

* عوامل مطلوب در تولید فرآورده های ماکارونی

دکتر حسین یزدجردی آبان ۱۳۶۷

* گزارش گردهمایی (مجمع عمومی) دی ۱۳۶۷

* ارزش غذایی آرد گندم با تاکید بر تاثیر درجه استخراج

مهندس خسرو احمدزاده شاد - دکتر حسین یزدجردی اردیبهشت ۱۳۶۸

* درصد استخراج آرد و اثر آن بر روی ارزش غذایی نان

مهندس محمد سمیعی خرداد ۱۳۶۸

* ناخالصی های گندم و چگونگی عملیات بوجاری در جریان آردسازی

مهندس محمد سمیعی - دکتر حسین یزدجردی اردیبهشت ۱۳۶۹

* سیر تکاملی نان در جهان

دکتر ناصر رجب زاده - مهندس محمد سمیعی اسفند ۱۳۶۹

* مجموعه سخنرانی ها و مقالات ارائه شده در اولین سمینار هسته خودکفایی - تحقیقاتی صنایع

آرد و نان اسفند ۱۳۷۰

* گندم - آرد - نان

جعفر ایزدیار - مهندس محمد سمیعی - دکتر حسین یزدجردی فروردین ۱۳۷۴

* طرح گسترش سیلوهای کشور

جعفر ایزدیار ۱۳۷۴

* برآورد حجم تقاضای نان بدون یارانه (ماشینی)

جعفر ایزدیار آبان ۱۳۷۵