

اثر سن‌زدگی دانه بر کیفیت نانوائی ارقام گندم نان

Effect of Sun Pest Damage on Bread Making Quality of Bread Wheat Cultivars

توحید نجفی میرک^۱، گودرز نجفیان^۲، هنگامه خرسندی^۳، سعید معین نمینی^۴ و
گیتی شرفی^۵

۱- دانشیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج (نگارنده مسئول)

۲- دانشیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

۳- کارشناس وزارت جهاد کشاورزی، تهران

۴- کارشناس سازمان حفظ نباتات، تهران

۵- محقق مرکز پژوهش‌های غلات، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۳

چکیده

نجفی میرک، ت.، نجفیان، گ.، خرسندی، ه.، معین نمینی، س. و شرفی، گ. ۱۳۹۲. اثر سن‌زدگی دانه بر کیفیت نانوائی ارقام گندم نان. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۹ (۴): ۴۲۷-۴۱۳.

سن معمولی گندم با نام علمی *Eurygaster integriceps* Put. از آفات مهم غلات به ویژه گندم و جو در ایران است که علاوه بر خسارت کمی و کاهش عملکرد، باعث افت شدید کیفیت نانوائی گندم می‌شود. در این تحقیق برای بررسی میزان افت کیفیت نانوائی گندم در اثر سن‌زدگی، ۱۰ رقم گندم نان تجارتي کشور با کیفیت نانوائی مختلف انتخاب شد. از هر کدام از آنها یک نمونه بذر ده کیلوگرمی از مزارع سن زده کشور (مزارع کشاورزان استانهای تهران، همدان، یزد و آذربایجان شرقی) جمع‌آوری شد. از هر نمونه تمام دانه‌های سن زده جدا و سپس با استفاده از این دانه‌های سن زده بطور مصنوعی تعداد ۸ زیر نمونه ۱۰۰ گرمی با درصدهای مختلف سن زدگی آماده گردید. این زیرنمونه‌ها که براساس تجربیات و مطالعات گذشته انتخاب شدند، عبارت بودند از: بدون سن زدگی، ۰/۵٪، ۱٪، ۱/۵٪، ۲٪، ۳٪، ۴٪ و ۵٪ سن زدگی. این زیر نمونه‌ها برای هر رقم در چهار تکرار تهیه شد. علاوه بر نمونه‌های ۵-۰ درصدی، یک نمونه ۱۰٪ نیز در دو تکرار برای هر رقم تهیه و نسبت به اندازه‌گیری شاخص‌های کیفیت نانوائی کلیه نمونه‌ها اقدام گردید. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از نظر صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری بین ارقام وجود دارد ولی تفاوت معنی‌دار بین درصدهای مختلف سن‌زدگی (صفر تا ۵ درصد سن‌زدگی) و اثر متقابل آن با ارقام دیده نشد. در حالیکه در سن‌زدگی بالای ۵٪ افت شدیدی در شاخص‌های کیفیت نانوائی از جمله درصد پروتئین، حجم رسوب زلنی، حجم رسوب SDS و درصد گلوتن مرطوب مشاهده گردید. میزان کاهش شاخص‌های مورد بررسی در دامنه سن زدگی ۱۰-۵ درصد ارتباط مستقیمی با کیفیت نانوائی ارقام نشان داد. بطوریکه هر چه کیفیت نانوائی ارقام بالاتر بود کاهش شدیدی در شاخص‌های کیفیت در اثر سن‌زدگی بالای ۵٪ مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: سن گندم، شاخص کیفیت نانوائی، درصد پروتئین، حجم رسوب زلنی و درصد گلوتن مرطوب.

مقدمه

آفات از مهمترین عواملی هستند که منجر به کاهش عملکرد و کیفیت نانوائی گندم می‌شوند. بطوری که بشر سالانه میلیاردها ریال خسارت آفات بخصوص حشرات را تحمل می‌کند و سالانه حدود ۱۳۰ میلیون تن غلات که غذای حدود یک میلیارد نفر در سال را تامین می‌کند در اثر آفات و عوامل بیماری‌زا از بین می‌رود (Najafi Mirak et al., 1999).

سن معمولی گندم از راسته Heteroptera، خانواده Scutelleridae با نام علمی *Eurygaster integriceps* از آفات مهم غلات به ویژه گندم و جو در ایران است و سالانه خسارت اقتصادی قابل توجهی به مزارع غلات وارد می‌کند. در ایران از مرزهای غربی تا شرقی به جز کویرهای مرکزی فلات ایران زیر پوشش این حشره قرار دارد. در شمال کشور این حشره به جز در نوار ساحلی دریای خزر در بقیه مناطق فعالیت خود را گسترش داده است و تا مرزهای ترکمنستان، آذربایجان و ارمنستان پیش رفته است در جنوب کشور نیز فقط نوار ساحلی دریای عمان و خلیج فارس و قسمت جنوبی خوزستان از حملات این آفت در امان مانده است (Abdollahi, 2004).

در سالهای اخیر سطح مبارزه شیمیایی با این آفت در ایران بین یک تا دو میلیون هکتار گزارش شده است. در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در حدود ۲۳۹۷۰۰۰ هکتار از ارضی زیر کشت گندم و جو کشور بر علیه سن گندم سمپاشی

صورت گرفته است که نسبت به سال زراعی قبل ۱۰۷ درصد افزایش داشت که بدلیل شرایط نیمه طغیان این آفت بود (Anonymous, 2011).

بطور کلی با توجه به چرخه زندگی حشره سن، خسارت اقتصادی آن بر محصول گندم را می‌توان طی سه دوره مورد بررسی قرار داد که در دوره اول خسارت توسط حشرات بالغ زمستان‌گذران که به آن سن مادر گفته می‌شود صورت می‌گیرد. در دوره دوم خسارت آفت سن بوسیله پوره‌های سنین مختلف صورت می‌گیرد. پوره‌ها از سن دو به بعد شروع به تغذیه نموده و عمده فعالیت آنها در سنبله گیاه میزبان است. خطرناکترین مرحله پورگی سن گندم پوره سن پنج (آخرین سن پورگی) است که حداکثر عمل تغذیه را برای کامل شدن دوره پورگی و تبدیل شدن به حشره بالغ نسل جدید انجام می‌دهد. در دوره سوم که همزمان با سخت شدن دانه‌های گندم می‌باشد حشرات بالغ نسل جدید از دانه سنبله‌ها تغذیه می‌کنند (Rajabi and Behroozin, 2003).

بطور کلی خسارت سن روی ویژگی‌های کیفی و ارزش نانوائی گندم به مراتب بیشتر از خسارت کمی است که بر این محصول وارد می‌شود. اثر تخریبی سن روی خاصیت نانوائی گندم و بروز مشکلات در تهیه نان موقعی بروز می‌کند که گلوتن و نشاسته دانه در اثر آنزیم‌های گوارشی سن تجزیه شوند. چون گلوتن در اثر تجزیه شدن قدرت نگهداری گاز

در مرحله فعالیت پوره‌ها و سن بالغ نسل جدید رقم فلات مقاوم، ارقام آزادی، گلستان، قفقاز و نوید نیمه مقاوم و ارقام بیستون، سبلان، زردک، طبسی، رشید و سرداری نیمه حساس بودند.

صنایعی و نجفی میرک (Sanaey and Najafi Mirak, 2012) از بین ۷۹ رقم ولاین گندم، ارقام MV17 و گاسپارد را بعنوان ارقام متحمل به سن گندم در مرحله حشره بالغ زمستان گذران معرفی کردند. در این مطالعه دلیل کاهش عملکرد دانه کاهش تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح در اثر تغذیه سن گندم گزارش شد.

نجفی میرک و محمدی (Najafi Mirak and Mohammadi, 2004) در تحقیقی تحت عنوان مقاومت به آفت سن در لاین‌های پیشرفته گندم نشان دادند که در گندم اختلاف معنی داری در آسیب دانه‌ها و وزن هزار دانه میان لاین‌ها وجود دارد در حالیکه از نظر شاخص رسوب SDS در این لاین‌ها تفاوت معنی داری وجود نداشت.

یکی از روش‌های مناسب کنترل این آفت، شناسایی و استفاده از ارقام متحمل می‌باشد. زیرا علاوه بر اینکه براحتی قابل تلفیق با سایر روش‌های کنترل سن گندم است از نظر اقتصادی نیز دارای اهمیت بوده و از طرفی برخلاف روش‌های شیمیایی آثار تخریبی روی محیط زیست ندارد.

این تحقیق با هدف تعیین میزان افت کیفیت

کربنیک حاصل از تخمیر نشاسته را در خود ندارد در نتیجه در مغز نان خلل و فرج تشکیل نشده و حالت تردی نان حاصل از گندم سالم را نخواهد داشت (Paulian and Popov, 1980).

سیوری و همکاران (Sivri *et al.*, 2004) و اولانکا و همکاران (Olanca *et al.*, 2009) به این نتیجه رسیده‌اند که پروتئاز سن یا از طریق از هم پاشیدن پلیمرهای گلوآمین و یا احتمالاً با تحت تاثیر قرار دادن تجمع مولکولهای گلوآمین (ممانعت از تجمع مولکولهای گلوآمین) باعث تضعیف خمیر حاصل از گندم سن زده می‌شود.

گوتسووا (Gotsova, 1981) در یک پژوهشی ارزش نانوائی دانه‌های سالم و سن زده را با هم مقایسه کرده و نشان داد که یک درصد سن زندگی درجه فارینوگراف رابه میزان ۳ تا ۴ درصد و درجه اکتسونسوگراف را به میزان ۹ تا ۱۰ درصد کاهش می‌دهد. نجفی میرک (Najafi Mirak, 2012) نیز گزارش کرده است که تغذیه پوره‌های سن از دانه گندم منجر به کاهش معنی دار در شاخص‌های کیفیت از جمله درصد پروتئین، رسوب زلنی، حجم نان، الاستیسیته گلوآمین و درصد جذب آب می‌شود.

رضاییگی و همکاران (Rezabeigi *et al.*, 2002) با بررسی واکنش ۱۲ رقم گندم به سن گزارش کردند که در مراحل فعالیت سن مادر، ارقام آزادی و نوید مقاوم، ارقام گلستان، فلات، بزوستایا و طبسی نیمه مقاوم و ارقام رشید، سرداری و زردک نیمه حساس و ارقام سبلان و بیستون حساس بودند.

تهیه نهال و بذر کرج و دو تکرار دیگر از نمونه‌ها (۱۶۰ نمونه) به آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های غلات- وزارت صنعت، معدن و تجارت ارسال گردید.

در هر دو آزمایشگاه، شاخص‌های افت کیفیت شامل وزن هزار دانه، سختی دانه، درصد جذب آب، عدد فالینگ، درصد پروتئین، ارتفاع رسوب SDS، میزان گلوتن مرطوب و شاخص گلوتن برای هر کدام از نمونه‌ها طبق استانداردهای شیمی و تکنولوژی غلات اندازه‌گیری و داده‌های حاصل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. میزان افت کیفیت نانویی ارقام مختلف براساس شاخص‌های مختلف کیفیت نانویی به ازای هر میزان درصد سن زدگی نیز برآورد گردید. مقایسه میانگین بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ انجام شد.

نمودار مربوط به تغییرات شاخص‌های کیفیت در درصدهای مختلف سن‌زدگی برای هر رقم ترسیم و مورد تحلیل قرار گرفت. با توجه به اینکه تغییرات اغلب صفات مورد بررسی در محدوده صفر تا پنج درصد تغییرات قابل توجهی نشان ندادند برای اطمینان از نتایج حاصله در آزمایشگاه شیمی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر علاوه بر نمونه‌های ۵-۰ درصدی یک نمونه ده درصدی

نانوایی گندم در اثر درصدهای مختلف سن زدگی دانه و شناسایی ارقامی که در میزان سن زدگی ثابت کمترین کاهش کیفیت نانویی را دارند اجرا شد.

مواد و روش‌ها

برای بررسی میزان افت کیفیت نانویی گندم در اثر سن زدگی گندم ۱۰ رقم تجاری کشور با کیفیت نانویی مختلف انتخاب و از هر کدام از آنها یک نمونه بذر ده کیلوگرمی از مزارع سن زده کشور (مزارع کشاورزان) از استانهای تهران (ارقام بهار و پیشتاز)، همدان (ارقام الوند، نوید، سرداری، گاسکوژن و سایونز)، یزد (ارقام سیوند و پارسی) و آذربایجان شرقی (رقم هما) جمع‌آوری گردید.

در بخش غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر از هر نمونه تمام دانه‌های سن زده جدا شد. هر کدام از نمونه‌های گندم به دو قسمت سن زده و سالم تقسیم شدند. سپس برای هر رقم با استفاده از دانه‌های سالم و سن زده بطور مصنوعی تعداد ۸ زیر نمونه ۱۰۰ گرمی با درصدهای مختلف سن‌زدگی آماده شد. این زیر نمونه‌ها عبارت بودند از: بدون سن‌زدگی، ۰/۵٪، ۱٪، ۱/۵٪، ۲٪، ۳٪، ۴٪ و ۵٪ سن‌زدگی. این زیرنمونه‌ها برای هر رقم در چهار تکرار تهیه شد. دو تکرار از نمونه‌ها (با احتساب ۱۰ رقم و ۸ میزان مختلف سن‌زدگی)، در مجموع ۱۶۰ نمونه) به آزمایشگاه شیمی و تکنولوژی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و

نیز در دو تکرار برای هر رقم تهیه و نسبت به اندازه گیری شاخص های کیفیت نانوائی اقدام گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده نشان داد که تفاوت معنی داری بین ارقام گندم نان از نظر صفات مورد بررسی وجود داشت که با توجه به وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام این نتیجه قابل پیش بینی بود (جدول ۱ و ۲). سوال مهمی که در این تحقیق مطرح بود وجود یا عدم وجود تفاوت بین درصدهای مختلف سن زدگی از نظر صفات مرتبط با کیفیت نانوائی و اثر متقابل آن با رقم بود که نتایج نشان داد تفاوت معنی دار بین درصدهای مختلف سن زدگی وجود نداشت. به عبارت دیگر درصدهای مختلف سن زدگی (صفر، ۰/۰۵، ۱٪، ۱/۵٪، ۲٪، ۳٪، ۴٪ و ۵٪) اثر قابل ملاحظه ای بر روی شاخص های کیفیت نانوائی نداشتند. همچنین اثر متقابلی نیز بین رقم و درصدهای مختلف سن زدگی دیده نشد (جدول ۱ و ۲).

جان حیلان و همکاران (Canhilal et al., 2005) نیز گزارش کرده اند که درصد سن زدگی تا ۲/۱ درصد تاثیری روی دوام گلو تن دانه ندارد. از طرفی مطالعات نجفی میرک (Najafi Mirak, 2012) نشان داد که سن زدگی بالای ده درصد کاهش معنی داری روی شاخص های کیفیت نانوائی از جمله درصد پروتئین، حجم رسوب زلنی، شاخص گلو تن،

الاستیسیته گلو تن دارد.

مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه نشان داد که رقم گاسکوژن با ۱۳/۸ درصد پروتئین بالاترین میزان پروتئین را داشت. ارقام پارسی و الوند نیز بترتیب با ۱۳ و ۱۲/۷ درصد پروتئین در ردیف های بعدی قرار گرفتند (جدول ۳). کمترین میزان پروتئین مربوط به رقم هما با ۱۰/۵ درصد بود. از نظر عدد زلنی و میزان گلو تن مرطوب نیز رقم گاسکوژن بالا ترین و رقم هما پایین ترین میزان را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). بقیه ارقام حد واسط بین این ارقام قرار گرفتند. از نظر ارتفاع رسوب SDS رقم الوند با ۶۰/۲ میلی لیتر بیشترین و رقم نوید با ۳۱/۶ میلی لیتر کمترین میزان رسوب را نشان دادند (جدول ۳).

بر اساس حجم نان نیز که یکی دیگر از شاخص های مهم کیفیت نانوائی گندم است، رقم الوند بیشترین (۵۰۳ میلی لیتر) و هما کمترین (۳۸۹ میلی لیتر) حجم نان را تولید کردند (جدول ۳). البته از نظر صفت مذکور ارقام بهار، گاسکوژن، پشتاز و پارسی تفاوت معنی داری با رقم الوند نشان ندادند. از نظر درصد جذب آب نیز الوند بالاترین (۶۵/۶٪) و هما کمترین درصد جذب آب توسط آرد حاصله را داشتند.

بر اساس سختی دانه ارقام گاسکوژن، پشتاز و بهار نسبت به بقیه ارقام وضعیت بهتری داشتند و دانه ارقام هما، سرداری و نوید از سختی کمتری برخوردار بودند (جدول ۳). بیشترین وزن هزار دانه مربوط به رقم نوید با ۴۰/۲ گرم و

جدول ۱- تجزیه واریانس برای صفات مرتبط با کیفیت نانوائی گندم بر اساس نتایج آزمایشگاه شیمی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مرکز پژوهش‌های غلات

Table 1. Analysis of variance for traits related to bread making quality using data of cereal chemistry laboratories at Seed and Plant Improvement Institute and Cereal Research Center

S.O.V.	منبع تغییر	df	MS میانگین مربعات		
			درصد پروتئین دانه Protein content	حجم رسوب زلنی Zeleny volume	عدد فالینگ Falling number
Replication	تکرار	3	10.18**	2394.20**	47446.70**
Cultivars (C)	رقم	9	31.50**	355.70**	52696.80**
Grain damage% (GD)	درصد سن‌زدگی دانه	7	0.07 ^{ns}	3.64 ^{ns}	1903.10 ^{ns}
C × GD	اثر متقابل رقم × درصد سن‌زدگی	63	0.15 ^{ns}	2.94 ^{ns}	1722.50 ^{ns}
Error	اشتباه آزمایشی	236	0.23	2.17	1283.00
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات	-	3.90	8.10	8.30

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.
* and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.
ns: Not- significant

ns: غیر معنی‌دار

کاهش یافت (شکل ۱-a).
حجم رسوب زلنی نیز که یکی از مهمترین شاخص‌های کیفیت نانوائی گندم است در اثر درصد‌های مختلف سن‌زدگی (صفر تا ۵ درصد) تغییرات قابل توجهی نشان نداد. علی‌رغم اینکه میانگین حجم رسوب زلنی ده رقم مورد بررسی در درصد‌های مختلف سن‌زدگی از ۲۷/۱ تا ۲۶/۲ تغییر کرد، ولی این نوسانات منظم نبوده و هیچ ارتباطی را با میزان سن‌زدگی دانه نشان نداد (شکل ۱-b).

تغییرات درصد گلوتن مرطوب نیز در ارقام مختلف مورد بررسی قرار گرفت. این صفت در بین ارقام تغییرات بسیار زیادی نشان داد بطوریکه بالاترین آن مربوط به رقم گاسکوژن با حدود ۳۶٪ و پایین‌ترین آن مربوط به رقم هما

کمترین آن مربوط به رقم پارسی با ۳۳/۸ گرم بود (جدول ۳).

تغییرات درصد پروتئین در مقادیر مختلف سن‌زدگی نشان داد که میزان پروتئین در ارقام مختلف مورد بررسی از ۱۰/۵٪ تا ۱۴/۳٪ متغیر بود. ولی میزان آن در دانه گندم در درصد‌های مختلف سن‌زدگی تا پنج درصد کاهش قابل توجهی پیدا نداشت (شکل ۱-a). همانطور که در این شکل مشاهده می‌شود تغییرات میزان پروتئین تک تک ارقام در درصد‌های مختلف سن‌زدگی قابل توجه نبود. متوسط پروتئین ارقام مورد بررسی نیز در اثر سن‌زدگی (صفر تا ۵ درصد) فقط ۰/۱ درصد کاهش نشان داد یعنی از ۱۲/۲ درصد در نمونه‌های یک درصد سن‌زده به ۱۲/۱ درصد در نمونه‌های ۵ درصد سن‌زده

جدول ۲- تجزیه واریانس برای صفات مرتبط با کیفیت نانوائی گندم بر اساس نتایج آزمایشگاه شیمی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
 Table 2. Analysis of variance of traits related to bread baking quality based on the results of cereal chemistry laboratory of Seed and Plant Improvement Institute

S.O.V.	منبع تغییر	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS						
			درصد گلوتن مرطوب Wet gluten%	شاخص گلوتن Gluten index	ارتفاع رسوب SDS	وزن هزار دانه 1000 grain weight	حجم نان Bead volume	درصد جذب آب Water absorption	سختی دانه Grain hardness
Replication	تکرار	1	6.00	819.02	5.62	0.13	363.00	0.84	12.10
Cultivars (C)	رقم	9	259.00**	1725.32**	1634.42**	72.82**	26088.00**	34.40**	361.94**
Grain damage% (GD)	درصد سن زدگی دانه	7	1.17 ^{ns}	71.11 ^{ns}	9.16 ^{ns}	0.65 ^{ns}	959.09 ^{ns}	0.10 ^{ns}	1.97 ^{ns}
C × GD	اثر متقابل رقم × درصد سن زدگی	63	1.03 ^{ns}	73.91 ^{ns}	5.99 ^{ns}	1.00 ^{ns}	895.56 ^{ns}	0.20 ^{ns}	2.79 ^{ns}
Error	اشتباه آزمایشی	79	1.51	87.60	14.22	0.89	1166.00	0.29	4.29
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		4.43	37.00	7.47	2.57	7.45	0.84	4.30

* and **: Significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

ns: Not- significant

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: غیر معنی دار

جدول ۳- مقایسه میانگین برای صفات مرتبط با کیفیت برای ارقام گندم نان

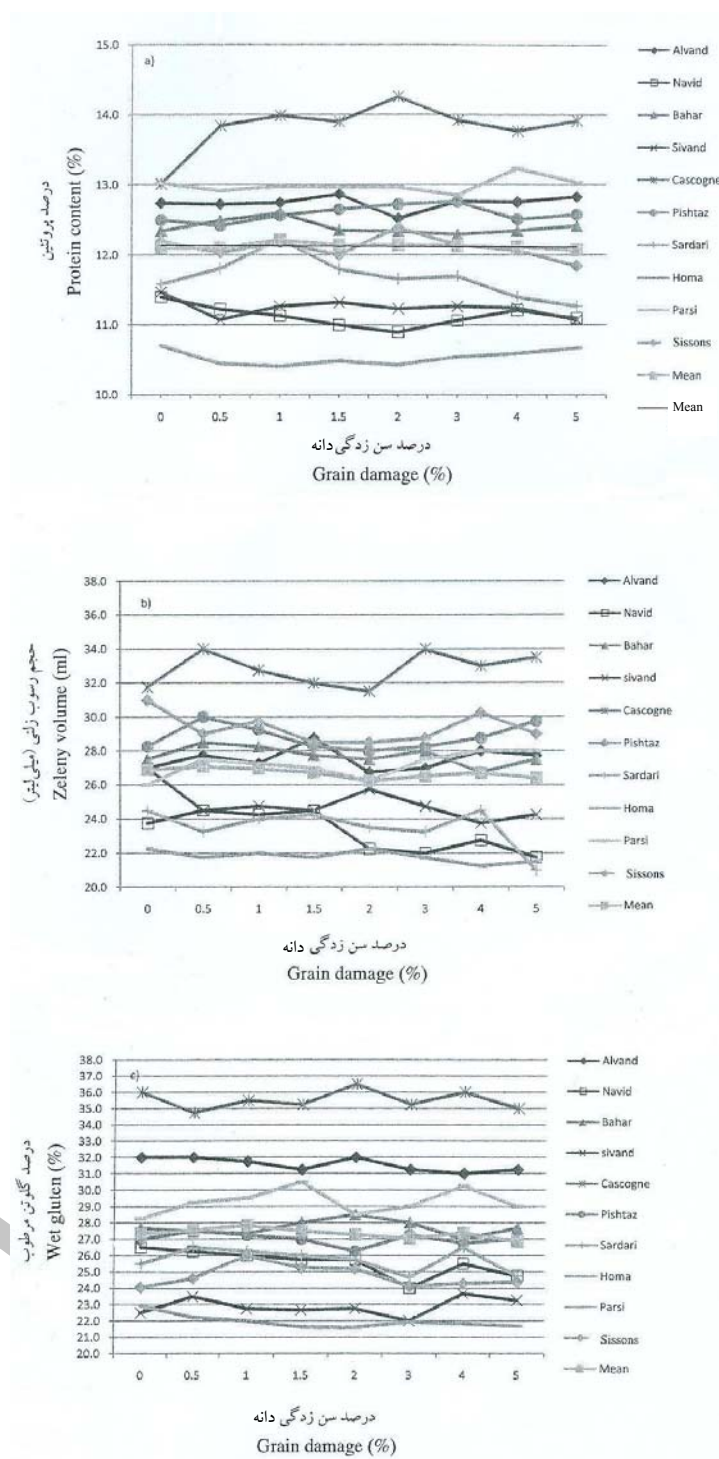
Table 3. Mean comparison of traits related to bread making quality in bread wheat cultivars

ارقام	درصد پروتئین دانه	حجم رسوب زلنی (میلی متر)	درصد گلوتن مرطوب	ارتفاع رسوب (میلی متر)	حجم نان (میلی لیتر)	درصد جذب آب	سختی دانه	وزن هزار دانه (گرم)
Cultivars	Protein content (%)	Zeleny volume (mm)	Wet gluten (%)	SDS (mm)	Bread volume (ml)	Water absorption (%)	Grain hardnes	1000 grain weight (g)
Alvand	12.7bc	27.5cd	32.3b	60.2a	503a	65.6a	50.1b	37.6c
Navid	11.1g	23.2fg	25.5e	31.6g	435d	61.6e	42.4d	40.2a
Bahar	12.4de	27.7cd	28.1d	56.2bc	494ab	63.7c	51.6ab	34.9e
Sivand	11.2g	24.9e	23.1f	51.4d	462bcd	63.3c	45.2c	35.9d
Gascogne	13.8a	32.8a	35.4a	58.7ab	485abc	64.9b	53.2a	39.1b
Pishtaz	12.6cd	28.8bc	28.2d	57.8abc	481abc	64.5b	52.7a	37.6c
Sardari	11.7f	23.5ef	25.6e	42.1e	393e	62.6d	41.9d	34.7e
Homa	10.5h	21.8g	22.8f	36.5f	389e	61.4e	41.2d	37.4c
Parsi	13.0b	27.2d	30.5c	56.0bc	484abc	65.0b	51.4ab	33.8f
Sissons	12.1e	29.3b	25.7e	54.4cd	457dc	64.7b	50.1b	34.4ef

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan's Multiple Rang Test.

اثر سن زدگی دانه بر کیفیت نانوائی گندم نان



شکل ۱- تغییرات شاخص های کیفیت در اثر مقادیر مختلف سن زدگی دانه (نتایج آزمایشگاه کیفیت نانوائی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و مرکز پژوهش های غلات).

Fig. 1. Variation in quality indices as affected by different sunn pest damages (%) using results of cereal chemistry laboratories at Seed and Plant Improvement Institute and Cereal Research Center.

با حدود ۲۱/۵٪ بود. تغییرات درصد گلو تن مرطوب نیز همانند صفات قبلی در درصدهای مختلف سن‌زدگی قابل توجه نبود بطوری که میانگین آن در ده رقم مورد مطالعه در درصدهای صفر تا ۵ درصد سن‌زدگی در دامنه ۲۷٪ الی ۲۸٪ تغییر نشان داد که با توجه به تغییرات آن در محدوده ۲۱٪ الی ۳۶٪ بین ارقام مختلف قابل توجه نبود (شکل ۱-۱-۱).

برای اطمینان از درستی نتایج آزمون‌ها، تغییرات برخی از صفات در نمونه‌های صفر تا ۱۰ درصد سن‌زدگی نیز مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۲). نتایج نشان داد که صفات مورد بررسی که در دامنه سن‌زدگی صفر تا ۵ درصد تغییرات معنی‌داری نشان ندارند در سن‌زدگی بالای ۵٪ افت شدید پیدا کردند که از جمله آنها می‌توان به کاهش درصد پروتئین اشاره کرد. افزایش میزان سن‌زدگی دانه از ۵ به ۱۰ درصد باعث کاهش شدید میزان پروتئین دانه گندم شد بطوریکه درصد پروتئین در دامنه صفر تا ۵ درصد سن‌زدگی فقط ۰/۱٪ کاهش پیدا کرد ولی در دامنه ۵ تا ۱۰ درصد این کاهش به ۰/۹٪ رسید (شکل ۲-۱-۱). بیشترین کاهش درصد پروتئین در این دامنه از سن‌زدگی مربوط به رقم گاسکوژن بود که از ۱۳٪ سن‌زدگی ۵٪ به ۱۱/۴٪ در سن‌زدگی ۱۰٪ رسید (شکل ۲-۱-۱).

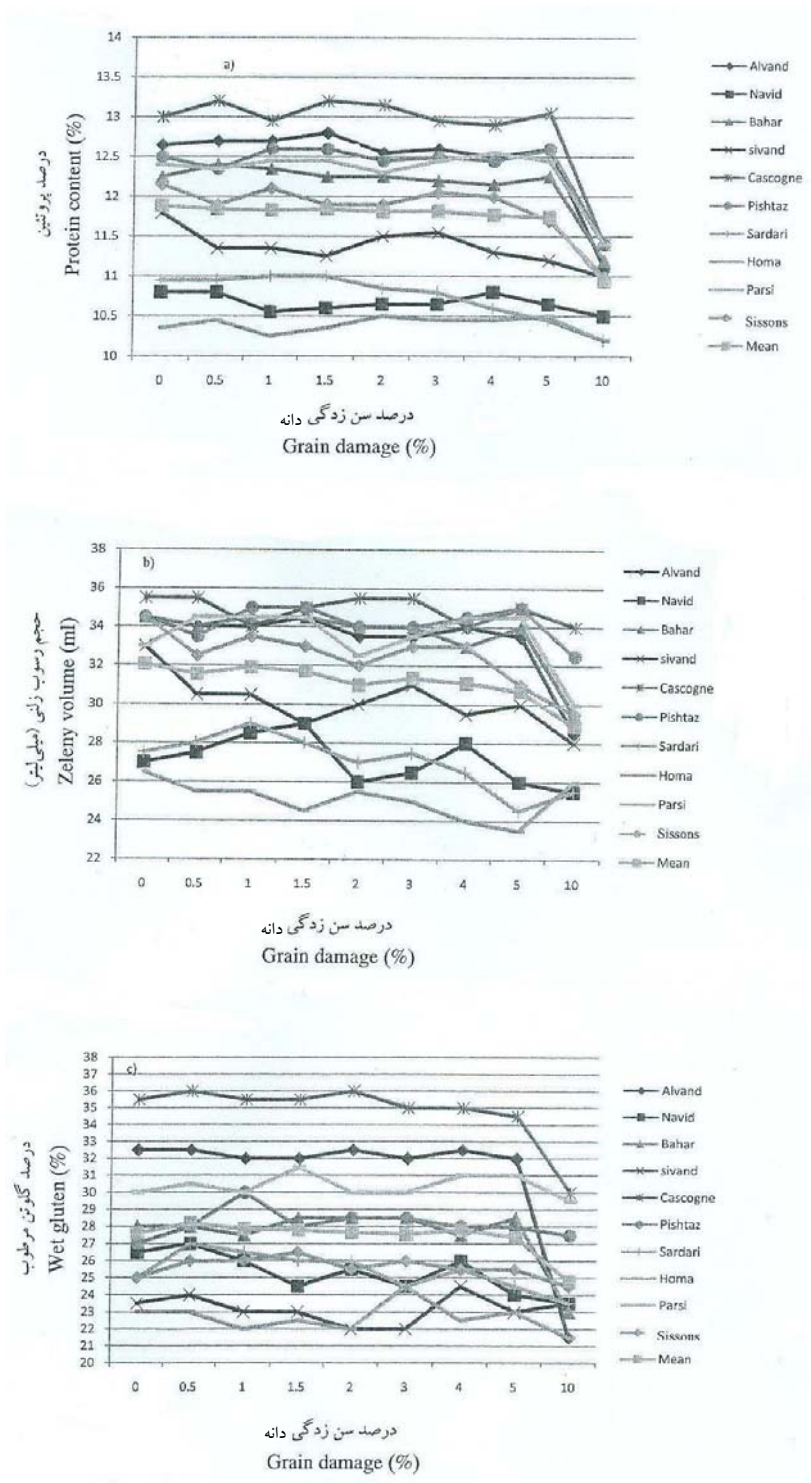
در این دامنه از سن‌زدگی دانه علاوه بر پروتئین، ارتفاع رسوب SDS (Sodium Dodecyl Sulfate) نیز

کاهش شدیدی نشان داد (شکل ۲-۱-۱). میزان کاهش میانگین این شاخص کیفیت نانواپی در دامنه صفر تا ۵ درصد سن‌زدگی دانه، ۲ میلی‌متر بود (از ۵۲ میلی‌متر تا ۵۰ میلی‌متر) در حالی که در دامنه ۵ تا ۱۰ درصد سن‌زدگی این تغییرات به ۱۵ میلی‌لیتر رسید (از ۵۰ میلی‌متر در ۵٪ سن‌زدگی به ۳۵ میلی‌متر در ۱۰٪ سن‌زدگی) (شکل ۲-۱-۱). بیشترین کاهش ارتفاع رسوب SDS در دامنه سن‌زدگی ۵٪ تا ۱۰٪ مربوط به رقم گاسکوژن بود (معادل ۲۴/۵ میلی‌لیتر).

درصد گلو تن مرطوب نیز از جمله شاخص‌هایی بود که در دامنه سن‌زدگی صفر تا ۵٪ تغییرات معنی‌داری نداشت (۰/۲٪) ولی وقتی درصد سن‌زدگی دانه از ۵٪ به ۱۰٪ افزایش پیدا کرد. میانگین درصد گلو تن مرطوب از ۲۷/۴٪ به ۲۴/۸٪ رسید (شکل ۲-۱-۱). یعنی تغییراتی معادل ۲/۶٪ داشت که ۱۳ برابر تغییرات این شاخص در دامنه سن‌زدگی صفر تا ۵٪ بود. بیشترین تغییرات درصد گلو تن مرطوب در دامنه ۵٪ تا ۱۰٪ سن‌زدگی مربوط به رقم نوید بود که بیش از ۱۰ درصد کاهش نشان داد (شکل ۲-۱-۱).

حجم رسوب زلنی و درصد جذب آب نیز در دامنه سن‌زدگی ۵٪ تا ۱۰٪ کاهش نشان داد ولی تغییرات این شاخص‌ها نسبت به شاخص‌های قبلی کمتر بود (شکل ۲-۱-۱ و ۲-۱-۱). عبارت دیگر این صفات کمتر تحت تاثیر سن‌زدگی قرار گرفتند. سختی دانه کمترین

اثر سن زدگی دانه بر کیفیت نانوائی گندم نان



شکل ۲- تغییرات شاخص‌های کیفیت در اثر مقادیر مختلف سن زدگی دانه (نتایج آزمایشگاه کیفیت نانوائی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر).
 Fig. 2. Variation in quality indices as affected by different sunn pest damages (%), using results of cereal chemistry laboratories at Seed and Plant Improvement Institute and Cereal Research Center.

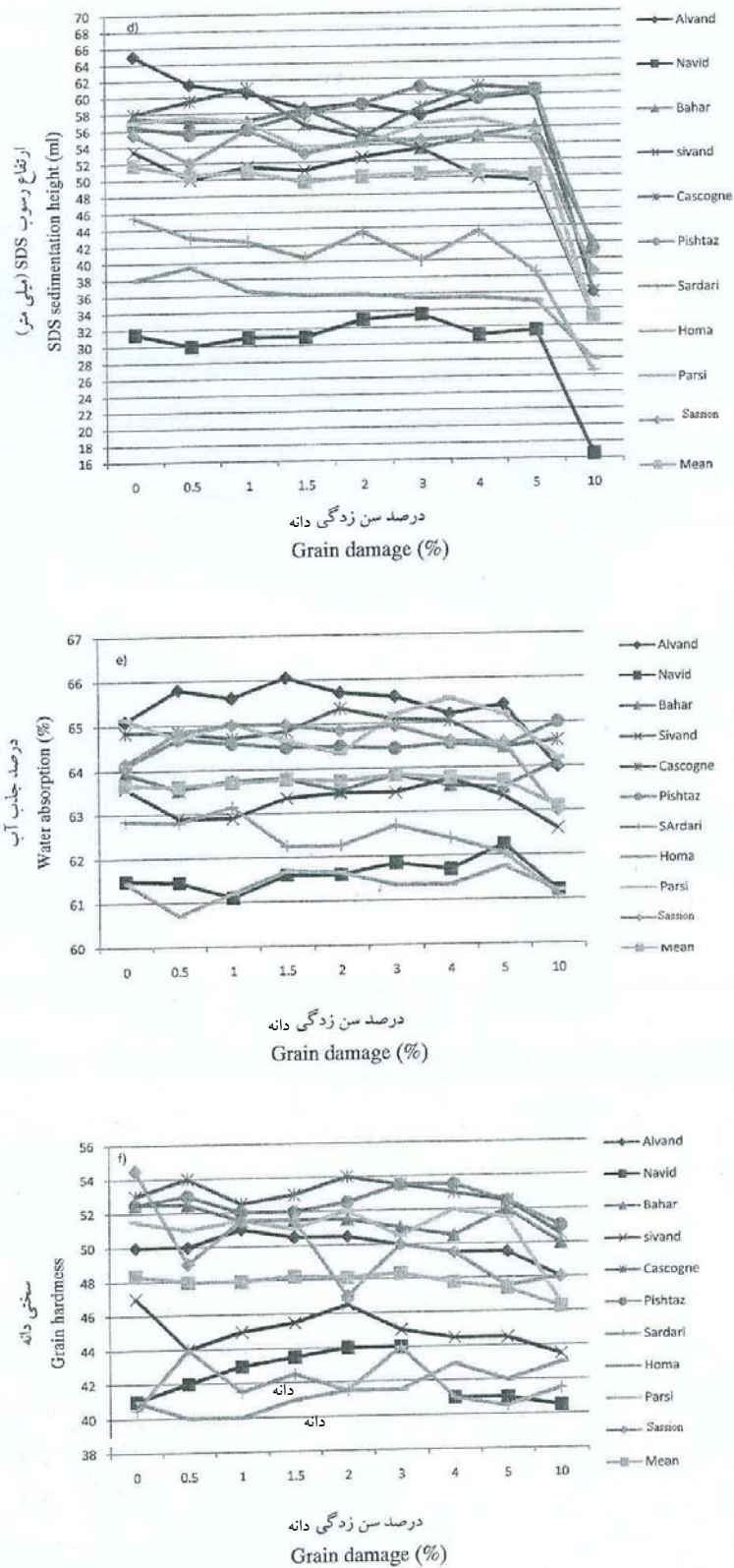


Fig. 2. Continued

ادامه شکل ۲

(جدول ۱ و ۲)، کاهش شاخص‌های کیفیت نانوائی در سن زدگی دانه بالای ۵٪ در ارقام مختلف متفاوت بود و تغییرات این شاخص‌ها در اثر سن زدگی در ارقام مختلف ارتباط مستقیمی با میزان کیفیت نانوائی ارقام داشت (شکل ۱ و ۲). بطوریکه افت کیفیت نانوائی ناشی از سن زدگی دانه در ارقام گاسکوژن، الوند، پیشتاز و پارسی که کیفیت نانوائی بالایی دارند بیشتر از ارقام هما، سرداری و نوید بود که کیفیت نانوائی پایینی دارند (شکل ۱ و ۲). بعنوان مثال درصد پروتئین دانه در دامنه سن زدگی ۱۰-۵ درصد در رقم گاسکوژن ۱/۲٪ ولی در رقم هما ۰/۳٪ کاهش نشان داد و ارتفاع رسوب SDS در رقم گاسکوژن ۳۴ میلی‌لیتر ولی در رقم هما ۷ میلی‌لیتر تقلیل یافت (شکل ۱ و ۲).

نکته قابل توجه دیگری که نتایج این پژوهش نشان داد این بود که بعضی از صفات مربوط به کیفیت نانوائی گندم نان یا تحت تاثیر سن زدگی نبودند و یا کمتر تحت تاثیر آن قرار گرفتند. از جمله این صفات می‌توان به درصد جذب آب و سختی دانه اشاره کرد که در اثر سن زدگی دانه تغییرات قابل توجهی نشان ندادند.

سیاسگزاری

بدینوسیله از همکاران آزمایشگاه‌های شیمی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر خانم‌ها مریم مرتضی‌قلی، عفت‌السادات

تغییرات را در برابر سن زدگی نشان داد بطوریکه میزان کاهش میانگین آن در ده رقم مورد بررسی در دامنه سن زدگی صفر تا سه درصد بسیار نامحسوس و تقریباً صفر بود و از سه درصد سن زدگی به بعد با شیب بسیار کم کاهش داشت (شکل ۱-f-۲).

بطور کلی نتایج نشان داد رقم گاسکوژن که یک رقم فرانسوی زمستانه است با داشتن بالاترین درصد پروتئین، درصد گلوتن مرطوب، حجم عدد زنی، ارتفاع رسوب SDS، درصد گلوتن مرطوب و سختی دانه دارای بالاترین کیفیت نانوائی بود (جدول ۳). بعد از این رقم، الوند، پارسی و پیشتاز ارقامی بودند که از نظر شاخص‌های کیفیت وضعیت مطلوبی نشان دادند.

رقم هما که یک رقم زمستانه و معرفی شده برای شرایط دیم می‌باشد پایین‌ترین درصد پروتئین، درصد گلوتن مرطوب، حجم رسوب زنی و سختی دانه داشت و به همراه ارقام سرداری و نوید کمترین کیفیت نانوائی را در بین ده رقم مورد بررسی را نشان دادند (جدول ۳). بررسی شاخص‌های کیفیت نانوائی در دانه‌های سن زده نشان داد که این شاخص‌ها تا ۵٪ سن زدگی دانه تغییرات محسوسی نداشتند ولی وقتی درصد سن زدگی دانه به بیش از ۵٪ افزایش پیدا کرد، این شاخص‌ها به شدت کاهش یافتند (شکل‌های ۱ و ۲).

علی‌رغم اینکه اثر متقابل بین رقم × درصد سن زدگی در دامنه صفر تا ۵٪ مشاهده نشد

مصلحی، پگاه بیضایی، فرشته نظری و آقایان
محمدتقی شفیع پور، ابراهیم بابایی و فریدون
فرزانه و آزمایشگاه شیمی غلات مرکز
پژوهش‌های غلات خانم رویا آق‌قلی‌زاده
سپاسگزاری می‌نماید.

References

- Abdollahi, G. A. 2004.** Sunn pest management in Iran: an analytical approach. Nashre-Amoozesh Keshavarzi. 239 pp. (In Persian).
- Anonymous. 2004.** Standard method of analysis. International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Vienna, Austria.
- Anonymous. 2011.** Plant Protection Organization. Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran. <http://www.ppo.ir/portal/home>. Accessed on 25 September 2011 (In Persian).
- Canhilal, R., Kutuk, H., anat, A. D., Islamoglu, M., El-Haramein, F., and El-Bouhssini, M. 2005.** Economic threshold for the sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae) on wheat in South-eastern Turkey. Journal of Agriculture and Urban Entomology 22: 191-201.
- Gotsova, V., and Kontev, Kh. 1981.** The effect of damage caused by the sunn pest on the baking strength of flour from regional varieties of wheat. Rasteniev”dni. Nauki. 18(4): 33-43.
- Najafi Mirak, T., Hoseinzadeh, A. H., and Gannadha, M. R. 1999.** Genetic study of resistance to sunn pest (*Eurygaster integriceps*, Mordvilko), in wheat. Iranian Journal of Agriculture 3: 495-504 (In Persian).
- Najafi Mirak, T., and Mohamadi, V. 2004.** Resistance to sunn pest (*Eurygaster integriceps* put.) in advanced lines of durum and bread wheat. Pp. 19-22. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Sunn Pest.
- Najafi Mirak, T. 2012.** Resistance of wheat and triticale genotypes to sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.). Crop Breeding Journal 2(1): 43-48.
- Olanca, B., Sivri Ozay, D., and Koxsel, H. 2009.** Effects of suni-bug (*Eurygaster* spp.) damage on size distribution of durum wheat (*Triticum durum* L.) proteins. European Food Research Technology 229: 813-820.
- Paulian, F., and Popov, C. 1980.** Sunn pest or cereal bug. Pp: 69-74. In: Wheat technical monograph. Ciba-Geigy Ltd. Basel, Switzerland.

- Rajabi, Gh., and Behroozin, M. 2003.** Pest and disease of wheat in Iran. Nashr-e-Amozesh Publication. 182 pp. (In Persian).
- Rezabeigi, M., Rajabi, Gh., Nouri Ghanbalani, G., and Abdollahi, G. A. 2002.** Mechanisms of resistance to sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) in wheat cultivars. Pp: 7-10. In: Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress (In Persian).
- Sanaey, N., and Najafi Mirak, T. 2012.** Bread and durum wheat resistance to the adult insect of sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.). American Journal of Agriculture and Biology Science 7(1): 56-60.
- Sivri, D., Batey, L. I., Skylas, D. J., Daqiq, L., and Wrigley, C. W. 2004.** Changes in the composition and size distribution of endosperm proteins from bug-damaged wheat. Australian Journal of Agricultural Research 55: 477-483.