

ارزیابی رابطه درصد عددی و وزنی سن‌زدگی در دانه‌های گندم توسط *Eurygaster integriceps*

جعفر محقق نیشابوری✉ و آسیه ابوالحسنی

به ترتیب استاد و کارشناس، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۷؛ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۷)

چکیده

یکی از زیان‌های عمده سن معمولی گندم *Eurygaster integriceps*، اثرات مخرب آن بر کیفیت دانه گندم است که به صورت درصد سن‌زدگی دانه‌ها بیان می‌شود. پوره‌ها و حشره کامل سن با فرو بردن قطعات دهانی خود در دانه و انتقال آنزیم‌های بزاقی به درون آن سبب می‌شوند که گلوتن دانه گندم تجزیه شود. بدنبال آن کیفیت خمیر و خواص نانوائی آن کاهش می‌یابد. درصد سن‌زدگی دانه‌ها به دو روش عددی و وزنی محاسبه می‌شود. در این بررسی، آزمایشی برای مقایسه و رابطه میان این دو روش انجام شد. تعداد ۲۲۵ نمونه ده‌گرمی از نمونه‌های گندم سن‌زده متعلق به سه مرکز خرید واقع در استان‌های اراک (۳ × ۳۰)، قزوین (۳ × ۲۰) و لرستان (۳ × ۲۵) آزمایش شد. در توزین دانه‌ها از ترازوی با دقت ۰/۱ میلی گرم استفاده و به تفکیک تعداد و وزن دانه‌های سن‌زده و سالم یادداشت شد. به‌طور کلی دانه‌های سالم با میانگین وزن ۳۴ میلی گرم از دانه‌های سن‌زده با میانگین وزن ۳۰ میلی گرم سنگین‌تر بودند. با وجود تفاوت معنی‌دار درصد سن‌زدگی دانه‌ها بین روش عددی و وزنی، همبستگی مثبت معنی‌داری میان این دو روش وجود داشت ($r = 0.98, P < 0.0001$). با استفاده از معادله $y = 0.8374x + 0.02$ ، که در آن x درصد عددی و y درصد وزنی سن‌زدگی است، امکان تبدیل هریک از روش‌های تعداد و وزن دانه‌های سن‌زده به روش دیگر وجود دارد. به‌رحال در مقایسه دو روش یادشده، شیوه وزنی به لحاظ سادگی و سرعت برتری دارد.

واژه‌های کلیدی: دانه سن‌زده، گندم، *Eurygaster integriceps*

Evaluation of the relationship between numerical and weight percentage of kernel damaged by sunn pest, *Eurygaster integriceps*

J. MOHAGHEGH✉ and A. ABOLHASSANI

Professor & Technician, Respectively; Iranian Research Institute of Plant Protection,
Agricultural Research, Education and Extension Organization (ARREO), Tehran, Iran

Abstract

One of the major damage of sunn pest, *Eurygaster integriceps*, is its destructive effects on the quality of wheat grains, which is known as sunn pest kernel damaged. Nymphs and adult of the bugs inject salivary glands enzymes by piercing-sucking mouthparts into the grains, which degrade glutens, reduce dough and bread wheat quality. Grain damage percentage is calculated by the both numerical and weighing methods. In this research, an experiment was conducted to compare the relationship between these two methods. We measured 225 damaged wheat grain samples delivered from Arak ($n = 30 \times 3$), Ghazvin ($n = 20 \times 3$) and Lorestan ($n = 25 \times 3$). A digital scale with 0.1 mg precision was used to weigh kernels. For these samples, the number and weight of damaged and undamaged grains were recorded. In general, undamaged kernels with an average weight of 34 mg were heavier than damaged ones with average weight of 30 mg. Although, there was a significant difference between the numerical and the weight values, a significant positive correlation ($r = 0.98; P < 0.0001$) was detected between the two methods. By using the equation $y = 0.8374x + 0.02$, where x and y are the numerical and weight values, respectively, we are able to convert values from a given method to another one. However, the weighing method is advantageous in terms of simplicity and speed.

Key words: Damaged kernel, *Eurygaster integriceps*, wheat.

مقدمه

یکی از زیان‌های آشکار سن معمولی گندم *Eurygaster integriceps*، اثرات مخرب آن به کیفیت دانه گندم است. پوره‌ها و حشرات کامل سن با فرو بردن قطعات دهانی خود در دانه و انتقال آنزیم‌های بزاقی سبب می‌شوند که گلوتهن دانه گندم کیفیت ذاتی خود را به لحاظ خواص نانوائی از دست بدهد (Kretovich, 1944; Paulian and Popov, 1980; Dizlek, 2017). واضح است که همراه با آسیب کیفی به دانه‌های گندم به لحاظ وزنی اگر تغذیه از دانه شدید باشد، به لحاظ کمی هم اثرات مخرب قابل ملاحظه‌ای را خواهد گذاشت (Paulian and Popov, 1980).

از نظر اثرات زیان‌آور سن، آنچه کشاورزان هنگام تحویل گندم به مراکز خرید و سیلو با آن مواجه هستند، درصد سن‌زدگی دانه‌هاست. مطابق موازین استاندارد ملی شماره ۱۰۴، سن‌زدگی دانه‌های گندم تا میزان ۲٪ قابل قبول بوده و ضرری را متوجه تولیدکنندگان نمی‌کند (INSO-104, 2012). مطالعات عسکریان‌زاده و همکاران در مقایسه درصد‌های سن‌زدگی: ۰، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۱۲ درصد، برای ارقام گندم سرداری، امید، روشن و مارون حد قابل قبول سن‌زدگی دانه‌ها را دو درصد گزارش کرده‌اند (Askarianzadeh et al., 2008).

چگونگی تعیین درصد، یکی از مسائل مورد توجه در مقوله سن‌زدگی دانه‌های گندم است. آنچه عسکریان‌زاده و همکاران در بررسی‌های خود مشخص کردند بر اساس درصد عددی دانه‌های سن‌زده بود. اما آنچه که مبنای عملی در شاخص‌های استاندارد ملی ۱۰۴ و محاسبات مراکز خرید گندم و سیلوها قرار دارد، درصد وزنی دانه‌های سن‌زده نسبت به وزن کل دانه‌های گندم است (INSO-104, 2012). همچنین دیزلک بیش از دو درصد سن‌زدگی را سبب از بین رفتن خواص نانوائی گندم بیان نموده است (Dizlek, 2010). جان‌هلال و همکاران نیز میزان ۱/۲٪ و الحرمین بین ۲ تا ۳ درصد سن‌زدگی دانه‌ها را حد قابل قبول معرفی نموده‌اند (El-Haramein et al., 1984; Canhilal et al., 2005). اما برخی از

پژوهندگان میزان سن‌زدگی دانه را تا ۵٪ هم قابل پذیرش می‌دانند (Critchley, 1998). در مطالعات مربوط به تاثیر سن‌زدگی در کیفیت دانه گندم، چه در مورد سن معمولی گندم و چه در سایر سن‌های گندم، روش اصلی محاسبه، درصد عددی است (Every, 1992; Karababa and Ozan, 1998; Askarianzadeh, 1999; Bahrami et al., 2003; Ghannadha and Ayeeneh, 2003; Dizlek, 2017). اکنون این سوال مطرح است که آیا تفاوتی در میزان و روند در صد وزنی و عددی سن‌زدگی وجود دارد؟ این پژوهش به دنبال پاسخی برای این پرسش است.

روش بررسی

از هریک از نمونه‌های گندم سن‌زده متعلق به سه مرکز خرید واقع در استان‌های اراک، قزوین و لرستان به ترتیب ۳۰، ۲۰ و ۲۵ نمونه یکصد گرمی تهیه شد. از هر نمونه صدگرمی، به نوبه خود تعداد سه نمونه ۱۰ گرمی گرفته شد، به طوری که مجموعاً تعداد ۲۲۵ نمونه به دست آمد. این نمونه‌ها مربوط به محموله‌های جداگانه در سال ۱۳۹۶ بودند. از نمونه‌های ده‌گرمی، ابتدا خاشاک و دانه‌های غیر گندم جدا سپس به تفکیک دانه‌های سن‌زده و سالم شمارش و یادداشت شد. همچنین دانه‌های یاد شده، به کمک ترازوی Sartorius TE214S (Goettingen, Germany) با دقت یک ده‌هزارم گرم توزین و ثبت شد.

مطابق تعریف دانه سن‌زده، دانه‌ای است که در محل تغذیه سن، دارای لکه مدور رنگ پریده بوده که در وسط لکه نیز دارای یک نقطه سیاه‌رنگ که همان محل تغذیه سن است، می‌باشد (Kretovich, 1944; Paulian and Popov, 1980; Javahery, 1995; Critchley, 1998). درصد وزنی و عددی دانه‌های سن‌زده، به ترتیب از تعداد و وزن آن‌ها به مجموع تعداد و وزن دانه‌های سالم و سن‌زده به دست آمد.

برای تعیین رابطه درصد‌های وزنی و عددی سن‌زدگی از تجزیه آماری همبستگی - روش Pearson - و نرم افزار SAS

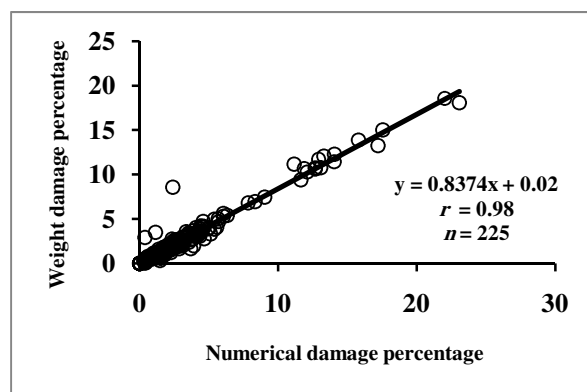
مقایسه آماری بین دانه‌های سالم و سن‌زده در جدول ۱ نشان داده شده است. به‌طور کلی دانه‌های سالم با وزن ۳۴ میلی‌گرم نسبت به دانه‌های سن‌زده با میانگین وزن ۳۰ میلی‌گرم سنگین‌تر بودند. برآورد درصد سن‌زدگی در دو روش عددی و وزنی با یکدیگر یکسان نبود، به‌طوری‌که آزمون *t* جفت‌شده (paired sample *t*-test) بین این دو روش تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P < 0.001$) (جدول ۱). برآورد درصد سن‌زدگی در روش عددی همواره کمی بیشتر از برآورد آن در روش وزنی است. این مورد در بررسی‌های مردوخسی و حیدری (Mardoukhi and Heidari, 1993) و همچنین دیزلک و اسلام‌وقلو مشاهده شده است (Dizlek and Islamoğlu, 2010). معادله رگرسیون خطی بین درصد سن‌زدگی در دو روش عددی و وزنی به‌صورت $y = 0.8374x + 0.02$ که در آن *x* درصد عددی و *y* درصد وزنی سن‌زدگی است.

درصد عددی که در مطالعات پژوهشگران مبنای تعیین سن‌زدگی بوده است، روش شناخته‌شده و مورد پذیرش است. با این وجود سهولت روش وزنی، کاربرد آن را در مراکز خرید و سیلوها تسهیل نموده است. در ترکیه نیز با وجود مقایسه این دو روش و شباهت آن‌ها با یکدیگر، روش عددی قابل اعتمادتر بیان شده است (Dizlek and Islamoğlu, 2010).

استفاده شد. در مقایسه آماری بین دانه‌های سالم و سن‌زده از آزمون *t* و برای مقایسه آماری بین درصد عددی و درصد وزنی سن‌زدگی، از paired *t*-test استفاده شد. لازم به ذکر است که محموله‌های اصلی گندم فاقد مشخصات رقم بود.

نتیجه و بحث

رابطه بین درصد عددی و وزنی سن‌زدگی مثبت، قوی و معنی‌دار ($r = 0.98$; $P < 0.0001$) بدست آمد. شکل ۱ بیانگر این رابطه می‌باشد. در نمونه‌های مورد بررسی فراوانی سن‌زدگی دانه‌ها بیشتر در محدوده نزدیک صفر تا هفت درصد بود.



شکل ۱- همبستگی میان درصد عددی و وزنی سن‌زدگی دانه‌های گندم.
Fig. 1. Correlation between numerical and weight damage percentage in wheat kernels.

جدول ۱- مقایسه وزن دانه سالم و سن‌زده گندم و درصد عددی و وزنی سن‌زدگی.

Table 1. Comparison between the weight of undamaged and damaged wheat kernels, and numerical and weight damage percentages.

وضعیت دانه Kernel type	میانگین Mean ± SE	<i>t</i> -value	df	<i>P</i>	
سن‌زده Damaged	30.1 ± 0.25 (n=210)	3.192	227.6	0.002	
وزن دانه (میلی‌گرم) Kernel weight (mg)	سالم Undamaged				34.7 ± 0.25 (n=225)
درصد سن‌زدگی Damaged %	درصد عددی Numerical %	3.28 ± 0.25 (n=210)	8.258	209	<0.001
	درصد وزنی Weight %	2.77 ± 0.22 (n=210)			

روش وزنی به لحاظ سهولت و زمان مورد نیاز، به نسبت وقت کمتری از عوامل اجرایی در مراکز خرید و سیلوها صرف برآورد سن زدگی می‌شود، استفاده از این روش با در نظر داشتن موارد یادشده اطمینان بخش است.

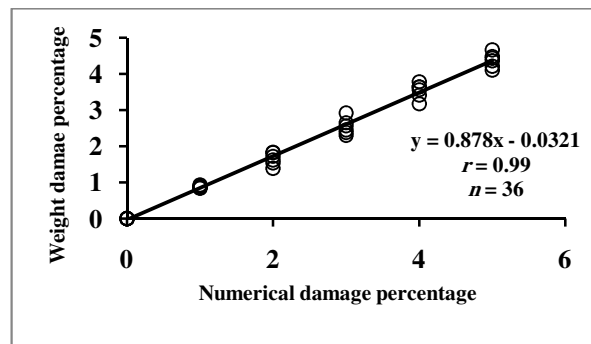
سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری آقای مهندس معین نمینی (از سازمان حفظ نباتات کشور) تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- ASKARIANZADEH, A. R. 1999. An investigation on protein, reology and baking quality of improved wheat varieties damaged by cereal sunn pest *E. integriceps*. MS thesis Tarbiat Modarres University.
- ASKARIANZADEH, A., N. RAJABZADEH and A. ABDOLLAHI, 2008. Injury effects of cereal sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. in wheat varieties on the baking properties and suggested methods to improve their quality. *Journal of Agronomic Science* 1: 45-56 (In Persian with English summary).
- BAHRAMI, N., GH. RADJABI, M. REZABEIGI and K. KAMALI, 2003. Study on economic injury level of Sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) on wheat in rainfed field of Kermanshah province. *Applied Entomology and Phytopathology* 70:29-44 (In Persian with English summary).
- CANHILAL, R., H. KUTUK, A. D. KANAT, M. ISLAMULU, F. EL-HARAMEIN and M. EL-BOUHSSINI, 2005. Economic threshold for the sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae), on wheat in southeastern Turkey. *Journal of Agricultural and Urban Entomology* 22: 191-201.
- CRITCHLEY, B. R. 1998. Literature review of sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae). *Crop Protection* 17: 271-287.
- DIZLEK, H. 2010. A study on the determination of the some characteristics of sunn pest damaged bread wheats and

دیزلک و اسلاموقلو در مقایسه میان درصد وزنی و عددی سن زدگی (دانه‌های سن زده از ۱ تا ۵ درصد) در شش رقم گندم دریافتند که برآورد درصد وزنی همواره کمتر از میزان درصد عددی است. با استفاده از داده‌های ارائه شده آن‌ها معادله $y = 0.878x - 0.0328$ (به دست آمد x درصد عددی و y درصد وزنی سن زدگی) (شکل ۲).



شکل ۲- همبستگی میان درصد عددی و وزنی سن زدگی دانه‌های گندم (داده‌ها از Dizlek and Islamoğlu, 2010).

Fig. 2. Correlation between numerical and weight damage percentage in wheat kernels (data from Dizlek and Islamoğlu, 2010).

همانگونه که ملاحظه می‌شود این معادله بسیار مشابه معادله حاصل از پژوهش حاضر است. البته باید توجه داشت برخی از تفاوت‌ها می‌تواند به سبب تفاوت بین موقعیت طبیعی نمونه برداری از مراکز خرید (مطالعه حاضر) در برابر تنظیم درصدهای سن زدگی در دانه‌های کامل در آزمایشگاه (مطالعه دیزلک و اسلاموقلو) باشد. مهم‌تر آن‌که داده‌های پژوهشگران یادشده بر مبنای میانگین درصدهای سن زدگی بود، حال آنکه در پژوهش حاضر از داده‌های اصلی استفاده شده است.

با وجود تفاوت معنی دار درصد سن زدگی دانه‌ها میان روش عددی و وزنی، همبستگی مثبت قوی و معنی داری بین این دو روش وجود داشت. بنابراین از منظر کاربردی در صد وزنی می‌تواند به خوبی بیانگر درصد عددی سن زدگی باشد. از طرفی با استفاده از معادله بالا امکان تبدیل هر یک از روش‌های سن زدگی به روش دیگر وجود دارد. از آنجا که در

- possibility of improving conditions. Ph. D. Dissertation, University of Çukurova, Turkey.
- DIZLEK, H. 2017. The effects of sunn pest (*Eurygaster* spp.) sucking degree in grain on wheat quality characteristics. Romanian Agricultural Research, No. 34: 1-11.
- DIZLEK, H. and M. ISLAMOĞLU, 2010. Comparison of methods for determination of sunn bug damage ratio in wheat commodity used in our country. Ziraat Fakültesi Dergisi, Uludağ Üniversitesi 24: 81-90.
- EL-HARAMEIN, F. J., P. WILLIAMS and A. RASHWANI, 1984. A simple test for the degree of damage caused in wheat by sunn bug (*Eurygaster* spp.) infestation. Rachis 3: 11-12.
- EVERY, D. 1992. Relationship of bread baking quality to levels of visible wheat-bug damage and insect proteinase activity in Wheat. Journal of Cereal Science 16: 183-193.
- GHANNADHA, M. R. and S. AYEENEH, 2003. Evaluation of sunnpest resistance in wheat. Iranian Journal of Agricultural Sciences 34: 769-783. (In Persian with English Abstract).
- INSO-104, 2012. Cereal and cereal products, wheat, specification and test methods. Retrieved May 7, 2018, from <http://standard.isiri.gov.ir/StandardView.aspx?Id=36452>.
- JAVAHERY, M. 1995. A technical review of sunn pests (Heteroptera: Pentatomoidea) with special reference to *Eurygaster integriceps* Puton. FAO/RNE.
- KARABABA, E. and A. N. OZAN, 1998. Effect of wheat bug (*Eurygaster integriceps*) damage on quality of a wheat variety grown in Turkey. Journal of the Science Food and Agriculture 77: 399-403.
- KRETOVICH, V. L. 1944. Biochemistry of the damage to grain by the wheat-bug. Cereal Chemistry 21: 1-16.
- MARDOUKHI, V. and M. HEIDARI, 1993. Study on variations of population density and damage of sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) in dry rain-fed area of Kurdistan. Applied Entomology and Phytopathology 60: 29-41 (In Persian with English summary).
- PAULIAN, F. and C. POPOV, 1980. Sunn pest or cereal bug. Pp. 69-74 in Ciba-Geigy. Wheat documenta. Basle, Switzerland.

