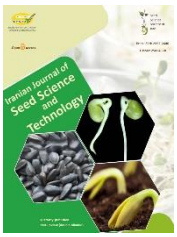
2024, 13 (1), 81-96 https://doi.org/10.22092/ijsst.2023.361058.1467

Seed Science Society of Iran

Seed and Plant Certification and Registration Institute

Iranian Journal of
Seed Science and Technology



ISSN: 2588-4638

Research Article

The effect of seed processing management on the quality parameters of corn (*Zea mays* L.) hybrid single cross 704 in Moghan region

Ramin Soltani[1], Jafar Asghari[2*], Enayat Rezvani[3], Babak Rabiei[2]

1. Ph.D. Student of Agronomy, Department of Agronomy and plant breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
2. Professor Department of Agronomy and plant breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
3. Assistant Professor, Seed and Plant Registration and Certification Institute, Karaj, Iran.

Article Information

Received: 15 Jan. 2023
Revised: 07 Jun. 2023
Accepted: 04 Jul. 2023

Keywords:
Seed,
Maize,
Germination,
Injury,
Dryer

Corresponding Author:
jafarasghari7@gmail.com

Abstract

Considering the questions about the reasons for the decline in the quality of corn seeds in Moghan, especially regarding the management of corn cob dryers, this experiment was conducted in order to diagnose the effect of the dryer function on seed quality. For this purpose, 24 samples of corn seed variety 704 were prepared in two stages from nine seed processing stations in 2018. 12 cobs from the shipment were transported from the field and before entering the dryer and 12 dried cobs of the same shipment were randomly registered and tested in the National Seed Quality Laboratory. In addition to laboratory tests, each sample was cultivated in the field in the form of a RCBD in three replications. According to the results there is no significant difference between the sampling time before and after drying. The interaction of processing station and sampling time, except in two stations, did not show any significant difference on seed quality indicators. Based on the results, in the stations with higher output seed quality, the cobs were harvested with a moisture content of 25-29% and aerated at a temperature of 32-35℃ and after reaching the average moisture content of the mass about 20%, the temperature increased to 38℃. According to the results, the dryers function has a minor role in causing damage to seeds and reducing seed quality, and due to the low germination power of seeds produced in farms, other factors including farm management are effective in reducing the quality of corn seeds.

How to cite this paper: Soltani, R., Asghari, J., Rezvani, E., Rabiei, B. (2024). The effect of seed processing management on the quality parameters of corn (*Zea mays* L.) hybrid single cross 704 in Moghan region. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, *13* (1), 81-96. https://doi.org/10.22092/ijsst.2023.361058.1467

© Authors, Published by Iranian Journal of Seed Science and Technology. This is an open-access article distributed under the CC BY (license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Seed quality depends on several factors, but three parameters germination, vigor, and health play most important role in determining seed quality (Van Gastel *et al*, 1996). Increasing the quality of seeds of various crops, in addition to ensuring crop production, especially in developing countries (Zecchinelli, 2009), will also reduce production costs because in such countries, production costs are higher than in developed countries, and by increasing seed quality and reducing the amount of seed consumed per unit area, production costs can be reduced. Various factors such as Genotype, crop management, and environment affect seed yield and seed quality of crop plants. These factors can affect seed quality from the planting time to harvest and pre-harvest time. These factors include factors such as planting date, planting density, mother plant nutrition, environmental and biotic stresses that the plant faces during the growth period, as well as harvest time, drying methods, how to transport seeds from the field to processing plants, type and duration of storage, etc. After three decades of corn seed production in the country, despite the annual production of 15,000 tons of hybrid corn seeds, until 2014, the seeds were harvested directly with machine and dried using a corn grain dryer. Direct harvesting with a combine was possible in the moisture range of 15-20%, while harvesting ears with a combine harvester or by hand can be done in a higher moisture range, and after drying in ear dryers and bringing the seed moisture to about 13-14%, the ear shelling process can be done with a shiller machine with minimal damage. Therefore, identifying the operation of dryers and the appropriate moisture range for harvesting and its determining indicators is one of the important steps to increase seed quality (Rezvani *et al*, 2013).

Materials and methods

This experiment was conducted on seeds produced in 2017 in Ardabil province, Moghan. The climate of Moghan is semi-tropical and the average annual rainfall of the region is about 275 mm, the average temperature is 14.6 °C and the average altitude above sea level is 50 m. The experiment was conducted in a randomized complete block design with two sampling treatments from the harvested ears in stages 1) before drying and 2) after drying in three replications on seed ears of variety 704. To conduct the research, sampling was conducted from nine active corn seed processing stations in the region before and after drying. The average moisture content of the ears before entering the dryer was 25% on average. Considering the experiences and quality of the seeds produced in the year before the experiment, a larger number of samples were considered from two stations that had more problems in the previous year. After conducting laboratory tests including standard germination test, percentage and speed of emergence in the field, and seedling dry weight, data related to various experiments in this study were analyzed using SAS statistical software, and the mean of treatments was compared using LSD test at 5% and 1% probability levels. The graphs were drawn using EXCEL software.

Results and discussion

The effect of the seed sample factor and the interaction effect of seed sample and sampling time on germination capacity is significant at the 1% probability level, but the effect of sampling time (before and after drying) on this indicator is not significant. That is, the drying process did not significantly reduce germination capacity in any of the seed processing stations, but in some samples it increased the percentage of abnormal seedlings. Sampling time had no significant effect on other laboratory indicators of seed quality, that is, seed drying had no significant effect on reducing or increasing germination rate, germination uniformity, and the time required for germination to 10, 50, and 90% of germination capacity (Table 1). The effect of the seed sample factor and the interaction effect of seed sample and sampling time on the percentage of seed emergence in the field are significant at the 1% probability level. But the effect of sampling time (before and after drying) on this indicator is not significant. That is, in general, the effect of the drying process at any of the seed processing stations did not cause a significant reduction in seed emergence potential in the field. Sampling time did not have a significant effect on most of the field seed quality indicators, that is, seed drying did not have a significant effect on the emergence rate, average height and coefficient of variation of the height of the emerged seedling, and the time required for germination to 10, 50, and 90 percent of the emergence potential in the field (Table 2). The results showed that in some cases, probably due to the high moisture content of some ears at the time of harvest and the inaccuracy in controlling the temperature of the dryer, a significant and large decrease in the seed vigor after drying was observed in a sample of three stations. Previous research has also reported that high temperatures cause damage due to drying if the seed moisture content is high because the moisture content of the ears at the time of harvest has an inevitable effect on the vulnerability of the seeds during the drying process, and the higher the average moisture content of the ears at the time of harvest, the lower the dryer temperature and the higher the drying time (Herter, 1987). The field studies and the results of this research showed the current structure and settings of the dryers constructed in the Moghan do not have any particular problems and have a suitable technical structure. If other technical and administrative matters, including operator supervision and timely completion of pre- and post-drying processes, are carried out properly, there will be no problem in seed quality. One of the important matters is to carry out the drying process quickly immediately after harvesting.

Conclusion

Based on the visits made in this experiment, in the stations that had a more favorable performance in terms

of output seed quality, the ears were harvested with moisture content of 25-29% and were initially slowly aerated at a temperature of 32-35°C in these dryers, and after the humidity reached about 20%, the dryer temperature was increased to 38°C. Considering that many questions have been raised about the cause of the seed quality problem in the Moghan, the functioning of the corn ear dryers that were established in 2014 was questioned, this research was conducted to solve this problem and showed that the functioning of the dryers played at least a minor role in reducing the seed quality in the Moghan, and as a first priority, we should look for factors other than the dryer function, and considering the low productivity of seed production farms, we should look for field factors that reduce the quality of corn seeds. Based on the studies conducted, if the ears of corn are immediately placed in drying chambers after being harvested and transported to the station, and if the ears of corn are not stored in the station premises, and if the ears of corn with high moisture content are dried in two stages, it is expected that the use of the current dryers in the Moghan will not have a negative effect on the quality of corn seeds.

دوره ۱۳، شماره ۱، صفحات ۹۶-۸۱ https://doi.org/10.22092/ijsst.2023.361058.1467

نشریه علوم و فناوری بذر ایران

ISSN: 2588-4638

مقاله پژوهشی

تاثیر مدیریت فراوری بذر بر پارامترهای کیفی بذر ذرت (*Zea mays* L.) هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ در منطقه مغان

رامین سلطانی[۱]، جعفر اصغری[۲*]، عنایت رضوانی[۳]، بابک ربیعی[۲]

۱. دانشجوی دکترای زراعت،گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲. استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۳. استادیار پژوهش موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران

چکیده

براساس پرسش‌های مطرح‌شده درباره افت کیفیت بذر ذرت در منطقه مغان بخصوص کارکرد و مدیریت خشک‌کن‌های بذر، آزمایشی به‌منظور آسیب‌شناسی مدیریت خشک‌کن‌ها بر کیفیت بذر انجام شد. به‌همین منظور در سال ۱۳۹۷ تعداد ۲۴ نمونه بذر ذرت رقم ۷۰۴ در دو مرحله از نه ایستگاه فراوری بذر تهیه شد. در زمان نمونه‌برداری، خصوصیات فیزیکی خشک‌کن‌ها از قبیل ساختار فیزیکی، منبع انرژی و ... در هر ایستگاه یادداشت شد. ۱۲ بلال از محموله حمل‌شده از مزرعه و قبل از ورود به خشک‌کن (محیط یک) و ۱۲ بلال خشک‌شده همان محموله (محیط دو) به‌صورت تصادفی برداشت و در آزمایشگاه ملی کیفیت بذر آزمون شدند. علاوه بر آزمون‌های آزمایشگاهی تعیین قوه نامیه و قدرت بذر، نمونه‌ها در مزرعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار کشت گردید و آزمون‌های مزرعه‌ای اندازه‌گیری درصد و سرعت ظهور، وزن خشک و ارتفاع گیاهچه در مرحله هشت برگی بر روی تیمارها انجام شد. براساس نتایج تفاوت معنی‌داری بین زمان نمونه‌برداری قبل و بعد از خشک کردن وجود ندارد. اثر متقابل ایستگاه فراوری و زمان نمونه‌برداری، به جز دو ایستگاه، روی شاخص‌های کیفیت بذر تفاوت معنی‌دار نداشت. در ایستگاه‌های نمونه‌برداری‌شده، بلال‌ها با رطوبت ۲۹-۲۵٪ برداشت و در دمای ۳۵°C- ۳۲ هوادهی شده و پس از رسیدن میانگین رطوبت توده به حدود ۲۰٪، دمای خشک‌کن تا ۳۸°C افزایش یافت. براساس نتایج، نحوه کارکرد خشک‌کن‌ها نقش حداقلی در وارد شدن آسیب بر بذر و کاهش کیفیت بذر داشته و با توجه به قوه نامیه پایین بذور تولید شده، عوامل دیگری ازجمله مدیریت مزارع بر کاهش کیفیت بذور ذرت موثرند.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۳/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۳

واژه‌های کلیدی:

بذر،

ذرت،

جوانه‌زنی،

آسیب،

خشک‌کن

نویسنده مسئول:

jafarasghari7@gmail.com

نحوه استناد به این مقاله:

Soltani, R., Asghari, J., Rezvani, E., Rabiei, B. (2024). The effect of seed processing management on the quality parameters of corn (*Zea mays* L.) hybrid single cross 704 in Moghan region. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, *13* (1), 81-96. https://doi.org/10.22092/ijsst.2023.361058.1467

مقدمه

تجهیزات بلال خشک‌کنی فعال در فرایند تولید بذر ذرت هیبرید در منطقه مغان به عنوان منطقه عمده تولید بذر ذرت مورد نیاز کشور بصورت عمده از ساختار فیزیکی مشابهی برخوردار هستند، ولی در عمل با توجه به اینکه بذور فراوری شده در آنها در شرایط مختلف مدیریتی و زراعی تولید می‌شوند و مدیریت خشک کردن از نظر حجم، زمان و تنظیمات خشک‌کن متنوع است، بنابراین کیفیت بذر خشک شده در هر ایستگاه فراوری از نظر برخی شاخص‌های کیفیت بذر، تفاوت قابل‌توجهی نشان می‌دهد.

منطقه مغان یکی از قطب‌های مهم کشاورزی کشور است که مجموع اراضی کشاورزی آن حدود ۷۱۸۶۱۴ هکتار می‌باشد. بیشترین بذر ذرت مورد نیاز کشور در این منطقه تولید شده و بسیاری از تولیدکنندگان بذر ذرت بخش خصوصی و دو شرکت بزرگ نیمه دولتی تولیدکننده بذر ذرت در این منطقه مستقر می‌باشند.

کیفیت بذر به عوامل متعددی وابسته است ولی سه پارامتر قدرت و قابلیت جوانه‌زنی، بنیه و سلامت بیشترین نقش را در تعیین کیفیت بذور دارند (Van Gastel et al., 1996). افزایش کیفیت بذور محصولات مختلف علاوه بر اینکه تولید محصول بخصوص در کشورهای در حال توسعه را تضمین می‌نماید (Zecchinelli, 2009)، موجب کاهش هزینه‌های تولید نیز خواهد شد زیرا در این گونه کشورها هزینه‌های تولید نسبت به کشورهای توسعه یافته بالاتر است و با افزایش کیفیت بذر و کاهش میزان بذر مصرف در واحد سطح می‌توان هزینه‌های تولید را کاهش داد.

در یک مزرعه تولید محصول ذرت، چون این گیاه فاقد ویژگی پنجه‌زنی و پر کردن فضاهای خالی است، همواره باید از بذرهایی برای کشت و کار استفاده کرد که دارای کیفیت استاندارد باشند چون سبز نشدن هر یک دانه بذر یا مرگ احتمالی گیاهچه‌های ضعیف پس از خروج از خاک به منزله خالی ماندن بخشی از فضای قابل استفاده مزرعه و در نتیجه کاهش عملکرد محصول است (Tekeroni et al., 1989). استفاده از بذور با کیفیت منجر به جوانه‌زنی سریع، یکنواخت و کامل بذور و رسیدن به تراکم گیاهی مطلوب و اقتصادی شده و این امر به نوبه خود منجر به رشد یکنواخت و سریع مزرعه خواهد شد. رشد سریع و یکنواخت گیاهچه‌ها در مزرعه، موجب دریافت بیشتر و کارآمدتر تشعشعات خورشیدی و افزایش عملکرد می‌گردد (Lopez et al., 1997; Soltani et al., 2002; Tekroni & Egli, 1996). هنگامی که تراکم مزرعه کمتر از حد اقتصادی باشد، تاثیر کیفیت بذر بر عملکرد به وضوح خود را نشان می‌دهد زیرا بوته‌های باقیمانده قادر به جبران تراکم از دست‌رفته نمی‌باشند (Khan et al., 1986). شاخص‌های کیفی بذر از جمله جوانه‌زنی و بنیه بذر، علاوه بر شرایط محیطی بذر در طول زمان برداشت، خشک کردن، فراوری و انبارداری، در طول دوره رشد و نمو بر اثر شرایط نامساعد محیطی در مزرعه (Dornbos, 1995) بویژه تحت تاثیر دمای محیط، بارندگی و رطوبت نسبی هوا (Egli et al., 2005) کاهش می‌یابند. در گونه‌های مختلف گاهی اوقات حتی تفاوت‌های جزیی در دما در طول دوره نمو و رسیدگی و دوره کوتاهی از برخورد گیاه یا شرایط تنش در دمای بالا، می‌تواند روی جوانه‌زنی و قدرت بذر اثرگذار باشد (Gutterman, 2000; Hampton et al., 2013; Spears et al., 1997).

در صورتیکه بذور پس از رسیدگی فیزیولوژیک بر روی گیاه مادری باقی بمانند، دچار زوال خواهند شد. برداشت به موقع موجب می‌گردد بذر کمتر در معرض خسارت زوال قرار گیرد (Khatun et al., 2009). فرایند خشک کردن برای رساندن محتوای رطوبتی بذر به سطح مناسب انبارداری انجام می‌گیرد بنابراین مراقبت‌های ویژه برای جلوگیری از آسیب به بذر در این فرآیند الزامی است (Hartmann Filho et al., 2016). تحقیقات نشان داده‌اند بذر ذرت چنانچه در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد با رطوبت بذر ۶۰ درصد خشک شود، باز کیفیت خود را حفظ خواهد کرد و به همین دلیل امکان برداشت و جدا کردن پوسته بلال ذرت (هاسک) از بلال بصورت مکانیکی (با دستگاه هاسکر) با رطوبت ۴۰ درصد بذر هم بدون آسیب به کیفیت بذر امکان‌پذیر است (Feriera et al., 2009).

عوامل مختلفی عملکرد بذر و کیفیت بذر گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. ژنوتیپ، مدیریت‌های زراعی و محیط از جمله این عوامل می‌باشند. این عوامل از زمان کاشت گیاه مادری تا زمان برداشت و پس از برداشت می‌توانند بر کیفیت بذر تأثیرگذار باشند. از این عوامل می‌توان به عواملی مثل تاریخ کاشت، تراکم کاشت، تغذیه گیاه مادری، تنش‌های محیطی و

زنده که گیاه در طی دوران رشد با آنها روبرو است، همچنین زمان برداشت، روش‌های خشک کردن، نحوه حمل بذر از مزرعه به کارخانه‌های فرآوری، نوع و مدت انبارداری و... اشاره کرد. بعد از سه دهه تولید بذر ذرت در کشور با وجود تولید سالیانه ۱۵۰۰۰ تن بذر هیبرید ذرت، تا سال ۱۳۹۳ برداشت بذور بصورت مستقیم با کمباین انجام شده و با استفاده از خشک‌کن ذرت دانه‌ای خشک می‌شد. برداشت مستقیم با کمباین در محدوده رطوبتی ۲۰-۱۵ درصد امکان پذیر بود در حالیکه برداشت بلال با کمباین بلال‌چین یا دستی می‌تواند در محدوده رطوبتی بالاتری انجام شود و پس از خشک کردن در خشک‌کن‌های بلال و رساندن رطوبت بذر به حدود ۱۴-۱۳ درصد فرایند دان کردن بلال با دستگاه شیلر با حداقل آسیب صورت گیرد. بنابراین شناسایی نحوه عمل دستگاه‌های خشک‌کن و محدوده رطوبتی مناسب برداشت و شاخص‌های تعیین کننده آن یکی از گام‌های مهم برای افزایش کیفیت بذر می‌باشد (Rezvani et al., 2013).

بر اساس آمار منتشره موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، در سال ۱۳۹۹، کل بذر تولیدی ذرت حدود ۱۹۹۲۰/۰۲۵ تن بوده که از میان آن مقدار ۱۸۵۳۱/۳۷۵ تن آن استانداردهای لازم جهت گواهی بذر را دارا بودند و ۱۳۸۸/۶۵ تن آن غیر استاندارد بودند و از چرخه بذری کشور خارج شدند. با توجه به این‌که کاشت ذرت در کشور در مناطق تولید بذر در شرایط مختلف انجام می‌شود، این پرسش مطرح است که آیا علاوه بر عوامل مزرعه‌ای، فرایند فرآوری مورد استفاده هم می‌تواند آثار نامطلوب بر کیفیت بذر داشته باشد.

هدف از پژوهش حاضر شناخت تاثیر عوامل مدیریتی موثر بر کیفیت بذر در ایستگاه‌های فراوری بذر و افزایش بهره‌وری و مدیریت صحیح در برداشت و فرایند خشک کردن بذور در اتاقک‌های خشک‌کنی بلال است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش بر روی بذرهای تولید سال ۱۳۹۶ در استان اردبیل، منطقه مغان انجام شد. اقلیم منطقه مغان نیمه‌گرمسیری و میانگین بارندگی سالانه منطقه درحدود ۲۷۵ میلیمتر، دمای متوسط ۱۴/۶ درجه سانتی‌گراد و متوسط ارتفاع از سطح دریا ۵۰ متر می‌باشد.

آزمایش با دو محیط نمونه‌برداری از بلال‌های برداشت شده و در هر محیط در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مرحله ۱) قبل از خشک کردن و ۲) بعد از خشک کردن در سه تکرار بر روی بلال‌های بذری رقم ۷۰۴ اجرا شد. برای اجرای پژوهش از نه ایستگاه فراوری بذر ذرت فعال در منطقه نمونه‌برداری قبل و بعد از خشک کردن انجام شد. متوسط رطوبت بلال‌ها قبل از ورود به خشک‌کن بصورت متوسط ۲۵ درصد بود. با توجه به تجربیات و کیفیت بذر تولید شده در سال قبل از اجرای آزمایش، از دو ایستگاه که در سال قبل مشکل بیشتری داشتند، تعداد نمونه بیشتری در نظر گرفته شد. در جدول ۱ برخی از خصوصیات فیزیکی ایستگاه‌های فراوری که نمونه برداری از آنها انجام گرفته، آمده است.

ایستگاه‌های فراوری بذر ذرت که در این آزمایش شرکت داشتند و تعداد نمونه آزمایش شده به شرح زیر بود:

۱- شرکت ملی کشت و صنعت و دامپروری پارس
۲- شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان
۳- شرکت گلچین مغان (محموله مزرعه ۱)
۴- شرکت گلچین مغان (محموله مزرعه ۲)
۵- شرکت آراز بذر (محموله مزرعه ۱)
۶- شرکت آراز بذر (محموله مزرعه ۲)
۷- شرکت آراز بذر (محموله مزرعه ۳)
۸- شرکت سبزآوران مغان
۹- شرکت جاویددشت مغان
۱۰- شرکت بهاران بذر
۱۱- شرکت ذرت سبلان
۱۲- شرکت درستکار مغان

آزمون‌های آزمایشگاهی و مزرعه‌ای بر روی بذرهای تولید شده

آزمون جوانه‌زنی استاندارد. این آزمون بر اساس روش انجمن بین‌المللی بذر (ISTA, 2018) در چهار تکرار با روش کاشت بین کاغذ (نوع ساندویچی با حوله‌ی کاغذی) انجام شد. ظرف‌های کشت شده درون ژرمیناتور به‌مدت هفت روز تحت دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. سپس تعداد گیاهچه‌های عادی، غیرعادی و جوانه‌نزده با استفاده از

دستورالعمل ارزیابی گیاهچه انجمن بین‌المللی بذر[1] شمارش شدند (ISTA, 2018). ظرف‌های کشت‌شده روزانه بازدید شده و تعداد بذرهای جوانه‌زده یادداشت شد. براساس نتایج حاصل از شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده، مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی ۵۰ درصد گیاهچه‌ها و نیز یکنواختی در ظهور گیاهچه برای هر تیمار با استفاده از برنامه Germin اصلاح شده محاسبه شد (Soltani & Maddah, 2010).

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی خشک‌کن‌های بذر ذرت منطقه مغان

Table1- Some physical characters of maize seed dryers in Moghan region

ایستگاه فراوری Processing Station	نوع سازه Type of structure	منشا انرژی Energy source	دمای ورودی به اتاقک (سانتی‌گراد) Entrance temperature to cab (°C)	میز جداسازی بلال Separating table
شرکت پارس Pars Co.	ساندویچ پنل Sandwich panel	گاز شهری Gas	36-37	تسمه‌ای belt
شرکت مغان Moghan Co.	بتنی Concrete	گاز شهری Gas	37	تسمه نقاله conveyor belt
ذرت سبلان Zorrate sabalan	بتنی Concrete	گاز شهری Gas	34	نقاله پهن wide conveyor
آراز بذر سالم Araz bazre salem	بتنی Concrete	گاز شهری Gas	32	تسمه نقاله conveyor belt
درستکار مغان Dorostkare Moghan	بتنی Concrete	گاز شهری Gas	37	نقاله پهن wide conveyor
گلچین مغان Gholchin Moghan	بتنی Concrete	گاز شهری Gas	35	نقاله پهن wide conveyor
بهاران بذر Baharan bazr	بتنی Concrete	گاز شهری Gas	32	نقاله conveyor
برگزیدگان مغان Bargozideghan	بتنی Concrete	گازوییل Gasoline	33-40	نقاله پهن wide conveyor
سبزآوران مغان Sabzavarane Moghan	بتنی Concrete	گاز شهری Gas	32	نقاله پهن wide conveyor

درصد و سرعت سبز در مزرعه. با توجه به دستورالعمل ایستا یکی از اهداف آزمون درصد جوانه‌زنی، تخمین ارزش کاشت بذور در مزرعه می باشد. برای اندازه‌گیری شاخص‌های ظهور بذر در مزرعه، تعداد ۴۰۰ عدد بذر برداشت‌شده در سال ۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کشت شدند. درصد روزانه خروج کولئوپتیل با ارتفاع حداقل سه سانتی‌متر از سطح خاک ثبت شد و درصد نهایی ظهور جوانه در مزرعه محاسبه شد. براساس نتایج حاصل از شمارش روزانه جوانه‌های از خاک بیرون آمده، برای هر تیمار مدت زمان لازم برای ظهور ۵۰ درصد گیاهچه‌ها و نیز یکنواختی در ظهور گیاهچه با استفاده از برنامه Germin اصلاح شده محاسبه شد (Soltani & Maddah, 2010).

وزن خشک گیاهچه. از گیاهچه‌های ظاهر شده، ۲۰ روز پس از کاشت به‌صورت تصادفی ده بوته از خطوط کشت‌شده و مورد بررسی کف‌بر شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. وزن خشک ده بوته با قرار دادن در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و توزین با ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۱± گرم تعیین شد (Khaje Hossehini, 2006 Matthews &).

پس از نرمال سازی داده‌ها به خصوص داده‌های درصدی در نرم‌افزار SAS، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین انجام و اختلافات معنی‌دار بین تیمارها مشخص شدند. برمبنای هدف پژوهش تاثیر فرآیند خشک کردن بلال در هر ایستگاه فرآوری بر پارامترهای کیفی بذور تولید شده بررسی و نتایج بدست آمده با تنظیمات و مشخصات هر خشک‌کن مطابقت داده شد.

داده‌های مربوط به آزمایش‌های مختلف در این پژوهش با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SAS و SPSS مورد تجزیه قرار گرفتند و مقایسه میانگین تیمارها نیز با آزمون LSD در سطح

1- ISTA handbook on seedling evaluation

احتمال ۵ درصد و ۱ درصد صورت پذیرفت. نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL ترسیم شدند.

نتایج و بحث

در جدول ۲ خلاصه‌ای از برخی از آماره‌های توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی و ضریب تغییرات شاخص‌های کیفی اندازه‌گیری شده نمونه‌ها در آزمایشگاه آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، میانگین حداکثر درصد جوانه‌زنی (بذرهای با ریشه‌چه بیش از دو میلیمتر در آزمون جوانه‌زنی) حدود ۹۴ درصد است در حالیکه میانگین جوانه‌زنی استاندارد (بذرهای با گیاهچه‌های عادی) حدود ۸۸ درصد می‌باشد. بذرها بطور میانگین در ۲۶ ساعت پس از شروع جذب آب به ۱۰ درصد ظرفیت جوانه‌زنی رسیدند. این زمان برای رسیدن به ۵۰ درصد ظرفیت جوانه‌زنی و ۹۰ درصد ظرفیت جوانه‌زنی به ترتیب ۳۶ و ۴۶ ساعت بود.

جدول ۲- خلاصه برخی آماره‌های توصیفی شاخص‌های اندازه‌گیری شده بذر ذرت

Table 2- Summary of some descriptive statistics of measured corn seed indices

آماره Statistic	GmaxSGT	SGT	R50SGT	GUSGT	D10SGT	D50SGT	D90SGT
میانگین Mean	94.2	88.2	0.027	20.3	26.4	36.6	46.7
انحراف معیار Standard deviation	4.3	5.05	0.001	1.4	3.12	2.88	2.9
چولگی Skewness	-0.92	-0.04	-0.69	1.9	1.2	1.9	1.12
کشیدگی Kurtosis	0.06	-0.41	1.5	1.5	1.6	1.5	1.52
ضریب تغییرات Coefficient of variation	4.6	5.7	5.02	7.05	11.8	7.87	6.33

GmaxSGT حداکثر جوانه‌زنی؛ R50SGT سرعت جوانه‌زنی تا ۵۰ درصد؛ GUSGT یکنواختی جوانه‌زنی؛ D10SGT روز تا ۱۰ درصد جوانه‌زنی؛ D50SGT روز تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی؛D90SGT روز تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی؛ SGT جوانه‌زنی استاندارد

GmaxSGT- Maximum emergency, R50SGT- Germination rate up to 50%, GUSGT- Germination uniformity, D10SGT- Day to 10% germination, D90SGT- Day to 90% germination- D50SGT- Time to 50% germination -SGT Standard Germination

در جدول ۳ نتایج تجزیه واریانس کیفیت بذر در ایستگاه‌های مورد آزمایش و نمونه‌برداری در مراحل قبل و بعد از خشک کردن آمده است. همانطور که ملاحظه می‌شود اثر عامل نمونه بذر و اثر متقابل نمونه بذر و زمان نمونه‌برداری بر ظرفیت جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است، اما اثر زمان نمونه‌برداری (قبل و بعد از خشک کردن) براین شاخص معنی‌دار نیست. یعنی فرآیند خشک کردن در هیچ یک از ایستگاه‌های فرآوری بذر موجب کاهش معنی‌دار ظرفیت جوانه‌زنی نشده اما در برخی نمونه‌ها موجب افزایش درصد گیاهچه‌های غیرعادی شده است. زمان نمونه‌برداری بر سایر شاخص‌های آزمایشگاهی کیفیت بذر اثر معنی‌دار نداشته یعنی خشک کردن بذر اثر معنی‌داری بر کاهش یا افزایش سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی و زمان لازم برای جوانه‌زنی تا ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد ظرفیت جوانه‌زنی نداشته است. با توجه به مقادیر نسبت‌های چولگی و کشیدگی توزیع داده‌ها نرمال در نظر گرفته شده است.

در جدول ۴ خلاصه‌ای از نتایج آزمایش مزرعه‌ای کیفیت بذر به شکل برخی از آماره‌های توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی و ضریب تغییرات شاخص‌های کیفی اندازه‌گیری شده نمونه‌ها در مزرعه آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود میانگین حداکثر درصد ظهور گیاهچه در مزرعه حدود ۸۰ درصد است. بذرها بطور میانگین در ۵/۴ روز پس از شروع جذب آب به ۱۰ درصد ظرفیت ظهور مزرعه رسیدند. این زمان برای رسیدن به ۵۰ درصد ظرفیت جوانه‌زنی و ۹۰ درصد ظرفیت ظهور گیاهچه به ترتیب ۶/۵ و ۸/۱ روز بود. با توجه به ضرایب چولگی و کشیدگی توزیع داده‌ها نرمال در نظر گرفته شد.

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر نمونه‌بذر و زمان نمونه‌برداری بر شاخص‌های آزمایشگاهی کیفیت بذر ذرت

Table 3- The results of variance analysis of the effect of seed sample and sampling time on the experimental indicators of corn seed quality

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f	GmaxSGT	R50SGT	GUSGT	D10SGT	D50SGT	D90SGT	SGT
زمان نمونه‌برداری sampling time	1	3.55^{ns}	0.000003^{ns}	1.39^{ns}	23.57^{ns}	13.52^{ns}	13.34^{ns}	50.00^{*}
نمونه بذر seed sample	11	30.44^{**}	0.000003^{ns}	5.05^{**}	15.65^{ns}	10.93^{ns}	11.83^{ns}	40.34^{**}
اثر متقابل interaction	11	58.49^{**}	0.000001^{ns}	4.61^{**}	9.94^{ns}	6.32^{ns}	5.45^{ns}	82.96^{**}
اشتباه آزمایشی error	48	7.36	0.00001	0.8	8.09	8.06	8.74	8.54
کل Total	71	-	-	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات Coefficient of variation		2.88	4.8	4.41	10.76	7.75	6.32	3.31

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال خطای پنج و یک درصد

GmaxSGT حداکثر جوانه‌زنی؛ R50SGT سرعت جوانه‌زنی تا ۵۰ درصد؛ GUSGT یکنواختی جوانه‌زنی؛ D10SGT زمان تا ۱۰ درصد جوانه‌زنی؛ D50SGT زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی؛D90SGT زمان تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی؛ SGT جوانه‌زنی استاندارد

ns, * and ** non-significant, significant at 5% and 1% probability respectively

GmaxSGT- Maximum emergency, R50SGT- Germination rate up to 50%, GUSGT- Germination uniformity, D10SGT- Time to 10% germination, D90SGT- Time to 90% germination- D50SGT- Time to 50% germination- SGT Standard Germination

جدول ۴ - خلاصه برخی آماره‌های توصیفی شاخص‌های ظهور بذر ذرت در مزرعه

Table 4- Summary of some descriptive statistics of corn seed appearance indicators in the field

آماره statistic	SDW (gr)	SHM (cm)	SGT	Gmax (%)	R50	GU	D10	D50	D90
میانگین Mean	68.9	53.7	11.59	80.4	0.15	2.7	5.4	6.5	8.1
انحراف معیار Standard deviation	23.4	4.5	3.5	7.5	0.013	0.63	0.3	0.57	0.73
چولگی Skewness	0.55	-0.44	0.19	-0.16	0.25	-0.06	0.95	-0.03	-0.28
کشیدگی Kurtosis	0.13	-0.46	-0.37	0.05	-1.17	-0.77	-0.31	-1.14	-0.69
ضریب تغییرات Coefficient of variation	22.3	7.8	18.8	9.4	8.9	22.1	5.02	7.38	7.7

SDW وزن خشک گیاهچه؛ SHM میانگین ارتفاع گیاهچه؛ SGT ضریب تغییرات ارتفاع گیاهچه؛ Gmax درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ R50 ضریب سرعت ظهور گیاهچه؛ D90 روز تا رسیدن به ۹۰ درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ D50 روز تا رسیدن به ۵۰ درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ D10 روز تا رسیدن به ۱۰ درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ GU یکنواختی ظهور گیاهچه

SDW- Seedling dry weight, SHM- Seedling average height, SGT- Seedling height change coefficient, Gmax- Maximum seedling emergency, R50- Seedling emergence speed coefficient, D90- Day until reaching 90% of the emergence of seedlings, D50- Day until reaching 50% of the emergence of seedlings, D10- Day until reaching 10% of the emergence of seedlings, GU- Uniformity of seedling emergence

جدول ۵- تجزیه مرکب اثر محیط‌ها (زمان خشک کردن) و شرکت بر شاخص‌های ظهور بذر ذرت در مزرعه

Table 5- Compound analysis of the effects of environments on the emergence indices of corn seeds in the field

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f	Gmax	R50	GU	D10	D50	D90	SDW	SHM	SGT
محیط Environment	1	40.50 ^{ns}	0.0003 ^{ns}	2.08*	0.26 ^{ns}	0.65 ^{ns}	3.84 *	3133**	41.1^{ns}	50.0*
شرکت Sample	11	112.66 *	0.0001^{ns}	0.33 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.19 ^{ns}	0.37 ^{ns}	1711**	8.9^{ns}	40.34**
بلوک Block	4	19.11^{ns}	0.0008**	1.295**	0.18^{ns}	1.532**	2.18**	269^{ns}	73.8*	7.9^{ns}
محیط × شرکت Environment*sample	11	156.74 **	0.0002 ^{ns}	0.14 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.37 ^{ns}	0.27 ^{ns}	491^{ns}	33.3^{ns}	82.96**
خطا Error	44	53.17	0.0001	0.37	0.075	0.244	0.41	238	17.57	8.53
کل Total	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال خطای پنج و یک درصد

D90 تعداد روز تا رسیدن به ۹۰ درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ D50 تعداد روز تا رسیدن به ۵۰ درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ D10 تعداد روز تا رسیدن به ۱۰ درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ GU یکنواختی ظهور گیاهچه؛ R50 ضریب سرعت ظهور گیاهچه؛ Gmax درصد ظهور گیاهچه‌ها؛

ns, * and ** non-significant, significant at 5% and 1% probability respectively

Gmax- Maximum seedling emergency, R50- Seedling emergence speed coefficient, D90- Day until reaching 90% of the emergence of seedlings, D50- Day until reaching 50% of the emergence of seedlings, D10- Day until reaching 10% of the emergence of seedlings, GU- Uniformity of seedling emergence

در جدول ۵ نتایج تجزیه مرکب آزمون‌های مزرعه‌ای کیفیت بذر در ایستگاه‌های مورد آزمایش و نمونه‌برداری در مراحل قبل و بعد از خشک کردن آمده است. همانطور که ملاحظه می‌شود اثر عامل نمونه بذر و اثر متقابل نمونه بذر و زمان نمونه‌برداری بر درصد ظهور بذر در مزرعه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. اما اثر زمان نمونه‌برداری (قبل و بعد از خشک کردن) براین شاخص معنی‌دار نیست. یعنی در مجموع اثر فرآیند خشک کردن در هیچ یک از ایستگاه‌های فرآوری بذر موجب کاهش معنی‌دار در پتانسیل ظهور بذر در مزرعه نشده است. زمان نمونه‌برداری بر بیشتر شاخص‌های مزرعه‌ای کیفیت بذر اثر معنی‌دار نداشته است یعنی خشک کردن بذر بر سرعت ظهور، میانگین ارتفاع و ضریب تغییرات ارتفاع گیاهچه ظاهر شده و زمان لازم برای جوانه‌زنی تا ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد پتانسیل ظهور در مزرعه اثر معنی‌داری نداشته است.

در جدول ۶ شاخص‌هایی که اثر محیط بر آنها معنی‌دار نبوده از داده‌های دو محیط میانگین گرفته شد و بصورت طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس گردید. براساس نتایج زمان نمونه‌برداری (محیط) تاثیر کاملاً معنی‌داری بر وزن خشک گیاهچه‌های تولید شده دارد به این معنی که عملیات فرآوری در هر یک از ایستگاه‌های فراوری تاثیر کاملاً معنی‌داری بر میزان رشد و نمو بوته در مزارع دارد و برای بدست آوردن حداکثر محصول باید عملیات خشک‌کنی و فراوری در نهایت دقت انجام گیرد. در اینصورت یکنواختی رشد مناسبی در سطح مزرعه حاصل خواهد شد که نتیجه عملیات خشک‌کنی و فراوری مناسب می‌باشد.

در جدول ۷ نتایج تجزیه واریانس شاخص‌هایی آمده است که اثر محیط در نتایج تجزیه مرکب بر آنها معنی‌دار بوده است. بر اساس این جدول اثر متقابل محیط و شرکت بر شاخص‌های یکنواختی ظهور جوانه، جوانه‌زنی استاندارد و تعداد روز تا رسیدن به ۹۰ درصد ظهور جوانه‌ها معنی‌دار شده است. هر کدام از شرکت‌هایی که از آنها نمونه‌برداری انجام شده تفاوت‌های کاملاً معنی‌داری هم از لحاظ کارکرد و هم از لحاظ تاثیر بر کیفیت بذر و شاخص‌های ظهور جوانه در مزرعه نشان دادند. نتایج قوه نامیه پارت‌های مختلف بذری که از هر یک از شرکت‌ها و هر کدام از مزارع بدست آمده، همین تفاوت را نشان می‌دهد (جدول۹). چنانکه مقایسات میانگین در جدول ۸ نیز نشان می‌دهد هر یک از شرکت‌های فراوری در گروه‌های متفاوتی قرار دارند.

جدول ۶- تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف (اثر متقابل زمان نمونه‌برداری و شرکت) بر شاخص‌های ظهور بذر ذرت در مزرعه
(شاخص‌های معنی‌دار نشده)

Table 6- variance analysis of the effects of treatments (the interaction effect of sampling time and company) on the emergence indices of corn seeds in the field (Non-significant indicators)

منبع تغییرات S.O.V	d.f	GmaxSGT	R50SGT	GUSGT	D50SGT	D90SGT	SGT
تیمار treatment	11	15.22 *	0.000002 ns	2.52 **	4.49 ns	5.9 ns	40.34 **
اشتباه آزمایشی error	24	4.96	0.000002	0.407	4.06	4.29	8.54
کل total	71	-	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات Coefficient of variation		2.36	5.6	3.13	5.5	4.42	3.31

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال خطای پنج و یک درصد

GmaxSGT حداکثر جوانه‌زنی؛ R50SGT سرعت جوانه‌زنی تا ۵۰ درصد؛ GUSGT یکنواختی جوانه‌زنی؛ D50SGT زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی؛D90SGT زمان تا ۹۰ درصد جوانه‌زنی؛ SGT جوانه‌زنی استاندارد

ns, * and ** non-significant, significant at 5% and 1% probability respectively
GmaxSGT- Maximum emergency, R50SGT- Germination rate up to 50%, GUSGT- Germination uniformity, D90SGT- Time to 90% germination- D50SGT- Time to 50% germination- SGT Standard Germination

جدول ۷- تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف (اثر متقابل زمان نمونه‌برداری و شرکت) بر شاخص‌های ظهور بذر ذرت در مزرعه
(شاخص‌های معنی‌دار شده)

Table 7- Variance analysis of the effects of treatments (the interaction effect of sampling time and company) on the emergence indices of corn seeds in the field (significant indicators)

منبع تغییرات S.O.V	d.f	GU	D90	SGT
تیمار Treatment	1	2.08*	3.84*	50.0*
شرکت Company	11	0.33ns	0.37ns	40.34**
تیمار × شرکت Treatment * Company	11	0.14ns	0.27ns	82.96**
خطا Error	48	0.44	0.56	8.53
کل total	71	-	-	-

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی دار، معنی‌دار در سطح احتمال خطای پنج و یک درصد

D90 تعداد روز تا رسیدن به ۹۰ درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ GU یکنواختی ظهور گیاهچه؛ SGT جوانه‌زنی استاندارد

ns, * and ** non-significant, significant at 5% and 1% probability respectively
D90- Day until reaching 90% of the emergence of seedlings, GU- Uniformity of seedling emergence, SGT Standard Germination

در جدول ۸ نتایج اثرات متقابل نمونه‌ها و محیط‌های زمان نمونه‌برداری بر برخی شاخص‌های کیفی بذر در مزرعه و آزمایشگاه آمده است. همانطور که در نتایج مشاهده می‌شود انجام عملیات خشک کردن بلال با استفاده از خشک‌کن‌های طراحی‌شده در منطقه مغان تاثیر محسوس و معنی‌داری بر افت قوه نامیه و نیز درصد ظهور بذر در مزرعه نداشته است. این بدین مفهوم است که عامل یا عوامل دیگری غیر از نقایص احتمالی خشک‌کن‌ها در پایین بودن و غیراستاندارد شدن بذرها در منطقه مغان موثر بوده است.

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل نمونه‌ها و زمان نمونه برداری بر شاخص‌های کیفی بذر در آزمایشگاه و مزرعه

Table 8- Mean comparison for the effect of seed samples and sampling time interaction on the indicators of corn seed quality in farm and laboratory experiments

تیمار treatment	نمونه sample	Gmax	GmaxSGT	GUSGT	SGT
قبل خشک کن Before drying	بهاران بذر Baharan bazr	81.3 a-d	96.3 a	19.5 cd	93.0 abc
	گلچین Gholchin	81.3 a-d	89.3 bcd	19.5 cd	89.7 b-e
	جاوید دشت Javid dasht	86.0 a-d	98.7 a	19.7 cd	96.3 a
	(آراز بذر) هاشم زاده Araz bazr	92.7 a	96.7 a	19.8 cd	91.3 a-d
	آراز بذر ۲ Araz bazr2	77.3 a-e	94.0 abc	20.5 bcd	86.7 c-h
	شرکت مغان Moghan Co.	72.7 cde	88.7 cd	20.3 bcd	83.3 e-h
	درستکار مغان Dorostkar	76.7 b-e	89.7 bcd	20.3 bcd	82.7 fgh
	گلچین عزیزی Golchin 2	78.7 a-e	96.7 a	20.3 bcd	92.3 abc
	ذرت سبلان Zorrate Sabalan	78.0 a-e	93.3 abc	22.2 b	86.7 c-h
	آرتام بذر Artam bazr	92.0 ab	97.0 a	19.4 cd	93.0 abc
	شرکت پارس Pars Co.	78.0 a-e	97.7 a	20.7 bcd	84.7 e-h
	سبزآوران Sabzavaran	80.0 a-e	95.0 ab	20.4 bcd	89.7 b-e
بعد خشک کن After drying	بهاران بذر Baharan bazr	88.0 abc	98.0 a	19.9 cd	92.3 abc
	گلچین Gholchin	74.0 cde	94.7 ab	19.4 cd	85.3 d-h
	جاوید دشت Javid dasht	78.7 a-e	89.3 bcd	21.3 bc	85.0 d-h
	(آراز بذر) هاشم زاده Araz bazr	79.3 a-e	87.0 d	20.2 cd	80.3 h
	آراز بذر ۲ Araz bazr2	71.3 de	88.3 cd	19.9 cd	80.7 gh
	شرکت مغان Moghan Co.	83.3 a-d	96.3 a	19.8 cd	93.0 abc
	درستکار مغان Dorostkar	86.7 a-d	98.3 a	19.3 d	89.3 b-e
	گلچین عزیزی Golchin 2	80.7 a-e	98.3 a	19.7 cd	88.3 b-e
	ذرت سبلان Zorrate Sabalan	91.3 ab	97.0 a	19.4 cd	94.0 ab
	آرتام بذر Artam bazr	78.0 a-e	95.7 a	20.4 bcd	87.0 c-g
	شرکت پارس Pars Co.	80.0 a-e	95.0 ab	25.2 a	91.3 a-d
	سبزآوران Sabzavaran	65.3 e	89.7 bcd	21.3 bcd	82.7 fgh
LSD 0.01		15.53	5.94	1.96	6.4

Gmax درصد ظهور گیاهچه‌ها؛ GmaxSGT حداکثر جوانه‌زنی؛ GUSGT یکنواختی جوانه‌زنی؛ SGT جوانه‌زنی استاندارد

میانگین‌هایی که در یک ستون حروف مشابهی دارند، براساس آزمون LSD از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری ندارند

Gmax- Maximum seedling emergency, GmaxSGT- Maximum emergency, GUSGT- Germination uniformity, SGT- Seedling height change coefficient
Means followed by the same letter(s) are not significantly different at 0.01 level of probability based on LSD Test

همانطور که ملاحظه می‌شود میانگین قوه نامیه در کل منطقه مغان قبل از خشک‌کردن بذور با خشک‌کن‌های تازه تاسیس در حدود ۸۹ درصد بوده. با توجه به اینکه حداقل قوه نامیه در استاندارد ملی بذر ذرت ۸۸ درصد می‌باشد، یعنی قبل از راه‌اندازی خشک‌کن‌های جدید هم بذرهای تولیدی منطقه که بصورت سنتی فراوری می‌شدند، از کیفیت حداقلی برخوردار بودند. در مواردی نیز انجام عملیات خشک‌کنی موجب ارتقای کیفیت بذرها شده است. Herter (1987) و Rezvani et al. (2013) گزارش کردند که خشک کردن ملایم‌تر بلال‌ها در دمای ۳۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به ذخیره‌سازی بدون فرآیند خشک کردن (خشک شدن طبیعی) بطور سریعتر و کاملتری موجب مقام‌سازی بلال‌ها می‌شود. هر چه مدت پیش‌خشک کردن بیشتر باشد قدرت بذر بالاتر خواهد بود. البته ضروری است که در این مرحله اقدامات پیشگیرانه و کنترلی بیشتری جهت حفظ کیفیت بذور صورت پذیرد زیرا فرایند خشک کردن یکی از مهمترین مراحل پس از برداشت است که کیفیت بذور در معرض صدمات جبران‌ناپذیر قرار دارد (Hartmann Filho et al., 2016).

نتایج نشان داد در مواردی نیز احتمالاً به علت بالا بودن رطوبت برخی بلال‌ها در زمان برداشت و عدم دقت موردی در کنترل دمای خشک‌کن، کاهش معنی‌دار و زیاد در قوه نامیه بذرها بعد از خشک‌کردن در یک نمونه از سه ایستگاه گلچین مغان، آراز بذر سالم و درستکار مغان مشاهده شد. در تحقیقات گذشته نیز گزارش شده است که دمای بالا در صورت بالا بودن رطوبت بذر موجب آسیب ناشی از خشک کردن[1] می‌شود زیرا میزان رطوبت بلال‌ها در زمان برداشت بر آسیب‌پذیری بذور طی فرایند خشک کردن تاثیر اجتناب ناپذیر دارد و هرچه میانگین رطوبت بلال‌ها در زمات برداشت بالاتر باشد، باید درجه حرارت خشک‌کن کمتر و در مقابل زمان خشک‌کردن افزایش یابد (Herter, 1987). همچنین نشان داده شده است که سیستم ریشه‌ای در مقایسه با ساقه گیاه نسبت به آسیب‌های خشک کردن حساس‌تر است (Navratil & Buris, 1982). تعداد دانه‌های نشاسته در محور جنینی بعد از خشک کردن در دمای بالا کاهش می‌یابد (Seyedin et al., 1984). هیدرولیز نشاسته در محور جنینی موجب نشت قند می‌شود. نشت الکترولیت‌ها و قندها بطور معنی‌داری بعد از خشک کردن در دمای بالا افزایش می‌یابد (Seyedin et al., 1984). البته از ایستگاه گلچین دو نمونه و از ایستگاه آراز بذر سه نمونه گرفته شد که نتایج بدست آمده نشان داد این مساله شامل همه نمونه‌های بذر نشده است و مربوط به نقص در سیستم خشک‌کن نیست.

در نمونه‌برداری رسمی بذرهای پاکت‌گیری شده برای گواهی بذر که در سال ۱۳۹۵ توسط موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کشور به عنوان مرجع رسمی استاندارد بذر انجام شد، حدود ۱۶ درصد بذرهای منطقه مغان در مرحله اول نمونه‌برداری از نظر قوه نامیه غیراستاندارد اعلام شدند (جدول ۹) البته برخی از این بذرها پس از انجام عملیات‌های مجدد فرآوری و گراویته و خروج مقدار زیادی از بذرهای سالم به همراه بذرهای غیر استاندارد، در محدوده استاندارد قرار گرفتند. بیشتر بذرهای رد شده در بخش خصوصی مغان بوده و درصد بذرهای غیر استاندارد حدود ۳۶ درصد بود. درصد بذر غیر استاندارد در برخی شرکت‌ها بالاتر بوده است. در سال ۹۶ که سال انجام آزمایش نیز بود بازهم این مساله تکرار شد (جدول ۱۰). اینبار کشت و صنعت‌های پارس و مغان نیز دچار این مشکل شده و در مجموع ۳۶ درصد بذرها غیر استاندارد اعلام شد.

آنچه از بررسی‌های میدانی و نتایج این تحقیق برمی‌آید اینکه ساختار و تنظیمات فعلی خشک‌کن‌های احداث شده در منطقه مغان مشکل خاصی نداشته و دارای ساختار فنی مناسب می‌باشند. در صورتیکه که سایر موارد فنی و اجرایی از جمله نظارت اپراتورها و نیز انجام به موقع فرآیندهای قبل و بعد از خشک کردن به خوبی صورت گیرد مشکلی در کیفیت بذر بوجود نخواهد آورد. یکی از موارد مهم، انجام سریع فرآیند خشک کردن بلافاصله پس از برداشت است. بر اساس گزارش‌های میدانی، در برخی از موارد به دلیل عدم مدیریت زمانی برداشت، بلال‌ها با رطوبت بالا به مدت دو الی سه روز در محوطه ایستگاه‌ها منتظر ورود به خشک‌کن تلنبار شده و با توجه به رطوبت بالا، امکان وارد شدن آسیب زیادی بر کیفیت بذور وجود دارد. در این آزمایش نیز این اتفاق در زمان نمونه‌برداری از بلال‌های تولیدی شرکت آراز بذر رخ داد و در یکی از نمونه‌برداری‌ها، محموله بلال بذری پس از نمونه‌برداری، مدت زمان طولانی‌تری در محوطه باقی ماند. به همین دلیل کاهش

1 Dehydration

قوه نامیه بذر پس از خشک کردن برای همه نمونه‌های بذر این شرکت اتفاق نیفتاده است.

نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس بازدیدهای انجام گرفته در این آزمایش، در ایستگاه‌هایی که کارکرد مطلوبتری از نظر کیفیت بذر خروجی داشته‌اند بلال‌ها با رطوبت ۲۹-۲۵ درصد برداشت شده و در ابتدا در دمای ۳۵-۳۲ درجه سانتی‌گراد در این خشک‌کن‌ها به آهستگی هوادهی شده و پس از رسیدن رطوبت به حدود ۲۰ درصد، دمای خشک‌کن به ۳۸ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه سوالات زیادی در خصوص علت بروز مشکل کیفیت بذر در منطقه مغان مطرح شده و در وهله اول نحوه کارکرد خشک‌کن‌های بلال ذرت که در سال ۹۳ تاسیس شده بودند مورد سوال قرار گرفت که این تحقیق برای حل این مساله انجام شده بود و نشان داد که نحوه کارکرد خشک‌کن‌ها حداقل نقش ناچیزی در کاهش کیفیت بذر منطقه مغان داشته و به عنوان اولویت اول دنبال عوامل دیگری غیر از کارکرد خشک‌کن بوده و با توجه به قوه نامیه پایین مزارع تولید بذر به دنبال عوامل مزرعه‌ای کاهنده کیفیت بذر ذرت باشیم. براساس بررسی‌های انجام شده، در صورتیکه بلال‌ها بلافاصله پس از برداشت و حمل به ایستگاه وارد اتاقک‌های خشک‌کنی شده و از دپوی بلال‌ها در محوطه ایستگاه‌ها خودداری شود و بلال‌های با رطوبت بالا بصورت دو مرحله‌ای خشک شوند انتظار می‌رود که استفاده از خشک‌کن‌های فعلی منطقه مغان اثر منفی بر کیفی بذر ذرت نداشته باشد.

جدول ۹ - میزان بذر استاندارد و غیر استاندارد بذرهای تولیدی منطقه مغان در نمونه‌برداری رسمی سال ۱۳۹۵

Table 9- The amount of standard and non-standard seeds produced in Moghan region in official sampling in 2016

شرکت Company	رقم Variety	وزن بذور استاندارد (تن) SSW (tone)	وزن بذر غیر استاندارد (تن) NSSW(tone)	درصد بذر غیر استاندارد (٪) NSSWP (%)
کشت و صنعت پارس Pars Co.	704	1443	0	0
کشت و صنعت مغان Moghan Co.	704	447	99	18
برگزیدگان بذر مغان Barghozideghan	704	21	11	34
ذرت سبلان Zorrate Sabalan	704	18	77	80
سبزآوران مغان Sabzavaran	704	36	82	69
بهاران بذر ذرت Baharan bazr	704	0	52	100
درستکارمغان Dorastkar	704	417	60	13
قزل مغان Ghezal Moghan	704	20	15	43
جاوید دشت مغان Javid dasht	704	33	44	57
گلچین مغان Gholchin	704	38	31	45
میلاد بذر مغان Milad Bazr	704	68	20	22
آراز بذر سالم Araz bazre salem	704	83	19	19
جمع کل تولید در منطقه مغان Total production in Moghan region		2625	512	16
جمع تولید در بخش خصوصی مغان Total production of the Moghan region private sector		735	413	36

جدول ۱۰ – میزان بذر استاندارد و غیر استاندارد بذرهای تولیدی منطقه مغان در نمونه‌برداری رسمی سال ۱۳۹۶

Table 10- The amount of standard and non-standard seeds produced in Moghan region in official sampling in 2017

شرکت Company	رقم Variety	وزن بذور استاندارد (تن) SSW (tone)	وزن بذر غیر استاندارد (تن) NSSW (tone)	درصد بذر غیر استاندارد (٪) NSSWP (%)
کشت و صنعت مغان Moghan Co.	704	32	134	29
کشت و صنعت پارس Pars Co.	704	991	410	29
برگزیدگان بذر Barghozideghan	704	226	17	7
بهاران بذر مغان Baharan bazr	704	116	16	12
سبز آوران مغان Sabzavaran	704	209	116	36
آراز بذر سالم Araz bazre salem	704	307	224	42
درستکار مغان Dorostkar	704	85	128	60
جاوید دشت مغان Javid dasht	704	353	298	46
قزل مغان Ghezal Moghan	704	143	109	43
گلچین مغان Gholchin	704	101	35	26
میلاد بذر مغان Milad Bazr	704	7	18	72
ذرت سبلان Zorrate Sabalan	704	255	212	45
آرتام بذر Artam bazr	704	370	72	16
جمع کل تولید در منطقه مغان Total production in Moghan region		3481	1792	34
جمع تولید در بخش خصوصی مغان Total production of the Moghan region private sector		2174	1247	37

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله اعلام می دارد که هیچ گونه تعارض منافعی در رابطه با نگارش و یا انتشار این مقاله ندارد.

References

Agarwal, V. K. (2006). Seed health. International Book Distributing Co.

Association of Seed Analysts. (2009). *Seed vigor testing handbook: Contribution No. 32: The handbook on seed testing*. Association of Seed Analysts.

Beck, D. (2004). Hybrid corn seed production. In C. W. Smith, J. Betran, & E. C. A. Runge (Eds.), *Corn: Origin, history, technology and production* (pp. 565-630). John Wiley & Sons.

Hartmann Filho, C. P., Goneli, A. L. D., Masetto, T. E., Martins, E. A. S., & Oba, G. C. (2016). The effect of drying temperatures and storage of seeds on the growth of soybean seedlings. *Journal of Seed Science*, *38*(4). https://doi.org/10.1590/2317-1545v38n4161866

Brenac, P., Horbowicz, M., Downer, S. M., Dickerman, A. M., Smith, M. E., & Obendore, R. L. (1997). Raffinose accumulation related to desiccation tolerance during maize (*Zea mays* L.) seed development and maturation. *Journal of Plant Physiology*, *150*, 481-488.

Dornbos, D. L. (1995). Production environment and seed quality. In A. S. Basra (Ed.), *Seed quality: Basic mechanisms and agricultural implications* (pp. 119–152). Food Products Press.

Egli, D. B., Tekrony, D. M., Heitholt, J. J., & Rupe, J. (2005). Air temperature during seed filling and soybean seed germination and vigor. *Crop Science*, *45*, 1329-1335. https://doi.org/10.2135/cropsci2004.0029

Ferreira, V. D. F., Oliveira, J. A., Ferreira, T. F., Reis, L. V., De Andrade, V., & Neto, J. C. (2013). Quality of maize seeds harvested and husked at high moisture levels. *Journal of Seed Science*, *35*, 276-277.

Gutterman, Y. (2000). Maternal effects on seed during development. In M. Fenner (Ed.), *Seeds: The ecology of regeneration in plant communities* (pp. 59-84). CAB International.

Hampton, J. G., Btunton, B. J., Pemberton, G. M., & Rowarth, J. S. (2004). Temperature and time variables for accelerated ageing vigor of pea (*Pisum sativum* L.) seed. *Seed Science and Technology*, *32*(1), 261-264. https://doi.org/10.15258/sst.2004.32.1.30

Hampton, J. G., Boelt, B., Rolston, M. P., & Chastain, T. G. (2013). Effects of elevated CO2 and temperature on seed quality. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*, *151*, 154–162. https://doi.org/10.1017/S0021859612000263

Herter, U. (1987). *Effect of drying on corn seed quality* (Doctoral dissertation). Iowa State University. https://doi.org/10.31274/rtd-180813-8617

International Seed Testing Association (ISTA). (2008). International rules for seed testing. *Seed Science and Technology*.

International Seed Testing Association. (2018). *International rules for seed testing* (including changes and editorial corrections adopted at the Ordinary General Meeting, 2018, Sapporo, Japan). International Seed Testing Association.

Khan, E. M., Roberts, E. H., & Ellis, R. H. (1989). Effects of seed ageing on growth and yield of spring wheat at different plant population densities. *Field Crops Research*, *20*, 175-190.

Khatun, A., Kabir, G., & Bhuiyan, M. A. H. (2009). Effect of harvesting stages on the seed quality of lentil (*Lens culinaris* L.) during storage. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, *34*(4), 565-576. https://doi.org/10

Leprince, O., Deltour, R., Thorpe, P. C., Atherton, N. H., & Hendry, G. A. F. (1990). The role of free radicals and radical processing systems in loss of desiccation tolerance in germinating maize **(***Zea mays* L.). *New Phytologist*, *116*, 573-580.

Lopez, C. C., Richards, R. A., Farquhar, D. G., & Williamson, R. E. (1996). Seed and seeding characteristics contributing to variation in early vigor among temperate cereals. *Crop Science*, *36*, 1257-1266.

Matthews, S., & Khaje Hossehini, M. (2006). Mean germination time as an indicator of emergence performance in soil of seed lots of maize (*Zea mays* L.). *Seed Science and Technology*, *34*(2), 339-347.

Navratil, R. J., & Burris, J. S. (1982). Small-scale dryer design. *Agronomy Journal*, *74*, 159-161.

Rezvani, E., Rezazade, J., Rahmani, M., & Soltani, R. (2013). Technical guide for corn hybrid seed control and certification. SPCRI, *1*(1), 38-45. [In Persian]

Seyedin, N., Burris, J. S., & Meier, J. L. (1982). Further studies on the physiology of high-temperature seed corn drying. *Iowa Seed Science*, *4*(2), 2-3.

Seyedin, N., Burris, J. S., & Flynn, T. E. (1984). Physiological studies on the effects of drying temperatures on corn seed quality. *Canadian Journal of Plant Science*, *64*, 497-504.

Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E., & Latifi, N. (2002). Germination, seed reserve utilization, and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. *Seed Science and Technology*, *30*, 51-60.

Soltani, A., & Maddah, V. (2010). Simple applied programs for education and research in agronomy. Issa Press. [In Persian]

Spears, J. F., Tekrony, D. M., & Egli, D. B. (1997). Temperature during seed filling and soybean seed germination and vigor. *Seed Science and Technology*, *25*, 233-244.

Tekrony, D. M., & Egli, D. B. (1997). Accumulation of seed vigor during development and maturation. In R. H. Ellis, M. Black, A. J. Murdoch, & T. D. Hong (Eds.), *Basic and applied aspects of seed biology* (pp. 369-384). Kluwer Academic Publishers.

Tekrony, D. M., Egli, D. B., & Wickham, D. A. (1989). Corn seed vigor effect on no-tillage field performance: II. Plant growth and grain yield. *Crop Science*, *29*, 1528-1531.

Tort, N., Dereboylu, A. E., & Turkylmaz, B. (2006). Morphology and physiological effects of fungicide with a thiram agent on some corn culture forms. *Journal of Faculty of Science*, *29*, 67-79.

Van Gastel, A. J. G., Pagnotta, M. A., & Proceddu, E. (1996). Seed science and technology. ICARDA, Aleppo, Syria.

Zecchinelli, R. (2009). The influence of seed quality on crop productivity. In *Proceedings of the 2nd World Seed Conference on Responding to the challenges of a changing world: The role of new plant varieties and high-quality seed in agriculture* (pp. 150-158). FAO. Rome. September 8-10.