

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

نشریه فنی ترویجی

اثر کیفیت بذر بر استقرار بوته در مزرعه و عملکرد ذرت شیرین



تهیه و تنظیم: مریم دیوسالار

مهرماه 1394

فهرست

3	مقدمه
5	- کیفیت بذر
5	- بنیه بذر
6	- درصد جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه
9	- ارقام و ژنوتیپ‌ها
10	- طبقه بندی ذرت شیرین
11	اهمیت کیفیت بذر در استقرار بوته و افزایش عملکرد
15	- آزمون ظهور ریشه‌چه
16	- نتیجه‌گیری
18	- فهرست منابع

مقدمه:

ذرت شیرین با نام علمی *Zea mays ssp. saccharata* گونه‌ای است دیپلوئید ($2n=20$) از تیره‌ی گندمیان (*Poaceae*) و بومی آمریکای مرکزی که این محصول، جزو گروه سبزیجات جدید محسوب می‌شود. اهمیت ذرت شیرین در بین زیرگونه‌های فراوان ذرت روز به روز افزایش می‌یابد. به دلیل طعم و ارزش غذایی در تمام کشورها یک گیاه زراعی ارزشمند محسوب می‌گردد. ذرت شیرین گیاهی کم‌توقع است که در طیف وسیعی از شرایط آب و هوایی در سرتاسر دنیا قابل کشت می‌باشد. این گیاه از قرن 18 شناخته شده و نخستین مطالب درباره‌ی ذرت شیرین مربوط به سال 1779 می‌باشد. زیرگونه‌های *Zea mays ssp. saccharata* از سال 1820 جداسازی شده است. این محصول پس از جنگ جهانی دوم ارزش اقتصادی زیادی پیدا کرد. ذرت شیرین جزو سبزیجات محسوب می‌گردد که غنی از پروتئین، ویتامین، عناصر معدنی کلسیم، پتاسیم، فسفر، منیزیم و قند بوده و به عنوان یکی از سبزیجات برای مصرف تازه‌خوری به بازار عرضه می‌شود؛ برای کنسروسازی در صنعت فرآوری میوه و سبزیجات و همچنین در فرآوری صنعتی نیز قابل عرضه می‌باشد. این محصول همچنین دارای مقداری آهن و ویتامین‌های A, B و C می‌باشد. ذرت شیرین از نظر ارزش غذایی شبیه نخود فرنگی است با این تفاوت که مقدار پروتئین کمتر ولی هیدرات کربن بیشتری دارد. دانه‌های ذرت شیرین حاوی گلوتن نمی‌باشد و به همین دلیل جایگاه ویژه‌ای در رژیم غذایی بدون گلوتن دارد. به دلیل این که ذرت شیرین غذای خوش طعم و سالمی برای انسان و علوفه خوبی برای دام‌ها فراهم می‌سازد، در سال‌های اخیر کشاورزان بیشتری تمایل به کشت و تولید آن دارند. مصرف سرانه آن در آمریکا و اروپای غربی در حدود 10 تا 15 کیلوگرم در سال می‌باشد. بیشترین اهمیت اقتصادی ذرت شیرین در کشورهای آمریکا، فرانسه و ایتالیا و ژاپن، استرالیا و مجارستان می‌باشد. تولید این محصول در آمریکا و کانادا حدود 75 درصد نیاز جهانی صنعت فرآوری را پوشش می‌دهد. بوته ذرت شیرین معمولاً 1 تا 3 بلال تولید می‌کند. طول بلال‌ها از 10 تا 20 سانتی‌متر متفاوت است. محصول هر رقم از نظر شکل، رنگ، اندازه، میزان عناصر غذایی تفاوت دارند (Szymanek et al., 2006). پیوست، 1384، شکاری و همکاران، 1388).

ترکیب شیمیایی دانه‌های ذرت شیرین با شرایط آب و هوایی محیط رشد، میزان رسیدگی و روش‌های انبارداری مرتبط است (Salunke and Kadam, 1998). قسمت عمده دانه از آب تشکیل شده است (72/7 درصد) و مقدار کل مواد جامد نیز 27/3 درصد می‌باشد. مواد جامد شامل کربوهیدرات‌ها (81 درصد)، پروتئین‌ها (13 درصد)، لیپیدها (3/5 درصد)، و سایر مواد (2/5 درصد) می‌باشد (Picha, 2006). ذرت شیرین منبع غنی فیبر، اسید فولیک و ویتامین A بوده و یک بلال حاوی 80 کالری انرژی و 20 گرم کربوهیدرات است (Drost, 2005).

ذرت شیرین در بین کلیه محصولات سبزی و صیفی در آمریکا رتبه دوم را از لحاظ ارزش زراعی و فراوری و چهارمین رتبه را از نظر ارزش تجاری به دست آورده است. ذرت شیرین به دلیل وجود ژن یا ژن‌هایی که سبب تغییر نشاسته آندوسپرم می‌شود، دارای ارزش غذایی زیادی بوده و به شکل تازه خوری، کنسرو شده یا آرد مصرف می‌شود. کشت ذرت شیرین به دلیل کوتاه بودن دوره رشد آن (75 تا 85 روز از کاشت تا برداشت) در سرتاسر مناطق کشور قابل توصیه است و در مواردی حتی به عنوان کشت تابستانه پس از برداشت گندم و جو نیز قابل کشت می‌باشد (بانکه ساز، 1373). بخش قابل ملاحظه‌ای از دلیل عدم کاشت این گیاه در ایران، عدم وجود اطلاعات کافی در مورد این گیاه برای زارعین می‌باشد. باید توجه داشت که اصولاً مصرف تازه ذرت شیرین تنها 20 تا 25 درصد مصرف کل آن را داده و بخش عمده آن پس از تبدیل در صنایع غذایی به صورت منجمد یا به صورت کنسرو مصرف می‌شود. در حقیقت امکان استفاده از بلال ذرت شیرین در صنایع تبدیلی را باید از امتیازات بالقوه این گیاه به شمار آورد. این مزیت سبب می‌شود که نه تنها بتوان از محصول ذرت شیرین در تمام فصول سال استفاده نمود، بلکه صادرات آن نیز تسهیل شده و می‌توان این گیاه را به عنوان یک منبع درآمد ارزی درخور توجه مطرح نمود (سنجری، 1386).

بعد از برداشت گندم در اواخر بهار تا کاشت بعدی در پاییز یک خلاء زمانی وجود دارد. انتخاب یک گیاه مناسب و کشت آن در این فاصله زمانی کوتاه می‌تواند موجب استفاده بهینه از دو عامل زمین و زمان شود که ذرت شیرین گزینه مناسبی برای کشت می‌باشد (عزیزی، 1389).

با توجه به مزایای بالقوه کاشت ذرت شیرین، انجام تحقیقات همه جانبه اعم از به‌زراعی و به‌نژادی در خصوص این گیاه ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به این که دست یابی به حداکثر عملکرد ذرت شیرین مورد نظر است، آشنایی با تحقیقات به‌زراعی در کشت این محصول باید در سایه آشنایی با ویژگی‌های اکولوژیک، فیزیولوژیک و زراعی این گیاه باشد (محمدی، 1384).

کیفیت بذر:

برای حصول عملکرد مطلوب، استفاده از بذرهای با کیفیت بالا بسیار ضروری است. کیفیت بذر به مجموعه‌ای از ویژگی‌های ژنتیکی، فیزیکی، فیزیولوژیک و بهداشتی بذر گفته می‌شود که در شکل‌گیری گیاهان قوی و نیرومند نقش داشته و قابلیت باروری و حاصلخیزی بالایی را تضمین می‌کنند. ویژگی‌های فیزیولوژیک در قالب ظرفیت بذر در انجام فعالیت‌های حیاتی تعیین‌کننده جوانه‌زنی، بنیه و طول عمر بذر تعریف می‌شود. در بذرهای با کیفیت بالا، نه تنها مقدار مناسب و مشخصی بذر جهت کاشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، بلکه به علت جوانه‌زنی بالای بذرها، نیازی به کاشت دوباره و صرف هزینه‌های اضافی نیست. برای شناخت کیفیت بذر معیارهای مختلفی وجود دارد و در این زمینه استانداردهایی تعیین شده است (بیشنوی و سانتوز، 1996).

بنیه بذر:

مفهوم بنیه بذر¹ این است که دو توده بذر دارای سطوح مشابه جوانه‌زنی استاندارد در شرایط ایده‌آل آزمایشگاه، ممکن است در شرایط نامساعد مزرعه عملکرد متفاوتی به دلیل تفاوت در بنیه بذر داشته باشند. بنیه بذر بر درصد و سرعت و یکنواختی ظهور گیاهچه در مزرعه اثر زیادی دارد و همه این عوامل بر تجمع ماده خشک توسط گیاه و تراکم بوته و در نهایت بر عملکرد تأثیر دارند. بنیه بالای بذر به خصوص در شرایطی که تراکم بوته کمتر از حد مطلوب برای حداکثر عملکرد باشد، سبب افزایش عملکرد شده است (Tekrony and Egli, 1991).

1 - Seed Vigor

درصد جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه:

کیفیت نامناسب، جوانه‌زنی ضعیف و استقرار ناکافی از معضلهایی است که گیاهان زراعی در مناطق مختلف با آن مواجه هستند. این کیفیت تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله رقم، خلوص ژنتیکی، خلوص فیزیکی، قدرت جوانه‌زنی، قابلیت زنده ماندن و قوه نامیه بذر قرار می‌گیرد. عوامل دیگری چون ساختار ژنتیکی، محیط، قدرت تغذیه گیاه مادری، مراحل رسیدگی در زمان برداشت، صدمات مکانیکی، ذخایر بذر، سن و فرسودگی و پاتوژن بر میزان جوانه‌زنی و قدرت بذر تأثیرگذار است. جوانه‌زنی اولین مرحله رشد و نمو گیاه است که از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد. علاوه بر جوانه‌زنی، سرعت و یکنواختی جوانه زدن و بنیه بذر از پارامترهای مهم کیفیت بذر می‌باشند (سلطانی و همکاران، 1387). قدرت و کیفیت بذر تحت تاثیر زوال و پیری بذر قرار می‌گیرد و به دنبال آن ظرفیت جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد (Macdonald *et al.*, 2003). بر اساس مشاهده‌های متعدد در بررسی توده‌های گوناگون بذری گونه‌های مختلف گیاهی، در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه ای ثابت شده است که درصد جوانه‌زنی یک توده بذر در آزمایشگاه با میزان استقرار گیاهچه در مزرعه متفاوت می‌باشد. این تفاوت و تغییرات به علت وجود تفاوت در بنیه یا قدرت رویش توده‌های مختلف بذری می‌باشد (روزرخ و قاسمی گل‌عدانی، 1377).

برای کشت ذرت شیرین، پس از آماده سازی مناسب زمین برای فراهم سازی بستر مناسب جهت جوانه‌زنی بذر ذرت شیرین، بذری دقیق برای رعایت فاصله مناسب بین بوته‌ها سبب اطمینان از استقرار یکنواخت بوته‌ها و رشد گیاه و همچنین کاهش میزان بذری مصرفی در هکتار، الزامی است. تماس خوب خاک با بذرها، عدم وجود سله در خاک و رطوبت مطلوب خاک به جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه‌ها کمک می‌کند. همچنین حمل و نقل با دقت بذر جهت جلوگیری از آسیب و خسارت‌های مکانیکی مهم است، چون اگر پوسته بذر ترک بردارد و آسیب ببیند، پس از کشت بذر مواد درونی بذرها به بیرون تراوش می‌کنند و سبب جذب قارچ‌های بیماری‌زا می‌شوند.

سبز شدن یکنواخت و سریع بذرها سبب افزایش استقرار بوته‌ها و رسیدگی سریع‌تر محصول و برداشت زودتر می‌شود. هر سال باید بذر جدید را کشت نمود، چون درصد جوانه‌زنی و بنیه بذر پس از 12 ماه انبارداری کاهش قابل ملاحظه ای خواهد یافت، خصوصاً در ارقام سوپرسوئیت. استفاده از بذره‌ای هم اندازه و یکنواخت با بنیه بالا منجر به رسیدگی یکنواخت‌تر محصول و افزایش عملکرد خواهد شد. توصیه می‌شود از بذره‌ای آغشته به قارچ کش‌ها و حشره کش‌ها جهت جلوگیری از خسارت بیماری‌های بذرزاد و حشرات در طی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه استفاده گردد. برای هر هکتار بین 11/5 تا 17 کیلوگرم بذر مصرف می‌شود. فقط از بذره‌ای گواهی شده عاری از بیماری که از منبع قابل اطمینانی تهیه می‌شود، باید استفاده نمود (Drost, 2005). کاشت بذر ذرت شیرین در مناطق گرم جنوبی کشور مانند بهبهان در زمستان صورت می‌گیرد و با توجه به تحقیقات انجام شده مناسب‌ترین تاریخ کشت آن در این منطقه 20 بهمن بوده است (دانایی، 1383)، ولی در مناطق معتدل و سرد از اوایل اردیبهشت تا اواسط تیر می‌توان کشت نمود. در استان گلستان نیز می‌توان دذرت شیرین را از اواخر فروردین تا اوایل شهریور کشت نمود، اما بهترین تاریخ کاشت آن در اوایل اردیبهشت می‌باشد که بیشترین عملکرد را در پی خواهد داشت (مختارپور، 1384).

عمق کاشت بذر برای ارقام استاندارد (نوع su) بین 2/5 تا 5 سانتی‌متر است، اما ارقام سوپرسوئیت (sh2) نباید در عمق بیش از 2/5 سانتی‌متر کشت شوند، چون دارای بنیه کمتری هستند.

رطوبت کافی خاک در طی فصل رشد برای کسب حداکثر عملکرد ذرت شیرین، لازم می‌باشد. بحرانی‌ترین دوره رشد گیاه از نظر رطوبت، در طی ظهور تاسل، ظهور کاکل و پر شدن دانه است. دوره‌های کوتاه مدت تنش خشکی در رشد گیاه، معمولاً بر عملکرد اثر ندارد، مگر این که جوانه‌زنی بذر ضعیف باشد.

گرده افشانی ذرت شیرین توسط باد انجام می‌شود. رشد و نمو بلال به سرعت پس از گرده‌افشانی رخ می‌دهد و برای اکثر ارقام 25-20 روز طول می‌کشد. دماهای بالای تابستان (بیش از 35 درجه سانتیگراد)، خصوصاً اگر با بادهای خشک همراه باشد، سبب گرده‌افشانی ضعیف می‌شود. تنش خشکی در مرحله ظهور کاکل نیز منجر به گرده‌افشانی ضعیف می‌شود و ممکن است دانه‌های واقع در قسمت انتهایی بلال نتوانند رشد کنند.

مزرعه ذرت شیرین در زمان گرده‌افشانی باید از مزارع تولید ذرت فاصله داشته باشد تا از هرگونه اثرات زیانبار دگرگشتی جلوگیری شود. فاصله 75 متر بین مزرعه ذرت شیرین و منبع گرده ناخواسته یا فاصله زمانی 14 روز از زمان گرده‌افشانی سبب از بین رفتن هرگونه دگرگشتی می‌شود. اگر فاصله ایزولاسیون مناسبی وجود نداشته باشد، دگرگشتی قابل ملاحظه‌ای رخ خواهد داد که سبب تغییر رنگ و کیفیت خوراکی دانه‌ها می‌شود (Drost, 2005).



نقش ژنوتیپ در افزایش سازگاری ارقام و عملکرد دانه از طریق تأثیر بر قابلیت سبز شدن گیاهچه، افزایش ظرفیت فتوسنتز، سرعت رشد و رقابت بهتر، مقاومت بهتر به عوامل نامساعد محیطی و... مهم می‌باشد و با انتخاب برای این صفات می‌توان عملکرد را در برنامه‌های اصلاحی افزایش داد (باصفا، 1380).

با این که ذرت شیرین در بسیاری از کشورهای توسعه یافته از مهم‌ترین گیاهان زراعی بشمار می‌رود، ولی در ایران چندان مورد توجه واقع نشده است. مطالعات به نژادی در رابطه با این گیاه از سال‌ها قبل در موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر آغاز گردیده است. با توجه به ارزش غذایی ذرت شیرین و افزایش علاقه مندی به مصرف این فرآورده با ارزش که به صورت تازه خوری یا کنسرو قابل استفاده می‌باشد و با توجه به افزایش بازار مصرف فرآورده‌های این گیاه در کشور، تولید هیبرید برتر ذرت شیرین ضروری به نظر می‌رسد (عزیزی، 1389). کیفیت ذرت شیرین در برنامه‌های اصلاحی بسیار اهمیت دارد و صفاتی مانند لطیف بودن پریکارپ (پوسته دانه)، شیرینی، طعم، عطر و ظاهر آن همراه با خصوصیات زراعی مانند یکنواختی، عملکرد، زودرسی و مقاومت به بیماری‌ها و آفات مورد توجه به نژادگران است (بانکه ساز، 1373).

ارقام و ژنوتیپ‌ها:

تفاوت عمده ارقام مختلف ذرت شیرین در زمان رسیدگی و میزان قند آن‌ها می‌باشد. با توجه به نوع رقم یا واریته کشت شده، محدوده زمانی رسیدن ذرت شیرین 60-90 روز از کاشت می‌باشد. ارقام زودرس در مقایسه با ارقام دیررس معمولاً بلال‌های کوچک‌تر و قند کمتری دارند. در مناطقی که فصل رشد کوتاه و دما کم باشد، ارقام زودرس مناسب‌ترند و ارقام دیررس برای فصل رشد طولانی و دماهای بالا سازگارتر می‌باشند. ارقام اصلاح شده ذرت شیرین در کشور ما عبارتند از ارقام Ksc402 و Ksc403 که از عملکرد قابل قبولی در مقایسه با ارقام وارداتی برخوردارند. اما نکته قابل ذکر این است که برخی از ارقام وارداتی تا حدی از طعم مناسب‌تر و خوش خوراکی بهتری برخوردار بود، لذا انجام عملیات اصلاحی و به نژادی برای بهبود طعم ارقام داخلی گام مؤثری در افزایش تقاضا برای تولید ارقام داخلی و کاهش واردات بذر می‌باشد.

ارقام وارداتی ذرت شیرین که در فهرست ملی درج شده‌اند شامل ارقام Harvest Bonanza, Chase, Passion, Merit, Jessica, Samyra, Amyla, Challenger, Obsession, Tessa, Gold, Temptation می‌باشد.

طبقه بندی ذرت شیرین :

طبقه بندی بر اساس جهش ژنی و میزان شیرینی دانه صورت گرفته است: ارقام ذرت شیرین به صورت 1- استاندارد (معمولی) (su) میزان قند در آن‌ها 7-10 درصد است 2- شیرین افزا یا ذرت با شیرینی زیاد sugary enhanced(se) که میزان شیرینی آن‌ها بیشتر از ارقام استاندارد است و نیازی به فاصله ایزولاسیون با یکدیگر ندارند و گرده افشانی با سایر ذرت‌ها سبب کاهش قند آن‌ها نمی‌شود و (sh2) super sweet طبقه بندی می‌شوند. در خاک‌های سرد انواع استاندارد بهتر از انواع دیگر جوانه می‌زنند. ارقام sh2 در خاک‌های سرد و مرطوب به خوبی جوانه نمی‌زنند و بهتر است برای کشت زودهنگام بهاره انواع su کشت شوند (Drost, 2005). همه انواع ارقام در خاک‌های گرم به خوبی جوانه می‌زنند (خاوری، 1394؛ Picha, 2006).

در ارقام بسیار شیرین (super sweet) میزان قند 2 تا 3 برابر ذرت شیرین استاندارد یا معمولی است و میزان شیرینی آن در شرایط مطلوب تا 10 روز حفظ می‌شود. اما جوانه‌زنی ضعیف آن و همچنین کاهش میزان قند آن در اثر گرده افشانی با ذرت‌های غیر شیرین از معایب این ارقام می‌باشد (عزیزی، 1389، دیکرسون، 2005).



اهمیت کیفیت بذر و عملکرد:

بذر به عنوان یک نهاده اصلی و حیاتی نقش مهمی را در تولید محصول ایفا می‌کند. بنابراین استفاده از بذرهای با کیفیت یکی از راه‌های مؤثر افزایش عملکرد گیاه زراعی است. عدم دسترسی به بذرهای باکیفیت یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد است (Narayanareddy, 2008).

استفاده از بذر دارای کیفیت بالا برای استقرار یکنواخت بوته‌ها و ایجاد تراکم مطلوب گیاهی و کسب عملکردهای بالاتر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. درحالی که تعداد متوسط بوته‌ها در واحد سطح را می‌توان از طریق افزایش میزان بذر دارای جوانه‌زنی پایین، ثابت نگه داشت، حفظ فاصله یکنواخت بوته بدون کاشت بذرهای دارای جوانه‌زنی بالاتر امکان پذیر نیست (Gupta et al., 2005).

ذرت شیرین از درصد ظهور ضعیف گیاهچه در مزرعه، استقرار ضعیف بوته و همچنین عملکرد کمی درمقایسه با ذرت برخوردار است (Kumai et al., 2008). یکی از مشکلاتی که برخی از کشاورزان در اکثر دنیا عنوان می‌کنند، سبز شدن ضعیف بذر ذرت شیرین در مزرعه است، همچنین برخی از کشاورزان از این مسئله شکایت دارند که بذره‌های خریداری شده ذرت شیرین با وجود دارا بودن استاندارد مصوب مؤسسه (جوانه‌زنی 80 درصد) بازهم در مزرعه به خوبی سبز نشده و بدسبزی ایجاد شده است. یکی از دلایل این مسئله زود کشت نمودن بذرها در بهار و سرد بودن خاک است که برای سبز شدن ذرت شیرین دمای خاک باید بالاتر از 60°F (15/6 درجه سانتی‌گراد) باشد. درواقع دمای خاک یک عامل مهم برای تعیین زمان کشت ذرت شیرین است. حداقل دمای خاک باید برای ارقام استاندارد (su) ذرت شیرین 10 درجه سانتی‌گراد است و برای ارقام سوپرسوئیت (sh2) و بسیار شیرین (se) نیز 15 درجه سانتی‌گراد است و قبل از این که دمای خاک به این حد نرسیده باشد، نباید بذرها را کشت نمود. بذره‌های ارقام استاندارد حدود 15 روز برای سبز شدن در خاک‌های دارای دمای 10 درجه سانتی‌گراد زمان نیاز دارند، اما اگر دمای خاک 21 درجه سانتی‌گراد باشد، فقط حدود 5 روز برای سبز شدن لازم است. بهترین دمای هوا برای جوانه‌زنی و رشد تمامی ارقام ذرت شیرین نیز 24-32 درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

کیفیت بذر اصولاً توسط تجزیه جوانه‌زنی و خلوص تعیین می‌گردد. آزمون‌های جوانه‌زنی، توانایی بذر در تولید گیاه سالم را وقتی تحت شرایط مساعد محیطی قرار می‌گیرد، ارزیابی می‌کند. متأسفانه این شرایط در مزرعه به ندرت وجود دارد. توده‌های بذری که جوانه‌زنی کمی دارند، اغلب بنیه کمی به دلیل زوال بذر دارند (Brick, 2013).

توده‌های بذر دارای جوانه‌زنی بالا هنگامی که در یک مزرعه در یک زمان کشت می‌شوند، عمدتاً از نظر ظهور گیاهچه در مزرعه تفاوت دارند که باعث می‌گردد این سؤال به ذهن برسد که آیا نتایج آزمون جوانه‌زنی اشتباه بوده است؟ پاسخ این سؤال منفی است و نتایج جوانه‌زنی درست بوده است و دلیل این تفاوت یک جزء دیگر کیفیت بذر به نام بنیه بذر می‌باشد. بنیه بذر به عنوان مجموع خصوصیات از بذر که سطح فعالیت و

عملکرد بذر یا توده بذر رادر طی جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه تعیین می‌کنند، توصیف می‌گردد. فرایند پیر شدن فیزیولوژیک (یا زوال) که قبل از برداشت شروع شده و در طی برداشت، فرآوری و انبارداری ادامه می‌یابد سبب کاهش بنیه بذر می‌شود. به هر حال، بذرها بنیه خود را قبل از دست دادن قابلیت جوانه‌زنی از دست می‌دهند. دلیل این که توده‌های بذر دارای سطح جوانه‌زنی بالا و مشابه از نظر سن فیزیولوژیک (میزان زوال)، بنیه بذر و در نتیجه پتانسیل عملکرد در مزرعه تفاوت دارند، همین مسئله می‌باشد (ISTA, 1995).

بنیه بذر یکی از مهم‌ترین پارامترهای کیفیت بذر است و توانایی اثرگذاری بر عملکرد گیاه زراعی از طریق استقرار بوته، خصوصاً تحت شرایط محیطی نامناسب را دارد (قاسمی و همکاران، 2010). بنیه بذر بر رشد رویشی اثر می‌گذارد و ارتباط زیادی با عملکرد در گیاهانی که در مرحله رویشی یا اوایل رشد زایشی برداشت می‌شوند، دارد (Tekrony & Egli, 2009). بنیه بالا سبب استقرار ساختار مطلوب کانوبی می‌شود که رقابت درون گیاهی را به حداقل رسانده و عملکرد محصول را به حداکثر می‌رساند. ظهور سریع گیاهچه باعث ایجاد مزیت زمانی مکانی برای گیاه زراعی جهت رقابت با علف‌های هرز می‌شود (سلطانی و همکاران، 2001، 2002). بذره‌های ذرت دارای بنیه‌ی بالا همیشه ظهور یکنواخت‌تری نسبت به بذره‌های دارای بنیه پایین دارند. در چنین مواردی بوته‌هایی که ظهورشان در مزرعه دارای تأخیر می‌باشد، در هر مرحله‌ای دارای رشد و نمو کمتری نسبت به بوته‌هایی که ظهورشان در مزرعه سریع بوده است، دارند (Egli and Rucker, 2012). نتایج تحقیقات برخی از محققین نیز نشان داده است که ارتباط بین آزمون‌های آزمایشگاهی و ظهور گیاهچه در مزرعه، پیچیده است و توانایی آزمون‌های آزمایشگاهی در پیش بینی و تخمین ظهور گیاهچه در مزرعه، متغیر می‌باشد و بستگی بسیار زیادی به شرایط محیطی مزرعه دارد (Tekrony and Egli, 1995; Minicka and Duczmal, 1989).

با توجه به این که سالانه هزینه زیادی صرف واردات بذر ذرت شیرین می‌گردد که گاهی مشاهده می‌شود این بذرها با وجود دارا بودن سطح جوانه‌زنی استاندارد (بالای 80 درصد) از عملکرد ضعیفی در مزرعه برخوردار هستند. لذا مطالعه‌ی این منظور بررسی ارتباط بین درصد جوانه‌زنی و بنیه‌ی بذر ذرت شیرین با درصد ظهور گیاهچه در مزرعه و همچنین عملکرد و برخی از صفات زراعی دو هیبرید وارداتی به نام Chase و PA213 و

یک هیبرید تولید داخل به نام Ksc403 طی دو سال (سال 1392 و 1393) انجام شد. چهار سطح جوانه‌زنی اولیه‌ی بذر (85،80،75 و 90 درصد) برای هر یک از این ارقام در نظر گرفته شد. صفات مورد بررسی شامل برخی شاخص‌های جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه، درصد ظهور گیاهچه در مزرعه، سرعت ظهور گیاهچه، سطح برگ، ارتفاع بوته، طول بلال، قطر بلال، تعداد ردیف و تعداد دانه در بلال و وزن هزاردانه بودند. نتایج نشان داد رقم KSC403 در اکثر صفات اندازه‌گیری شده بر رقم وارداتی PA213 برتری نشان داد. همچنین بین جوانه‌زنی اولیه بذر با ظهور گیاهچه در مزرعه و اکثر صفات مورد بررسی همبستگی بالایی وجود داشت.

کاهش عملکرد محصول در نتیجه کشت بذر دارای کیفیت پایین در بسیاری از موارد گزارش گردیده است. این کاهش عملکرد را بیشتر به استقرار کم و نامناسب بوته نسبت داده اند که به طور مستقیم با جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه در مزرعه مربوط بوده است (Wheeler *et al.*, 1997; Minton *et al.*, 1982; Hampton, 1981). آزمون‌های کیفیت بذر باید با درصد ظهور گیاهچه در مزرعه مرتبط باشند. بسیاری از محققین نیز همبستگی معنی‌دار بین ظهور گیاهچه در مزرعه و آزمون‌های جوانه‌زنی استاندارد در آزمایشگاه را بیان نموده اند، اما در عین حال عدم ثبات و مشکل بودن پیش بینی ظهور گیاهچه در مزرعه را نیز گزارش نموده اند (Egli *et al.*, 1989; Duczmal and Minicka, 1989; Nezar 1995; , and Tekrony 1999; Vieira *et al.*, 1999; Egli *et al.*, 2000; Freitas *et al.*, 2000).

اما باید توجه نمود که آزمون جوانه‌زنی استاندارد توانایی جوانه‌زنی بذر را تحت شرایط مطلوب تعیین می‌نماید و نتایج آن در برخی موارد بیش از نتایجی است که در مزرعه می‌توان انتظار داشت. با توجه به اینکه در مزرعه شرایط غیرقابل پیش بینی بوده و همیشه تعدادی از تنش‌های زنده و غیرزنده مانند خشکی، سرما و.. وجود دارند، بنابراین ارزیابی‌های بیشتر کیفیت بذر از طریق آزمون‌های بنیه در تخمین کیفیت بذر اغلب ارزشمند هستند (Goggi *et al.*, 2007; 1984 Anfinrud and Schneider).

در رابطه با ارزیابی بنیه بذر ذرت شیرین جدیدترین آزمونی که انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ایستا) ارائه داده آزمون ظهور ریشه‌چه است که آزمونی سریع و آسان می‌باشد و برای اطمینان از این که بذره‌های دارای جوانه‌زنی در سطح استاندارد ملی 80 درصد یا بالاتر دارای بنیه قابل قبولی جهت سبز یکنواخت در مزرعه و حصول عملکرد مطلوب نیز می‌باشند این آزمون را می‌توان انجام داد (ISTA,2012).

- آزمون ظهور ریشه‌چه:

آزمون جدیدی است که انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) در سال 2012 برای ارزیابی بنیه ذرت ارائه نموده است. بر اساس دستورالعمل این روش هشت 8 تکرار 25 تایی بذر ذرت در حوله کاغذی به صورت روش معمول ساندویچی کشت می‌شود. طرز قرار گرفتن بذر باید طوری باشد که ریشه‌چه‌ها پس از خروج به سمت پایین کاغذ قرار گیرند. برای تسهیل شمارش بذرها در دو ردیف کشت می‌شود. کاغذهای حوله ای باید پیچیده شده و در کیسه‌های پلاستیکی برای جلوگیری از خشک شدن قرار گیرد. سپس بذر را در دمای مورد نیاز برای جوانه‌زنی 20 ± 1 یا در 13 ± 1 درجه سانتی‌گراد قرار داده، پس از 66 ساعت در دمای 20 ± 1 درجه، اقدام به شمارش بذور نموده و در صورت قرار دادن در دمای 13 درجه هم پس از 144 ساعت (6 روز) شمارش انجام می‌شود. تعداد بذور دارای ریشه‌چه به طول حداقل 2 میلی‌متر در هر تکرار شمارش شده و یادداشت می‌شود. تعداد بذور دارای ریشه‌چه در هر تکرار به درصد تبدیل شده و میانگین درصد ظهور ریشه‌چه با ترکیب چهار تکرار 25 تایی به یک تکرار صدتایی بذر تبدیل می‌شود (ISTA Rules,2012).

در تحقیق انجام شده نیز در سال اول و دوم در رقم KSC403 کمترین درصد ظهور ریشه‌چه در سطح جوانه‌زنی اولیه 75 درصد (میانگین 63 درصد و 70 درصد) مشاهده شد که با تمام سطوح جوانه‌زنی بالاتر و همچنین با سطوح جوانه‌زنی رقم PA213 در آزمون ظهور ریشه‌چه تفاوت معنی‌داری نشان داد. سطح جوانه‌زنی 75 درصد رقم وارداتی کمترین درصد ظهور ریشه‌چه (میانگین 52 درصد) را نشان داد. اما بین سطوح جوانه‌زنی اولیه 80 درصد KSC403 (میانگین 75/6 درصد) و 85 درصد رقم PA213 (میانگین 79/3 درصد) تفاوتی

از نظر درصد ظهور ریشه‌چه وجود نداشت، سطح جوانه‌زنی اولیه 85 درصد رقم KSC403 با تمامی سطوح دیگر به جز 85 و 90 درصد رقم وارداتی تفاوت معنی داری نشان داد. همچنین در سطح 90 درصد نیز بین دو رقم تفاوتی دیده نشد. سطح 80 درصد رقم KSC403 با 85 درصد رقم PA213 درصد ظهور ریشه‌چه مشابهی داشت. اما سطح جوانه‌زنی 85 درصد KSC403 نیز با 90 درصد این رقم و همچنین با 90 درصد رقم وارداتی تفاوتی نداشت.

نتیجه گیری:

با توجه به نتایج فوق برتری رقم داخلی KSC403 از نظر بنیه بذر از طریق آزمون ظهور ریشه‌چه مشخص می‌گردد که بیانگر بنیه بالای بذرهای این رقم می‌باشد که باعث گردید بذرها سرعت و درصد بالاتر ظهور گیاهچه در مزرعه را نشان دهند. همچنین مشاهده گردید هنگامی که درصد جوانه‌زنی بذر هر یک از ارقام در سطح استاندارد 80 درصد بود، بذر هیبرید تولید داخل دارای بنیه بسیار بالاتری بوده و در نتیجه در مزرعه دارای سرعت ظهور گیاهچه بیشتر بوده و استقرار بالاتر و یکنواخت‌تر بوته را ارائه داد که در نهایت سبب افزایش محصول گردید. این امر بیانگر کیفیت بالا و بسیار خوب بذرهای تولید داخل ذرت شیرین می‌باشد که توانایی رقابت با بذرهای وارداتی را دارد و با افزایش تقاضای بازار داخلی برای بذرهای تولید داخل کشور، خروج ارز از کشور کاهش قابل ملاحظه‌ای خواهد یافت. همچنین ارتباط نزدیکی بین درصد جوانه‌زنی اولیه بذرها با درصد سبز شدن در مزرعه، ارتفاع بوته و سطح برگ و در نهایت عملکرد مشاهده شد، به نحوی که بذرهای دارای سطوح جوانه‌زنی بالاتر از 80 درصد (85 و 90 درصد) عملکرد بهتری نسبت به بذرهای با جوانه‌زنی استاندارد 80 درصد داشتند و همچنین بذرهایی که دارای قوه نامیه 75 درصد بودند سرعت و درصد سبز شدن و استقرار بوته در مزرعه، ارتفاع، سطح برگ، وزن هزاردانه و عملکردشان بسیار کمتر از سایر بذرها بود. بلال‌های حاصل از بذرهای دارای قوه نامیه اولیه 90 و 85 درصد دارای وزن هزاردانه بالاتری بودند.

با توجه به اهمیت و تقاضای روز افزون ذرت شیرین در سال‌های اخیر در ایران تولید هیبریدهای داخلی پرمحصول و همچنین تولید بذرهایی با کیفیت بالا به عنوان یک راه حل برای ممانعت از خروج ارز جهت واردات بذور خارجی ذرت شیرین قابل توصیه می باشد. به علاوه با عنایت به متوسط رس بودن این نوع ذرت و قابلیت کاشت آن بصورت کشت دوم بعد از گندم و جو و همچنین با در نظر گرفتن ارزش غذایی ذرت شیرین و افزایش علاقه مندی به مصرف این فرآورده با ارزش و با توجه به افزایش بازار مصرف فرآورده‌های این گیاه در کشور، تولید ارقام هیبرید ذرت شیرین که از نظر کیفیت و طعم مانند بالا بودن میزان قند، تردی و نازک بودن پوسته پریکارپ و طعم مشابه با ارقام وارداتی باشند، بسیار ضروری به نظر می رسد.

1- فهرست منابع:

- بانکه ساز، ا. 1378 بررسی ترکیب پذیری و ادامه خود باروری لاین‌های ذرت شیرین. گزارش نهایی. موسسه اصلاح بذر. 107-12-77201- بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه ای.
- خاوری، س. 1394. تولید و فراوری ذرت شیرین. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش جهاد کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی. 13 صفحه.
- زمانی، م. 1386. گزارش نهائی طرح خودباروری و حفظ خلوص لاین‌های ذرت شیرین . 8 صفحه.
- سلطانی، ا.، کامکار، ب.، گالشی، س . و اکرم قادری، ف.، 1387. اثر فرسودگی بذر بر ذخایر ژنتیکی بذور و رشد هتروتروفیک گیاهچه گندم . مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی . جلد پانزدهم شماره اول. صفحه 202-193.
- روزرخ، م .و قاسمی گلعدانی، ک. 1377 . تأثیر فرسودگی بذر بر سبز کردن و عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم نخود تحت شرایط آبیاری کامل و آبیاری محدود .پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی . 101 صفحه.
- قاسمی گلعدانی، ک.، صالحیان، ک.، رحیمزاده خوی، ف . و مقدم، م.، 1375. اثر قدرت بذر بر سبز شدن گیاهچه گندم و عملکرد دانه گندم . مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی شماره دوم . صفحه 54-48.
- سنجری، ا. 1386. مورفولوژی و زراعت گیاه ذرت. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- عزیزی، ف. 1389. خودگشنی لاین‌های ذرت شیرین و آجیلی به منظور حفظ خلوص وگزینش اینبردلاین‌های مطلوب. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، 12 صفحه.
- عزیزی، ف. 1389. تعیین بهترین تراکم برای ارقام (هیبرید) خارجی ذرت شیرین و بسیار شیرین. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، 68 صفحه.
- محمدی، خ. 1384. عملکرد اقتصادی و علوفه ذرت شیرین تحت تاثیر تراکم بوته و تاریخ کاشت، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس. 255 صفحه.
- مختارپور، 1384. اثر تاریخ کشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال و علوفه ذرت شیرین. گزارش نهایی 12-8024-117.
- کوچکی، ع .بنایان اول ، م . 1373. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- Anfinrud ,M. N. And Schneiter, A. A. 1984. Relationship Of Sunflower Germination And Vigor Tests To Field Performance. *Crop Science*.,Vol. 24 No. 2, P. 341-344.

Brick, M.A. 2013. Improve Yield With High Quality Seed. Colorado State University Extension. No. 0.303. www.Ext.Colostate.Edu/Pubs/Crops/00303.Html.

Bishnoi U, Santose R. 1996. Evaluation of seed of three mungbean cultivars for storability and field performance. *seed Sci & Technol* 24:237-243.

Dickerson G.W. 2005. Specialty Corn. Guide H-232. Cooperative extension service. College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University.

Drost, d. 2005. sweet corn in garden. Utah state university. HG/garden/2005-10. Cooperative Extension Service, Utah State University.

Duczmal, K.W., And L. Minicka. 1989. Further Studies On Pea Seed Quality And Seedling Emergence In The Field. *Acta Hort.* 253:239-246.

Egli, D. B., And Tekrony D. M. 1995 . Soybean Seed Germination, Vigor And Field Emergence. *Seed Science And Technology* ., Vol. 23, N^o3, Pp. 595-607 (22 Ref.)

Egli, D.B., And M. Rucker. 2012. Seed Vigor and The Uniformity Of Emergence Of Corn Seedlings. *Crop Sci.* 52:2771-2782.

Freitas, R. A. De; Dias, D. C. F. Dos S.; Reis, M. S.; Cecon, P. R. 2000. Correlation Between Cotton Seed Quality Evaluation Tests And Seedling Emergence In Field. *Revista Brasileira De Sementes.*, Vol. 22 No. 1, Pp. 97-103.

Ghassemi-Golezani, K., J. Bakhshy, Y. Raey And A. Hosseinzadeh-Mahotchi, 2010. Seed Vigor And Field Performance Of Winter Oilseed Rape (Brassica Napus L.) Cultivars, *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj.*, 38(3):146-150.

Goggi, A.S., Pollak, L. Golden, J. Devries, M., Mcandrews, G And Montgomery Maydica, K. 2007. Impact Of Early Seed Quality Selection On Maize Inbreds. Iowa State University, 52: 223-233, Agtron@Iastate.Edu.

Gupta, M.L., George, D.L. and Parwata, I.G.M.A. (2005), Effect of harvest time and drying on supersweet sweet corn seed quality. *Seed Sci. & Technol.*, 33, 167-176.

International Rules For Seed Testing . Anonymous. 2012. *International Seed Testing Association (ISTA)* , Zurrich, Switzerland.

Hampton, J. G. 1981 . The Relationship Between Field Emergence, Laboratory Germination, And Vigour Testing Of New Zealand Seed Wheat Lines. *New Zealand Journal Of Experimental Agriculture* ., Volume 9, Issue 2, Pages 191-197 .

-International Seed Testing Association.1995.Understanding Seed Vigour.Zurich,CH-Switzerland.

Kulik, M. M. And Yaklich, R. W. 1982 . Evaluation Of Vigor Tests In Soybean Seeds: Relationship Of Accelerated Aging, Cold, Sand Bench, And Speed Of Germination Test To Field Performance.*Crop Science*.Vol. 22 No. 4, P. 766-770.

Kumari, J., R.N. Gadag, G.K. Jha, H.C. Joshi & R.D. Singh. 2008.Combining Ability For Field Emergence, Kernel Quality Traits, And Certain Yield Components In Sweet Corn (*Zea Mays L.*). *Journal Of Crop Improvement* ,Volume 22, Issue 1.Pages 66-81.

-Macdonald, C.M., Floyd, C.D. and Waniska, R.D., 2004. Effect of accelerated aging on maize , Sorghum and sorghum. *Journal of cereal science* 39(2004)351- 301

Narayanareddy.A. B .2008. Effect Of Invigouration On Seed Quality, Field Performance And Storability In Sunflower Hybrid KBSH-1. Master Of Science Thesis In Seed Science And Technology. Department Of Seed Science And Technology, Collage Of Agriculture, Dharwad University Of Agricultural Sciences.

Nezar H. Samarah, Al-Kofahi, S. 2008. Relationship Of Seed Quality Tests To Field Emergence Of Artificial Aged Barley Seeds In The Semiarid Mediterranean Region. *Jordan Journal Of Agricultural Sciences*, Vol 4, No 3.

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 Sci. Technol.* 30: 51-60.

Soltani, A., Zeinali, E., Galeshi, S., Latifi, N., 2001. Genetic variation for and interrelationships among seed vigor traits in wheat from the Caspian Sea coast of Iran. *Seed Sci. Technol.* 29: 653-662.

Sprague, G. F. and J. W. Dudley. 1988. Corn and corn improvement. Third ed. American Society of Agronomy and Academic Press. NY. USA.

Tekrony, D. M., Egli, D. B. And Wickham, D. A. .1989. Corn Seed Vigor Effect On No-Tillage Field Performance. II. Plant Growth And Grain Yield. *Crop Science*,Vol. 29 No. 6, P. 1528-1531.

Tekrony,D.M. and D.Egli.1991. Relationship Of Seed Vigor To Crop Yield: A Review. *Crop Sci.*31:816-822.

Vaz Mondo, V. H.; Moure Cicero, S.; Dourado-Neto, D.; Lourenço Pupim, T.; Neves Dias, M.A..
2013. Seed Vigor And Initial Growth Of Corn Crop. J. Seed Sci. Vol.35 No.1 Londrina.

Viera, R.D., J.A. Paiva-Aguero, D. Perecin And S.R.M. Bittencourt, 1999. Correlation Of Electrical Conductivity And Other Seed Vigor Tests With Field Emergence Of Soybean Seedlings, Seed Science And Technol., 27:67-75.

Wheeler, T.A., J.R. Gannaway, H.W. Kaufman, J.K. Dever, J.C. Mertley, And J.W. Keeling. 1997. Influence Of Tillage, Seed Quality, and Fungicide Seed Treatments On Cotton Emergence And Yield. J. Prod. Agric. 10:394-400.

**Agricultural Research and Education
Organization(AREO)**

Seed and Plant Certification and Registration Research Institute

Applied Strategies To Enhance Sweet Corn Productivity and Quality



Prepared by: Maryam Divsalar