

بررسی اثر هیدروپرایمینگ در ارقام مختلف جو

مهدی جودی^۱، فرزاد شریف زاده^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ وصول: ۸۴/۱/۱۷

چکیده

یکی از راههای بهبود جوانه زنی و استقرار گیاهیچه ها در شرایط رطوبت کم و همچنین دمای پایین پرایمینگ می باشد. هدف تحقیق حاضر تعیین بهترین مدت زمان هیدروپرایمینگ و بررسی اثر آن بر روی صفات مختلف رشدی در هنگام جوانه زنی ارقام مختلف جو (کرمانشاه، گرگان و زر جو) بود. بدین منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه بانک ژن دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۲ اجرا شد. زمانهای مختلف هیدروپرایمینگ (۵، ۱۰ و ۱۵ ساعت) از طریق قرار دادن بذور در معرض آب مقطر انجام و آزمون جوانه زنی استاندارد بعد از پایان دوره پرایمینگ و ایجاد تعادل رطوبتی در بذور انجام شد. صفات مورد بررسی در این تحقیق عبارت از: درصد و سرعت جوانه زنی، طول کلئوپتیل و طولترین ریشه بذری، وزن خشک اندامهای هوایی و ریشه چه ها و شاخص های ویگور بودند. تجزیه واریانس داده ها مشخص نمود که ارقام از نظر کلیه صفات بجز طولترین ریشه بذری باهم تفاوت داشتند. اثر تیمار هیدروپرایمینگ برای کلیه صفات مطالعه شده معنی دار بود و در سطح مناسب آن، این تیمار موجب بهبود صفات ذکر شده گردید. همچنین اثر متقابل بین تیمار هیدروپرایمینگ و ارقام معنی دار بود بطوریکه در رقم زر جو هیدروپرایمینگ به مدت ۱۰ ساعت و در ارقام کرمانشاه و گرگان هیدروپرایمینگ به مدت ۱۵ ساعت مناسب ترین واکنش های ارقام را موجب شد. نتایج این تحقیق هماهنگ با این فرضیه است که در شرایط نامساعد رشدی از جمله شرایط دیم اعمال تیمار هیدروپرایمینگ در جو یک سری شرایط متابولیکی مناسبی را در بذر بوجود آورده که مجموعه این شرایط علاوه بر تسریع جوانه زنی، توسعه بهتر اندامهای هوایی و زیر زمینی را موجب شده و باعث استقرار بهتر و زودتر گیاهیچه ها می شود.

واژه های کلیدی: جو، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، شاخص ویگور و هیدروپرایمینگ

مقدمه

جو از غلات مهم ایران و جهان است، این گیاه دامنه سازگاری وسیعی داشته و در همه نواحی معتدل و در بسیاری از نقاط سردسیر نیز به عمل می آید. سطح زیر کشت این گیاه در ایران دو میلیون و دویست هزار هکتار است که بیشتر سطح زیر کشت آن به صورت دیم می باشد (۱). در مناطق دیم یکی از مسائل بسیار مهمی که وجود دارد مسئله کمبود آب و عدم بارندگی کافی می باشد، بنابراین ممکن است برای مقابله با این مشکل عمق کاشت را برای این گیاه زیاد در نظر بگیرند تا هنگامی که بارندگی به حد معینی رسیده و رطوبت خاک تامین بشود، بذور سبز بشوند. در این حال ممکن است دمای هوا محدود کننده باشد و در اثر افت دمای هوا گیاهچه ها از لحاظ رشد با مشکل مواجه شده و خوب مستقر نشوند و بنابراین از سرماهای زمستانه آسیب ببینند، بنابراین اگر تحت این این شرایط بذور بتوانند سریعتر جوانه زده و مستقر شوند مشکلی ایجاد نخواهد شد.

روشهای مختلفی برای بهبود جوانه زنی و استقرار در شرایط رطوبتی کم و همچنین دمای پایین استفاده میشود، که از جمله میتوان به اسموپرایمینگ^۱ و هیدروپرایمینگ^۲ اشاره کرد (۷). در سالهای اخیر اصلاح نباتات توانسته است ارقامی را تولید کند که در شرایط متنوع محیطی هم قادر به جوانه زنی باشند، از جمله فعالیت هایی که در این زمینه شده است تولید بذور درشت با پتانسیل ژنتیکی بالا می باشد که این بذور توانایی بالایی برای رشد سریع گیاهچه ها حتی در شرایط نامطلوب را دارند، اما افزایش اندازه بذور و یا افزایش پتانسیل ژنتیکی برای بهبود ویگوریته بذور کافی نیست به خاطر اینکه فاکتورهای دیگری هم در این مورد دخالت دارند، بنابراین راهکارهای مختلف

دیگری نیز برای بهبود کیفیت بذر وجود دارد (۹). این حقیقت که اسموپرایمینگ میزان جوانه زنی را افزایش میدهد به خوبی اثبات شده است (۳، ۷، ۹ و ۱۵). در این روش با استفاده از مواد شیمیایی مختلف آب به میزان محدود در اختیار بذر قرار می گیرد تا مراحل مقدماتی جوانه زنی تا قبل از خروج ریشه چه و ساقه چه انجام شود و بذور برای جوانه زنی در مراحل بعدی آماده شوند (۳). به رغم همه مزایایی که اسموپرایمینگ در افزایش کارایی بذور دارد، اعمال این تیمار ممکن است یک سری محدودیت هایی هم داشته باشد. مثلاً بعضی از مواد استفاده شده در اسموپرایمینگ ممکن است جذب بذر شده و ایجاد سمیت بکند (۳). و یا اینکه ماده شیمیایی پلی اتیلن گلایکول که در سطح وسیعی هم در اسموپرایمینگ استفاده می شود در غلظت های بالا مانع جذب اکسیژن توسط بذر می شود، از سویی دیگر در هنگام جدا کردن این مواد که توسط شستشو با آب معمولی انجام میشود ممکن است آب بیشتری جذب بذور شود (۱۵)

در روش هیدروپرایمینگ بذور با آب خالص و بدون استفاده از هیچ ماده شیمیایی تیمار میشوند. در این روش که بسیار ساده و ارزان می باشد مقدار جذب آب توسط بذر از طریق مدت زمانی که بذور در تماس با آب خالص هستند کنترل میشود (۱۳). همچنین با کاهش این مدت زمان و یا انجام تیمار در درجه حرارت پایین از خروج ریشه چه جلوگیری میشود (۹). در اثر اعمال این تیمار فعالیتهای متابولیکی جوانه زنی تحریک شده و در یک نقطه ای به هم می رسند که این توازن ایجاد شده موجب بهبود سرعت جوانه زنی، یکنواختی رویش بوته ها، جوانه زنی تحت شرایط متنوع محیطی و بهبود ویگوریته و رشد نهال می شود (۳، ۷ و ۹). اما نتایج متناقضی هم گزارش شده است. برای مثال تیل کوسکا و وان دن بالک (۱۵) گزارش دادند که هیدروپرایمینگ در دو رقم از هویج درصد جوانه زنی را

1 - Osmopriming
2 - Hydropriming

در ابتدا از بذر هر رقم چهار نمونه ۲۰ گرمی توزین و در داخل ظروف پلاستیکی قرار داده شدند. با اضافه کردن ۴۰ میلی لیتر آب مقطر استریل به بذرها در درجه حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد اولین سطح هیدروپرایمینگ آغاز و سپس بعد از ۵ و ۱۰ ساعت، سطوح بعدی هیدروپرایمینگ با اضافه کردن آب مقطر ادامه یافت. در پایان ۱۵ ساعت بعد از شروع اولین تیمار، تیمارهای هیدروپرایمینگ قطع و بذور بعد از خشک شدن سطحی به داخل ظروف پلاستیکی درپوش دار منتقل و به مدت ۷۲ ساعت در درجه حرارت ۵ درجه سانتیگراد قرار داده شدند تا به یک تعادل رطوبتی برسند که بعد از پایان این دوره آزمون جوانه زنی استاندارد انجام گردید. برای انجام این آزمون از بذور تیمار شده به همراه شاهد ۳ نمونه ۲۵ تایی از بذور را با سم ویتاواکس ضدغفونی و در داخل ظرف پتری (به قطر ۹ سانتیمتر) بین دو لایه کاغذ صافی گذاشته و سپس به هر پتری ۱۰ میلی لیتر آب مقطر استریل اضافه گردید. سپس پتورها در داخل ژرمیتاتور با رطوبت نسبی ۹۰ درصد و درجه حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد با طول دوره روشنایی ۱۲ ساعت قرار داده شدند. ارزیابی جوانه زنی به طور مرتب در هر ۲۴ ساعت کنترل گردید و بذوری به عنوان جوانه زده محسوب شد که حداقل دارای ۳ ریشه چه سالم بوده و کلئوپتیل آن به اندازه ۲ میلیمتر رشد کرده بود. ارزیابی جوانه زنی در روز هشتم و زمانی که تعداد بذور جوانه زده برای دو شمارش متوالی یکسان شده بود به اتمام رسید و این زمان به عنوان پایان جوانه زنی در نظر گرفته شد. بعد از اتمام این دوره صفات زیر اندازه گیری شد:

۱- درصد جوانه زنی با شمارش تعداد گیاهچه های نرمال در پایان دوره جوانه زنی استاندارد برآورد گردید.

۲- سرعت جوانه زنی که با استفاده از اطلاعات مربوط به بذور جوانه زده در طول دوره جوانه زنی و فرمول $\sum n_i \div \sum d_i$ محاسبه گردید که در آن n_i تعداد بذور جوانه زده و d_i تعداد روز می باشد (۸ و ۱۲).

بطور معنی داری کاهش داد که علت آن نشت مواد متابولیکی از بذر و گسترش فعالیت میکروارگانیسمها و قارچها معرفی شد و یا اینکه این تیمار، پیری زودرس را در قسمتهای زنده بذر هویج تحمیل نموده و اثر منفی روی توده بذری ایجاد می کند (۱۳). گزارشاتی که توسط سایر محققین ارائه شده کارایی تیمار هیدروپرایمینگ را در افزایش کیفیت بذور تایید می کنند (۳، ۷، ۹ و ۱۱). اما این مورد هنوز مشخص نشده است که به دنبال افزایش جوانه زنی بهبودی در رشد بعدی گیاه و استقرار بهتر آن ایجاد خواهد شد یا خیر (۱۵). بنابراین برای ارزیابی بهتر اثر هیدروپرایمینگ بر روی افزایش کیفیت فیزیولوژیکی بذر علاوه بر جوانه زنی فاکتورهای دیگری که پیامد آنها ظهور و استقرار سریع گیاهچه است باید مورد بررسی قرار بگیرد. هدف از این تحقیق تعیین بهترین مدت زمان هیدروپرایمینگ و بررسی اثر آن بر روی صفات مختلف رشدی در هنگام جوانه زنی ارقام مختلف جو می باشد که مجموعه این صفات موجب رشد سریعتر و استقرار بهتر گیاهچه های جو در شرایط نامطلوب بخصوص شرایط دیم شده و منجر به تحمل بهتر این شرایط می شود.

مواد و روشها

این آزمایش در بهمن ماه سال ۱۳۸۲ در آزمایشگاه بانک ژن دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام گردید. ارقامی که در این آزمایش استفاده شدند شامل سه رقم جو کرمانشاه، جو گرگان و زر جو بود که این بذور از واحد غلات دانشکده کشاورزی تهیه گردید. سه سطح مختلف تیمار هیدروپرایمینگ شامل ۱۰، ۵ و ۱۵ ساعت به همراه شاهد در این آزمایش بررسی گردید. این آزمایش به صورت فاکتوریل (فاکتور اول رقم و فاکتور دوم سطوح مختلف تیمار هیدروپرایمینگ) در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) و با سه تکرار اجرا گردید.

را فراهم می کند. در بررسی تیمار هیدروپرایمینگ مشاهده می شود که این تیمار برای کلیه صفات ارزیابی شده معنی دار شده است، بدین معنی که سطوح مختلف این تیمار دارای اثرات متفاوتی بر روی صفات مورد نظر می باشد. پنالوزا و ایرا (۱۳) نیز تاثیر معنی دار تیمار هیدروپرایمینگ را در بذور گوجه فرنگی گزارش کردند. همچنین اثرات متقابل بین ارقام و تیمار هیدروپرایمینگ برای کلیه صفات اندازه گیری شده معنی دار شده است که نشان دهنده این می باشد که تیمار هیدروپرایمینگ در ارقام مختلف اثرات متفاوتی را گذاشته است که این مورد با نتایج تحقیق تیل کوسکا و وان دن بالک (۱۵) مطابقت دارد که اظهار کردند که اثرات تیمار هیدروپرایمینگ بین ارقام مختلف هویج متفاوت می باشد. به منظور بیشتر مشخص شدن این موضوع اثرات متقابل برای هر کدام از صفات مورد مطالعه به صورت جداگانه و در قالب نمودار آورده شده است.

در نمودار ۱ درصد جوانه زنی برای ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ نشان داده شده است. در ارقام کرمانشاه و گرگان بین سطوحهای مختلف هیدروپرایمینگ و تیمار شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود، همچنین در رقم زر جو بین دو سطح اول هیدروپرایمینگ و تیمار شاهد اختلاف معنی داری وجود ندارد، ولی در این رقم سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ یعنی ۱۵ ساعت، درصد جوانه زنی را به طور معنی داری کاهش داده است که این مورد به اهمیت تعیین زمان مناسب هیدروپرایمینگ در ارقام مختلف اشاره میکند. زیرا اگر زمان مناسب این تیمار تعیین نشود اعمال بیشتر تیمار نه تنها مفید واقع نشده بلکه اثرات منفی را هم موجب می شود. پنالوزا و ایرا (۱۳) نیز گزارش دادند که مدت زمان نامناسب تیمار هیدروپرایمینگ اثرات منفی را بر روی درصد جوانه زنی در بذور گوجه فرنگی موجب می شود.

۳- طول کلئوپتیل

۴- طول طویلترین ریشه بذری

۵- وزن خشک اندام هوایی و ریشه ها (که با قرار دادن این اندامها در داخل آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت و سپس توزین آنها برآورد گردید).

۶- شاخص های ویگور که با استفاده از روابط زیر محاسبه شدند (۲):

درصد جوانه زنی \times طول گیاهچه = شاخص ویگور اول

درصد جوانه زنی \times (طول کلئوپتیل + میانگین طول ریشه چه) = شاخص ویگور اول

درصد جوانه زنی \times وزن خشک گیاهچه = شاخص ویگوردوم

درصد جوانه زنی \times (وزن خشک اندام هوایی + وزن خشک ریشه چه ها) = شاخص ویگوردوم

صفات سوم تا ششم بر روی ۱۰ گیاهچه که به صورت تصادفی از هر پتری انتخاب شده بود اندازه گیری گردید. برای تجزیه داده ها از نرم افزارهای SPSS و MSTATC استفاده شد. با توضیح اینکه در تجزیه واریانس صفت درصد جوانه زنی از داده های تبدیل شده به روش Arc sin استفاده شد، در صورتیکه مقایسه میانگین این صفت با استفاده از داده های واقعی انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها در جدول ۱ نشان داده شده است. همانطوریکه در این جدول مشخص است ارقام مطالعه شده از نظر کلیه صفات مورد بررسی به جزء طول طویلترین ریشه بذری تفاوت معنی داری دارند که نشان دهنده تفاوت ژنتیکی بین ارقام می باشد و امکان گزینش از بین ارقام را در راستای صفت مورد نظر برای شرایط مختلف از جمله دیم

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات مربوط به تاثیر هیدروپرایمینگ بر خصوصیات جوانه زنی و گیاهچه ای ارقام مختلف جو

منبع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول کلئوپتیل	طول ریشه بذری	وزن خشک اندام هوایی	وزن خشک ریشه ها	شاخص ویگور اول	شاخص ویگور دوم
رقم	۲	* / ۰.۰۴	** / ۰.۱۴	** / ۴/۹	ns / ۱/۹۰۱	** / ۰.۰۱۹	** / ۰.۰۰۱	** / ۲۵۳/۲	** / ۳۸۶۹۰/۷
هیدروپرایمینگ	۲	* / ۰.۰۴۳	** / ۰.۰۹۸	** / ۰/۶۵۴	** / ۴/۱۶۵	** / ۰.۰۰۷	** / ۰.۰۰۲	** / ۱۷۴/۲	** / ۹۵۱۸۳/۲
هیدروپرایمینگ × رقم	۲	** / ۰.۰۱۰۲	** / ۲۱/۴۳۲	** / ۰/۷۷۳	** / ۴/۹۱۰	** / ۰.۰۰۸	** / ۰.۰۰۲	** / ۱۸۹/۹	** / ۱۷۸۰۲۹
اشتباه	۲۴	۰ / ۰.۱۳	۰ / ۰.۶۳۳	۰ / ۰.۶۷	۰ / ۰.۷۱۱	۰ / ۰.۰۰۲	۰ / ۰.۰۰۴	۳۰ / ۷	۱۱۰۰۲ / ۷

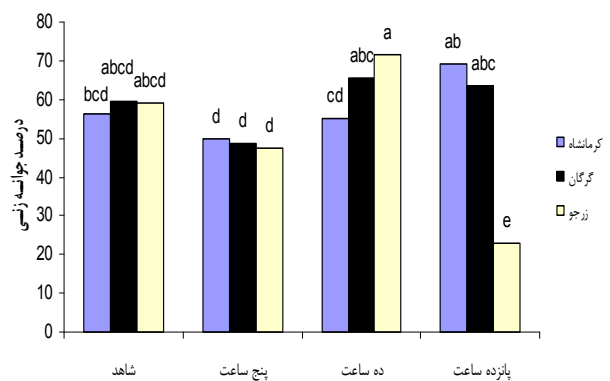
ns, * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

کونجوسکی و همکاران (۵) نیز گزارش کردند که پرایمینگ بذور آفتابگردان به مدت ۳ الی ۵ روز باعث افزایش سرعت جوانه زنی و بهبود رشد گیاهچه ها می شود. این محققان افزایش در فعالیتهای تنفسی و در نتیجه تولید ATP، تحریک فعالیت RNA و پروتئین سازی در بذور پرایم شده را دلیل چنین واکنشی ذکر کردند.

نمودار ۲ نشان می دهد که در تمامی تیمارهای آزمایشی به استثنای سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ، رقم زر جو نسبت به سایر ارقام مورد مطالعه بطور معنی داری از سرعت جوانه زنی بیشتری برخوردار بود. رقم گرگان نیز در سطح شاهد و همچنین ۱۰ و ۱۵ ساعت هیدروپرایمینگ نسبت به رقم کرمانشاه سرعت جوانه زنی بیشتری داشت، بنابراین چنین استنباط می شود که در بین ارقام مطالعه شده، رقم زر جو دارای پتانسیل ژنتیکی و کیفیت فیزیولوژیکی بالایی می باشد.

با توجه به مقایسه درصد افزایش سرعت جوانه زنی در بین ارقام چنین استنباط می شود که هیدروپرایمینگ در ارقامی که کیفیت فیزیولوژیکی پایینی داشته باشند (رقم کرمانشاه و گرگان در مقایسه با زر جو)، تاثیر بیشتری گذاشته و کیفیت فیزیولوژیکی این ارقام را بیشتر بهبود داده است.

نمودار ۱- درصد جوانه زنی در ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ

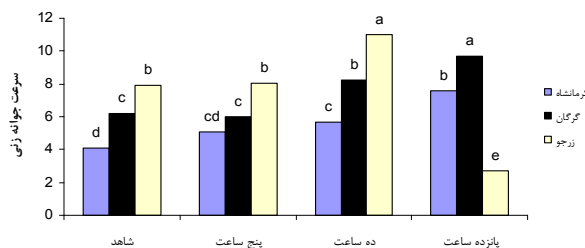


در ارتباط با سرعت جوانه زنی بهترین واکنش ارقام کرمانشاه و گرگان در سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ بدست آمده است (نمودار ۲) بطوریکه در این سطح تیماری سرعت جوانه زنی در رقم کرمانشاه تا ۸۶ درصد و در رقم گرگان تا ۵۷ درصد در مقایسه با شاهد افزایش یافته است. اما در رقم زر جو سطح دوم هیدروپرایمینگ واکنش مطلوب رقم مورد نظر را موجب شده و آنرا بطور معنی داری افزایش داده است. در عین حال سطح سوم هیدروپرایمینگ منجر به کاهش معنی دار سرعت جوانه زنی در این رقم شده و آنرا به اندازه ۶۶ درصد در مقایسه با شاهد کاهش داده است.

با توجه به اینکه فرایند جذب آب توسط بذر شامل ۳ مرحله مشخص بوده (۴) که در طول مرحله اول، سرعت جذب آب و افزایش در وزن بذر به صورت خطی می باشد، سپس فرایند جذب آب وارد مرحله دوم شده که در این مرحله سرعت جذب آب به یک مقدار ثابتی می رسد و اصولاً در این مرحله مقدار رطوبت محتوی بذر تغییر اندکی می یابد. در طول مرحله اول و دوم جذب آب، فرایندهای مهم متابولیکی انجام شده و مقدمات جوانه زنی و خروج ریشه چه آغاز می شود تا اینکه در پایان مرحله دوم و با شروع مرحله سوم ریشه چه ظاهر می شود. در واقع هدف پرایمینگ جذب آب تا انتهای مرحله دوم می باشد و اگر این تیمار ادامه یابد منجر به جوانه زنی در حین اعمال تیمار خواهد شد (۱۱).

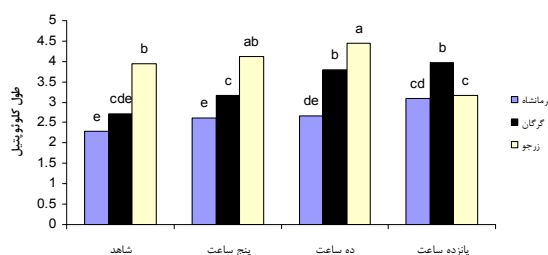
بنابراین چنین استنباط می شود که فرایند جذب آب در زر جو در همان دقایق و ساعات نخستین آغاز و این رقم به سرعت مرحله اول و دوم جذب آب را طی کرده و در سطح سوم تیمار یعنی ۱۵ ساعت وارد مرحله سوم شده است که در پایان این مرحله و ایجاد فاصله زمانی تا شروع آزمون جوانه زنی، اعمال تیمار تاثیر منفی گذاشته است. اما در همین رقم در سطح دوم این تیمار یعنی ۱۰ ساعت، مرحله جذب آب در فاز دوم بوده است و لذا در این رقم با ۱۰ ساعت تیمار، شاهد بیشترین تاثیر تیمار می باشیم. اما در مورد ارقام کرمانشاه و گرگان فرایند جذب آب با سرعت کمتری اتفاق افتاده است و در پایان ۱۵ ساعت تیمار هیدروپرایمینگ این دو در مرحله دوم جذب آبی بوده اند. شاید علت این اختلاف در سرعت جذب آب را می توان با کیفیت فیزیولوژیکی بذر توجیه کرد. به خاطر اینکه دوام هر مرحله جذب آب وابسته به خواص تواریتی از جمله ساختمان، ساختارهای شیمیایی بذر و نفوذپذیری پوشش بذر و غیره دارد، چنین استنباط می شود که این شرایط در رقم زر جو بهتر بوده است بطوریکه فرایند جذب آب به سرعت انجام گردیده است. بنابراین بی دلیل نیست که بگوییم کیفیت

نمودار ۲- سرعت جوانه زنی در ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ



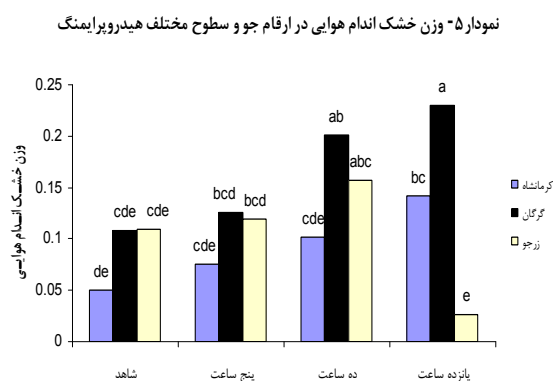
در بررسی طول کلئوپتیل که یکی از مهمترین صفات در شرایط عمق کاشت زیاد می باشد (نمودار ۳) مشاهده می شود که در رقم کرمانشاه سطح سوم هیدروپرایمینگ مقدار این صفت را به طور معنی داری افزایش داده است. همچنین در رقم گرگان سطوح دوم و سوم هیدروپرایمینگ (۱۰ و ۱۵ ساعت) طول کلئوپتیل را به طور معنی داری در مقایسه با شاهد افزایش داده اند، ولی بین سطوح دوم و سوم هیدروپرایمینگ در این رقم تفاوت معنی داری دیده نمی شود. در رقم زر جو نیز سطح دوم هیدروپرایمینگ یعنی ۱۰ ساعت بهترین واکنش این رقم را از لحاظ طول کلئوپتیل موجب شده است. در عین حال سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ در این رقم طول کلئوپتیل را به طور معنی داری کاهش داده است. در مقایسه بین ارقام مشاهده می شود که رقم زر جو به استثنای سطح سوم هیدروپرایمینگ نسبت به دو رقم کرمانشاه و گرگان به طور معنی داری از طول کلئوپتیل بالایی برخوردار است. رقم گرگان نیز به استثنای تیمار شاهد، نسبت به رقم کرمانشاه دارای طول کلئوپتیل بیشتری می باشد.

نمودار ۳- طول کلئوپتیل در ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ



صفت طول طولیترین ریشه بذری موجب نشده است، بلکه در سطح سوم باعث کاهش معنی دار آن در مقایسه با شاهد شده است. سانچز و همکاران (۱۴) نیز گزارش کردند که طول ریشه بذری در خیار و فلفل در اثر هیدروپرایمینگ بطور معنی داری افزایش یافت.

وزن خشک اندام هوایی (نمودار ۵) در رقم کرمانشاه در هر ۳ سطح تیمار هیدروپرایمینگ افزایش یافته است ولی در سطح سوم تیمار، این افزایش معنی دار شده است. در رقم گرگان نیز مانند رقم کرمانشاه همه سطوح هیدروپرایمینگ باعث افزایش وزن خشک اندام هوایی شده اند، ولی در سطح دوم و سوم (۱۰ و ۱۵ ساعت) این افزایش معنی دار شده است، با توضیح اینکه بین این دو سطح تیمار اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود. در رقم زر جو علیرغم افزایش ۱۰ و ۴۶ درصدی وزن خشک اندام هوایی در سطح اول و دوم تیمار هیدروپرایمینگ، این افزایش معنی دار نشده است. در این رقم سطح سوم تیمار منجر به کاهش معنی دار وزن خشک اندام هوایی شده است.



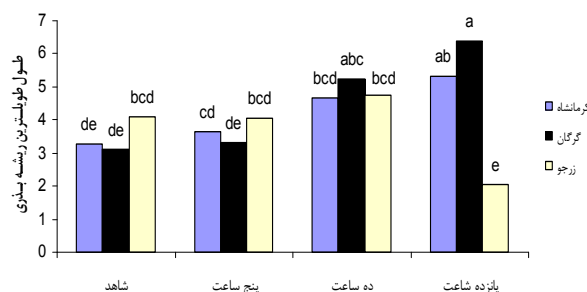
وزن خشک ریشه چه ها در رقم کرمانشاه با افزایش مدت زمان هیدروپرایمینگ افزایش یافته و در سطح سوم این تیمار به بیشترین مقدار خود رسیده است که این مقدار در مقایسه با شاهد معنی دار شده است (نمودار ۶).

فیزیولوژیکی بذر در رقم زر جو برای شرایط دیم نسبت به ارقام کرمانشاه و گرگان بهتر بوده است.

در شرایط دیم با توجه به مساله کمبود رطوبت، رشد و توسعه ریشه ها و اندام هوایی می تواند یکی از فاکتورهای بسیار مهم در جذب بهتر رطوبت و استقرار گیاهچه ها و تحمل بهتر شرایط نامناسب محیطی باشد. به خاطر همین مساله اثر سطوحهای مختلف هیدروپرایمینگ بر روی طول طولیترین ریشه بذری، وزن خشک ریشه ها و وزن خشک اندام هوایی بررسی گردید که در نمودارهای ۴، ۵ و ۶ نشان داده شده اند.

در ارتباط با طول طولیترین ریشه بذری (نمودار ۴) در رقم کرمانشاه، سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ به طور معنی داری مقدار این صفت را افزایش داده است، به طوریکه مقدار آن در مقایسه با شاهد تا ۱۶۲ درصد بیشتر شده است.

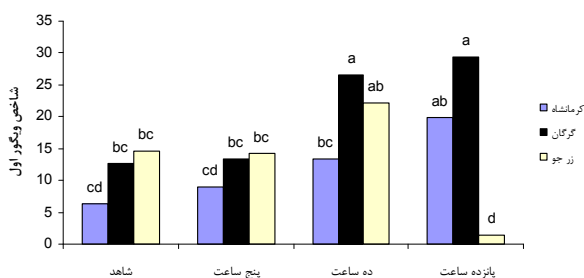
نمودار ۴- طول طولیترین ریشه بذری در ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ



همچنین در رقم گرگان سطوح دوم و سوم هیدروپرایمینگ موجب افزایش معنی دار طول طولیترین ریشه بذری شده اند که در سطح سوم مقدار این افزایش ۱۰۵ درصد و در سطح دوم مقدار آن بیش از ۶۸ درصد می باشد، ولی این اختلاف در مقدار افزایش صفت مربوطه بین سطح دوم و سوم هیدروپرایمینگ از لحاظ آماری معنی دار نشده است. در رقم زر جو نیز، اعمال تیمارهای هیدروپرایمینگ نه تنها تاثیر معنی داری در افزایش

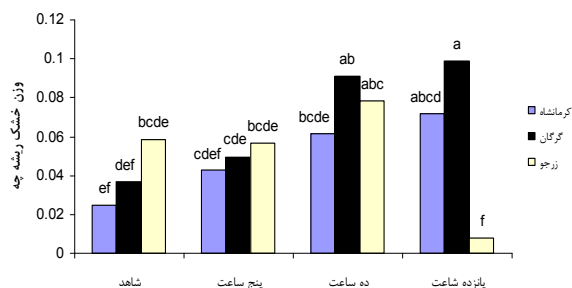
علت آن مربوط به افزایش معنی دار دو جزء مهم شاخص ویگور اول یعنی طول ریشه چه و طول کلئوپتیل در این سطح هیدروپرایمینگ می باشد. در رقم گرگان هر دو تیمار ۱۰ و ۱۵ ساعت مدت هیدروپرایمینگ، مقدار شاخص ویگور اول را به طور معنی داری افزایش داده است. ولی علیرغم اینکه در سطح سوم مقدار این افزایش ۲۱ درصد بیشتر از سطح دوم بوده است ولی بین این دو سطح تفاوت معنی داری دیده نمی شود. در رقم زر جو نیز به استثنای سطح سوم هیدروپرایمینگ که باعث کاهش معنی داری در شاخص ویگور اول شده است اختلاف معنی داری بین سطوح دیگر هیدروپرایمینگ با شاهد وجود ندارد، حتی با وجودیکه سطح دوم هیدروپرایمینگ به اندازه ۵۱ درصد مقدار این شاخص را در این رقم افزایش داده است.

نمودار ۷- شاخص ویگور اول در ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ



سطح مطلوب شاخص ویگور دوم (نمودار ۸) برای رقم کرمانشاه همانند شاخص ویگور اول در سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ بدست آمده است. در این رقم و در سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ علیرغم افزایش ۱۹۱ و ۱۸۴ درصدی برای وزن خشک ریشه چه ها و وزن خشک اندام هوایی که دو جزء بسیار مهم شاخص ویگور دوم هستند، مقدار شاخص ویگور دوم در این سطح تنها ۸۸ درصد افزایش پیدا کرده است، که این به علت عدم وجود اختلاف معنی دار بین درصد جوانه زنی در این سطح تیمار هیدروپرایمینگ با تیمار شاهد می باشد. در رقم گرگان سطوح دوم و سوم تیمار هیدروپرایمینگ بیشترین درصد افزایش در شاخص ویگور دوم را در مقایسه با سایر ارقام

نمودار ۶- وزن خشک ریشه چه ها در ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ



در رقم گرگان نیز مانند رقم کرمانشاه با افزایش مدت زمان هیدروپرایمینگ وزن خشک ریشه چه ها افزایش یافته و در سطح دوم و سوم تیمار هیدروپرایمینگ شاهد افزایش معنی داری بوده است که باز بین سطح دوم و سوم تیمار تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود. ولی این تغییرات در رقم زر جو روند مشخصی نداشته و با وجود افزایش ۳۴ درصدی در سطح دوم تیمار هیدروپرایمینگ در مقایسه با شاهد، این افزایش معنی دار نبوده است. اما همانند سایر صفات ذکر شده، وزن خشک ریشه چه ها هم در سطح سوم تیمار هیدروپرایمینگ در طول طویل ترین بطور معنی داری کاهش یافته است. افزایش در طول طویل ترین ریشه بذری، وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک ریشه چه های ارقام مطالعه شده در سطح مناسب تیمار هیدروپرایمینگ، احتمالاً به علت تحریک فعالیتهای متابولیکی در داخل جنین می باشد. برای مثال در هنگام جذب آب همانند سازی DNA (۱۰)، تحریک فعالیت RNA و در نتیجه پروتئین سازی (۶)، ترمیم غشای سلولی و افزایش غلظت هورمونهای محرک جوانه زنی از جمله اتیلن (۵) صورت گرفته که مجموعه این عوامل مقدمات جوانه زنی را فراهم می آورند و زمانی که این بذور تیمار شده تحت شرایط جوانه زنی قرار می گیرند در مقایسه با شاهد پیشی می گیرند.

سطح مطلوب شاخص ویگور اول (نمودار ۷) برای رقم کرمانشاه با ۱۵ ساعت هیدروپرایمینگ بدست آمده است. که

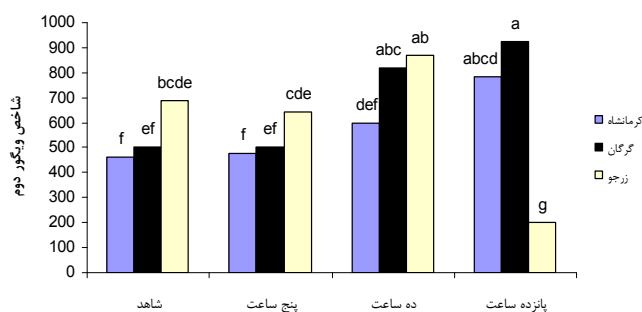
صفت سرعت جوانه زنی در سطح سوم هیدروپرایمینگ به طور معنی داری افزایش یافته است و در بقیه صفات به استثنای درصد جوانه زنی سطوح دوم و سوم هیدروپرایمینگ از لحاظ بهبود صفات مربوطه تفاوت معنی داری نداشتند. ولی با توجه به افزایش معنی دار صفت سرعت جوانه زنی که یکی از مهمترین صفات مورد بررسی بخصوص برای شرایط دیم می باشد، لذا در رقم گرگان نیز سطح سوم هیدروپرایمینگ بعنوان سطح مناسب انتخاب می شود. در رقم زر جو همانطوری که اشاره شد سطح سوم هیدروپرایمینگ همه صفات ذکر شده را به طور معنی داری کاهش داده است. در این رقم سطح دوم هیدروپرایمینگ یعنی ۱۰ ساعت تنها صفات سرعت جوانه زنی و طول کلونوپتیل را به طور معنی داری در مقایسه با شاهد افزایش داده است و در بقیه صفات تاثیر معنی داری نداشته است. ولی با توجه به اهمیت دو صفت ذکر شده لذا در این رقم هم سطح دوم هیدروپرایمینگ یعنی ۱۰ ساعت به عنوان سطح مطلوب معرفی می شود.

بنابراین چنین نتیجه گیری می شود که اعمال تیمار هیدروپرایمینگ در جو یک سری شرایط متابولیکی مناسبی را در بذر بوجود آورده که مجموعه این شرایط علاوه بر تسریع جوانه زنی، توسعه بهتر اندامهای هوایی و زیر زمینی را هم موجب می شوند که نتیجه آن استقرار بهتر و زودتر گیاهچه ها می باشد. بنابراین این تیمار زمان جوانه زنی تا استقرار کامل گیاهچه ها را کاهش می دهد که از این خصوصیت می توان در شرایط نامساعد رشدی از جمله شرایط دیم استفاده کرد که پیامد آن تحمل شرایط نامطلوب رطوبتی و دمایی در اوایل فصل رشد و رقابت بهتر با علف های هرز می باشد.

مورد دوم اینکه با توجه به وجود تفاوت های ژنتیکی در بین ارقام که منجر به واکنش های متفاوتی به تیمار هیدروپرایمینگ می شود، باید سطح مناسب این تیمار برای هر کدام از ارقام به صورت جداگانه تعیین بشود.

موجب شده است که بیانگر بیشترین تاثیر تیمار بر روی دو جزء اصلی این شاخص ویگور در مقایسه با سایر ارقام می باشد. البته باز بین این دو سطح تفاوت معنی داری دیده نمی شود. در رقم زر جو نیز همانند شاخص ویگور اول، تیمارهای هیدروپرایمینگ در دو سطح اول اثر معنی داری را در بهبود شاخص ویگور دوم موجب نشده اند که به علت عدم وجود اثر معنی دار این سطوح بر روی اجزای این شاخص ویگور می باشد. همچنین در این رقم و در سطح سوم هیدروپرایمینگ شاهد کاهش معنی دار این صفت در مقایسه با تیمار شاهد می باشیم.

نمودار ۸- شاخص ویگور دوم در ارقام جو و سطوح مختلف هیدروپرایمینگ



لذا با توجه به بهبود این شاخص های ویگور در سطح مناسب تیمار هیدروپرایمینگ در ارقام کرمانشاه و گرگان می توان گفت که تیمار هیدروپرایمینگ در بهبود ویگور و هم نقش عمده ای را ایفا می کند که این مورد یکی از مهمترین صفات مرتبط با استقرار گیاهچه ها در شرایط نامناسب دیم می باشد. آرتولا و همکاران (۳) نیز به اثر مثبت هیدروپرایمینگ بر روی ویگور و بذر لوتوس اشاره کردند.

در کل با توجه به اینکه در رقم کرمانشاه به استثنای صفت درصد جوانه زنی بقیه صفات به طور معنی داری در سطح سوم هیدروپرایمینگ (۱۵ ساعت) افزایش یافته است. لذا در این رقم این سطح تیماری به عنوان مناسب ترین سطح تیمار در راستای بهبود صفات مطالعه شده معرفی می شود. در رقم گرگان فقط

منابع

- ۱- کاظمی اربط، ح.، ۱۳۷۴. زراعت خصوصی جلد اول: غلات. مرکز نشر دانشگاهی تهران، صفحات ۹۷-۹۴.
- 2- Abdul-Baki. A. A and J. D. Anderon. 1973. Vigor determination in soybean by multiple criteria. *Crop Science*. 13: 630-633.
- 3- Artola, A., G. Carrillo-Castaneda and G. D. L. Santos. 2003. Hydropriming: a strategy to increase *Lotus corniculatus L.* seed vigor. *Seed Science and Technology*. 31: 455-463.
- 4- Bewley, J.D and M. Black. 1994. Seed: physiology of development and germination, 2 nd end, plenum press, New York and London.
- 5- Chojnowski, F.C and D. Come. 1997. Physiological and biochemical changes induced in sunflower seeds by osmopriming and subsequent drying, storage and aging. *Seed Science Research*. 7: 323-331.
- 6- Davison. P. A., R. M. Taylor and C. M. Bray. 1991. Changes in ribosomal RNA integrity in leek (*Allium Porrum L.*) seeds during osmopriming and drying-back treatments. *Seed Science Research*. 1: 37-44.
- 7- Demir, I and H. A. Van de venter. 1999. The effect of priming treatments on the performance of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) seeds under temperature and osmotic stress, *Seed Science and Technology*. 27: 871-875.
- 8- Ellis, R. H and E. H. Roberts. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*. 9: 377-409.
- 9- Fujikura, Y., H. L. Kraak., A. S. Basra and C. M. Karszen. 1993. Hydropriming, a simple and inexpensive priming method. *Seed Science and Technology*. 21: 639-642.
- 10- Jaap, G. V. P., S. P. C. Groot., H. L. Kraak., J. H. V. Bergervoet and R. J. Bino. 1996. Effects of pre-storage hydration treatments on germination performance, moisture content, DNA synthesis and controlled deterioration tolerance of tomato (*Lycopersicon esculentum Mill.*) seeds. *Seed Science Research*. 6:57-63.
- 11- Lima, W. A. A., D. C. F. S. Dias and P. R. Cecon. 2003. Controlled hydration for priming in coffee (*Coffea arabica L.*) seeds. *Seed Science and Technology*. 31: 29-37.
- 12- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. 2: 176-177.
- 13- Penalosa, A. P. S and M. T. S. Eira. 1993. Hydration-dehydration treatments on tomato seeds (*Lycopersicon esculentum Mill.*). *Seed Science and Technology*. 21: 309-316.
- 14- Sanchez, J. A., B. C. Munoz and J. Fresneda. 2001. Combine effects of hardening hydration-dehydration and heat shock treatments on the germination of tomato, pepper and cucumber. *Seed Science and Technology*. 29:691-697.
- 15- Tylkowska, K., and R. W. Van den bulk. 2001. Effects of Osmo-and hydropriming on fungal infestation levels and germination of carrot (*Daucus carota L.*) seeds contaminated with *Alternaria* spp. *Seed Science and Technology*. 29: 365-375.

INVESTIGATION OF HYDROPRIMING EFFECTS ON BARLEY CULTIVARS

M. Joodi¹, F. Sharifzadeh²

1- MSc Student, Faculty of Agriculture, University of Tehran, 2- Assistant profesoor, Faculty of Agriculture, University of Tehran

Received : 06/04/2005

ABSTRACT

Seed priming could be as a way to improve seed germination behavior and seedling establishment in moisture limitation and low temperature conditions. This experiment was carried out, therefore, to determine the best duration of hydropriming as well as its effect on various growth traits in barley cultivars (Kermanshah, Gorgan and Zarjo). A lab experiment was conducted at seed laboratory of faculty of Agricultural, University of Tehran in 2004. A 3- replicated factorial experiment based on CRD was carried out. The seed were primed by exposing them to distilled water for different duration of 5, 10 and 15 hours. At the end of hydropriming duration standard seed germination test was carried out. The studied traits were: germination percentage and rate, length of coleoptiles and of the longest root, dry weight of root and shoot as well as seed vigor index. Analysis of variance indicated that cultivars were differed in all characteristics with exception of the longest root length. Effects of hydropriming for all studied characteristics were significant, so that in optimal duration of hydropriming, it improved all studied characteristics. Also the interaction between hydropriming and cultivars was significant, so that in Zarjo cultivar 10 hr hydropriming and in Kermanshah and Gorgan cultivars, 15 hr hydropriming were the best. The result of this experiment is consistent with the hypothesis that under undesirable condition such as dry land areas, hydropriming of barley seeds could be one possible way of enhancing seed germination performance and seedling establishment.

Keywords: barley, hydropriming, germination (%), germination rate and vigor index