

بررسی تاثیر پیش تیمارهای متفاوت بر خصوصیات جوانه زنی بذر و گیاهچه ارقام مختلف نخود (*Cicer arietinum* L.)

• عسل روحی

کارشناس ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

• مهدی تاجبخش

استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

• ایرج برنوسی

استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

• محمودرضا سعیدی (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

• پرینسا نیکزاد

کارشناس ارشد زراعت و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۸

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۳۱۴۵۵۵۱

Email: tam81s@yahoo.com

چکیده

اثر پنج نوع پیش تیمار بذر شامل خیساندن در آب، اسموپرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول (PEG) و کلرید پتاسیم (KCl)، خیساندن در جیبرلین و هیدروپرایمینگ) بر روی صفات سرعت جوانه زنی، میانگین مدت زمان جوانه زنی، زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، وزن تر و خشک گیاهچه در سه رقم نخود قزوین، ILC۴۸۲، ILC۳۲۷۹ بررسی گردید. نتایج نشان داد ارقام از نظر کلیه صفات با هم تفاوت معنی دار داشتند و خیسی کردن در آب و جیبرلین بیشترین اثر را بر روی سرعت جوانه زنی داشتند و تفاوت معنی دار بین این دو مشاهده نشد. در این مطالعه تیمارهای جیبرلین، آب مقطر و هیدروپرایمینگ دارای اثر کاهشی یکسانی بر میانگین مدت زمان جوانه زنی و زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی بودند. اسموپرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول و کلرید پتاسیم به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را بر طول ریشه چه و ساقه چه و نیز وزن خشک و تر گیاهچه در رقم ILC۳۲۷۹ نسبت به سایر ارقام گذاشتند. رقم ILC۳۲۷۹ با اینکه به تنهایی دارای کمترین میزان وزن تر و خشک گیاهچه بود، در تیمار با پلی اتیلن گلیکول دارای بالاترین مقادیر فوق گردید که این امر نشان دهنده تأثیر مثبت پرایمینگ در ارقام با کیفیت بذر پایین می باشد.

کلمات کلیدی: نخود، هیدروپرایمینگ، خیساندن در آب، پلی اتیلن گلیکول، کلرید پتاسیم، جیبرلین

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:90 pp: 1-8

Investigation of different pre-treatments effects on seed germination and seedling traits of various chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars.

By: Asal Roohi, Master Science of Agronomy, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University-Tabriz Branch, Young Researchers Club. Tajbakhsh, M. Department of Agronomy and Breeding Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia Iraj Bernosi, Department of Agronomy and Breeding Science, Faculty of Agriculture, University of Urmia Mahmood-reza Saeidi (Corresponding Author; Tel: +989143145551) and Parisa Nikzad, Master Sciences of Agronomy, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University-Tabriz Branch, Young Researchers Club.

Effects of seed priming (soaking in water, osmopriming whit polyethylene glycol and potassium chloride, soaking in gibberalin and hydropriming) on germination rate (GR), mean germination time (MGT), time reach to 50% germination (T50), root and stem length, seedling dry and fresh weight in three chickpea cultivars (Qazvin, ILC482 and ILC3279), was investigated. Cultivars differed significantly for total trait. The results indicated soaking in water and GA3 had highest effect on the germination rate, and between them not observed significant difference. In this study, hydropriming, water and GA3 treatments had similarly reducing effect on MGT and T50. Osmopriming with PEG and KCL had the most and the less effect on root and stem length, seedling dry and fresh weight in ILC3279 than other cultivars, respectively. ILC3279 had the less seedling dry and fresh weight, but it had the most values mentioned in PEG treatment, that indicates the positive priming effects on low physiological quality cultivars.

Key words: Chickpea, Hydropriming, Soaking in water, Polyethylene glycol, Potassium chloride and Gibberlin

مقدمه

ساختمان خاک بوده که سبب بروز مسائلی نظیر کاهش درصد جوانه زنی، عدم سبز یکنواخت محصول، رشد نابرابر گیاهان جوانه زده و در نتیجه رقابت نابرابر آنها با همدیگر در استفاده از منابعی نظیر نور، مواد غذایی و آب شده و این امر سبب تفاوت در بیوماس گیاهان و نهایتاً عملکرد می شود. یکی از روش های غلبه بر این مشکل استفاده از پیش تیمار بذرها قبل از جوانه زدن می باشد. پیش تیمار فوق پرایمینگ^۱ نام دارد و عبارت است از جذب آب به مقدار لازم برای آغازش وقایع جوانه زنی که با خشک کردن بعدی همراه است. پیش تیمار بذر می تواند از طریق روش های مختلف نظیر هیدروپرایمینگ^۲، اسموپرایمینگ^۳، ماتری پرایمینگ و استفاده از تنظیم کننده های رشد انجام شود (۱۴). در پیش تیمار بذر اجازه جذب آب به صورت کنترل شده به بذر قبل از کشت تا سطحی داده می شود که فعالیت های اولیه جوانه زنی مثل فعال شدن هورمون ها و آنزیم ها، محلول شدن مواد غذایی ذخیره شده در بذر، شروع گردد، اما از خروج ریشه چه جلوگیری شود و سپس بذر خشک می گردد که تا زمان کاشت قابلیت نگهداری را دارا باشد (۱۲). در روش خیس کردن در آب مقطر، بذرها با آب خالص و بدون استفاده از هیچ ماده شیمیایی تیمار می شوند. در اثر اعمال این پیش تیمار فعالیت های متابولیکی جوانه زنی تحریک شده و قندهای ساده حاصل برای سنتز مواد پروتئینی در طی جوانه زنی به سرعت قابل استفاده می گردند که این امر باعث بهبود سرعت جوانه زنی و یکنواختی رویش بوته ها می شود (۴، ۱۰، ۱۸). در مقابل گاهی خیساندن بذرها برای افزایش درصد جوانه زنی مضر بوده و نباید به کار گرفته شود، مگر اینکه قطعاً مورد نیاز باشد (۴).

واژه اسموپرایمینگ برای توصیف خیساندن بذرها در یک محلول با پتانسیل اسمزی پایین به کار رفته است. در این روش برای تهیه

سطح زیر کشت حبوبات در دنیا حدود ۳۷ میلیون هکتار است که بیش از نصف آن را لوبیا و بقیه را انواع حبوبات تشکیل می دهد (۲۴). سطح زیر کشت جهانی نخود ۱۱ میلیون هکتار و تولید سالانه جهانی آن ۹ میلیون تن (بیش از ۹۰ درصد در آسیا) می باشد. در آسیا، هند ۷۴/۸ درصد تولید را به خود اختصاص داده است (۳۱). سطح زیر کشت نخود در ایران در سال زراعی ۸۵-۸۶، ۶۰۲۵۵۸/۱ هکتار بود که از این مقدار ۱۳۷۴۳/۶ هکتار آن آبی و ۵۸۸۸۱۵/۵ هکتار آن دیم و متوسط عملکرد نخود آبی در این سال زراعی ۱۱۷۵/۸۲ کیلوگرم در هکتار و در نخود دیم ۵۲۴/۱۵ کیلوگرم در هکتار بوده است (۷). حبوبات و بالاخص نخود به جهت داشتن پروتئین گیاهی و وجود اسید آمینه های ضروری، مخصوصاً لیزین (۵، ۲۵)، مواد معدنی کلسیم و آهن و مقدار کمی کاروتین، ریوفلاوین، اسید آسکوربیک (۶) دارای ارزش غذایی بالایی است. نخود بدلیل ارزش زراعی، غذایی و خصوصیات اکولوژیکی در بین حبوبات در سطح جهان در مقام دوم می باشد (۲۴). حبوبات گیاهانی با دانه های خوراکی هستند که به تیره بقولات تعلق دارند. دانه های رسیده حبوبات دارای ارزش غذایی زیاد و قابلیت نگهداری خوبی بوده و یکی از منابع غذایی گیاهی سرشار از پروتئین (۱۸ تا ۳۲ درصد) به شمار می روند. در ایران نخود (*Cicer arietinum* L.) نسبت به سایر حبوبات از سطح زیر کشت، تولید و اهمیت بیشتری برخوردار است (۲). با افزایش تولید و تجارت نخود، نیاز به بهبود روش های تولید آن روز به روز بیشتر احساس می شود، به طوریکه در کشورهای تولیدکننده، تحقیقات به زراعی آن توجه متخصصین را به خود جلب کرده است (۲). یکی از مشکلاتی که کشاورزان امروزی در کشورهای در حال توسعه با آن روبرو هستند، شرایط نامناسب

مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بذر بر برخی ویژگی های جوانه زنی سه رقم نخود آزمایشی در آزمایشگاه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه در سال ۱۳۸۵ انجام گرفت. ارقام شامل سه رقم (ILC۴۸۲، قزوین و ILC۳۲۷۹) بودند که بذرها آنها از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی تهیه گردید. ۶ تیمار مختلف بذر شامل: بذرها تیمار نشده (شاهد)، خیساندن بذرها در آب مقطر، اسموپرایمینگ با پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ و کلرید پتاسیم، جیبرلین و هیدروپرایمینگ بودند. بنابراین آزمایش به صورت فاکتوریل (فاکتور اول نوع پرایمینگ و فاکتور دوم رقم) در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. در هر تکرار تعداد ۱۰۰ عدد بذر برای هر تیمار به کار برده شد. ابتدا بذرها به مدت ۴۵ ثانیه با هیپوکلریت سدیم (وایتکس ۱۰ درصد) و سپس با قارچ کش بنومیل ۲ در هزار ضد عفونی گردیده و سپس کاملاً با آب مقطر شسته شدند. سپس بذرها در تیمارهای آب مقطر، محلول ۲ درصد کلرید پتاسیم و محلول ۲۰ قسمت در میلیون جیبرلین به ترتیب به مدت های ۸، ۶ و ۱۰ ساعت خیس شدند. همچنین بذرها در محلول ۱- مگاپاسکال پلی اتیلن گلیکول به مدت ۱۲ ساعت خیسانده و هوادهی شدند. برای تهیه غلظت مورد نیاز پلی اتیلن گلیکول از فرمول میشل، کافمن استفاده گردید (۲۰). در تیمار هیدروپرایمینگ ابتدا بذرها به مدت ۵ ساعت در آب مقطر خیس شدند، پس از اتمام زمان مورد نظر، بذرها کاملاً خشک گردیدند و سپس درون ظرف های پتری استریل شده قرار گرفته و به مدت ۳ روز در درون محفظه شیشه ای با رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد گذاشته شدند. طرز قرار گیری بذرها درون محفظه شیشه ای به این ترتیب بود که پتری های حاوی بذرها بر روی پایه ای فلزی که درون محفظه بود قرار گرفتند، سپس محفظه شیشه ای با مقداری از آب مقطر پر شد. دور تا دور محفظه با کاغذ پوشانده شد تا رطوبت نسبی بالا برود. در پایان، روی محفظه شیشه ای کاملاً پوشانده شد تا هیچ هوایی وارد نشود. پس از اتمام زمان های مورد نظر، بذرها از محلول های فوق خارج و بعد از شسته شدن، در هوای آزاد خشک گردیدند و درون ظرف های پتری (به قطر ۹ سانتی متر) بین دو لایه کاغذ صافی گذاشته شدند. سپس در طول آزمایش به پتری ها ۴ میلی لیتر آب مقطر اضافه گردید. قابلیت جوانه زنی بذرها طبق روش انجمن بین المللی آزمون بذر^۴ در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد درون ژرمیناتور به مدت ۸ روز بررسی شد. در طی آزمایش، شمارش بذرها به صورت روزانه در ساعتی معین انجام شد. سرعت جوانه زنی^۵، میانگین مدت زمان جوانه زنی^۱ و زمان لازم برای رسیدن بذرها به ۵۰ درصد جوانه زنی^{۱۱} به ترتیب با استفاده از روابط ۱ (۳)، ۲ (۱۷) و ۳ (۳) محاسبه گردیدند:

(رابطه ۱):

آخرین شمارش/تعداد بذرها جوانه زده+...+اولین شمارش/تعداد بذرها جوانه زده= سرعت جوانه زنی

$$GMT = \frac{\sum NiTi}{\sum Ni} \quad \text{(رابطه ۲):}$$

(رابطه ۳):

$$T50 = ti + [(N+1)/2 - ni/nj - ni] \times (tj - ti)$$

که در رابطه ۲: Ni تعداد بذرها جوانه زده در هر شمارش و Ti متوسط

محلول های اسمزی از مواد گوناگون از قبیل پلی اتیلن گلیکول^۴، گلیسرول، مانیتول، K_2SO_4 ، KCl ، KH_2PO_4 ، KNO_3 و $NaCl$ استفاده می شود (۱۴). در حال حاضر بیشترین محلول اسمزی که استفاده می شود پلی اتیلن گلیکول است. پلی اتیلن گلیکول علاوه بر اینکه معمولاً قابل دسترس می باشد، هیچ گونه واکنش فیزیولوژیکی با بذر ندارد. مولکول های بسیار درشت این ماده اجازه عبور آنها را از دیواره سلولی بذر نمی دهد (۹). این حقیقت که اسموپرایمینگ میزان جوانه زنی را افزایش می دهد، به خوبی اثبات شده است (۱۰، ۱۵، ۱۸). با وجود همه مزایایی که اسموپرایمینگ در افزایش کارایی بذرها دارد، اعمال این تیمار ممکن است یک سری محدودیت هایی هم داشته باشد، مثلاً بعضی مواد استفاده شده در اسموپرایمینگ ممکن است جذب بذر شده و ایجاد سمیت بکنند (۱۰).

تنظیم کننده های رشد مختلف برای بهبود و اصلاح رشد، فرایندهای فیزیولوژیکی، فعالیت های آنزیم، جذب عناصر غذایی و مقاومت به تنش های محیطی در گیاهان به کار می روند. تنظیم کننده های رشد خیلی متداول به کار برده شده در گیاهان زراعی عبارتند از: کلر مکوات کلرید^۵، اتفون، جیبرلین، سیتوکینین و اسید ایندول استیک^۶ (۲۹). اسید جیبرلیک^۷ تنظیم کننده رشد خیلی مهمی است که خواب بذر را می شکند، جوانه زنی، طول میانگره، رشد هیپوکوتیل و تقسیم سلول را تحریک می کند و اندازه برگ ها را افزایش می دهد. جیبرلین آنزیم های هیدرولیتیک را تحریک می کند که برای رشد سلول های اطراف رادیکال مورد نیاز است و بنابراین سرعت جوانه زنی را توسط تحریک رشد طولی گیاهچه افزایش می دهد (۲۷). آزمایش های زراعی اجرا شده در مناطق نیمه خشک آشکار کردند که خیساندن شبانه بذر با آب باعث جوانه زنی سریع و عملکرد بالاتر در برنج دیم، ذرت و نخود می شود (۲۰). در تحقیق دیگری بذرها *Alpha paloma* به مدت ۵ ساعت در آب و سپس به مدت چند روز در انکوباتور با رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد قرار گرفتند. در این آزمایش بذرها جوان و مسن را در دمای اتاق با ۲ تیمار هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ در پتانسیل اسمزی ۱/۵- مگاپاسکال به مدت یک هفته تیمار نمودند. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که جوانه زدن بذرها جوان هیدروپرایمینگ شده خیلی بهتر از اسموپرایمینگ بود. برای بذرها مسن تیمار اسموپرایمینگ از نظر تولید گیاهچه عادی و افزایش جوانه زنی کارایی بیشتری داشت (۱۸). *Giri* و *Schillinger* (۱۹) نتیجه گرفتند که پرایمینگ بذر با استفاده از آب، KCl و پلی اتیلن گلیکول ظهور گیاهچه و عملکرد دانه را در گندم زمستانه افزایش می دهد. *Basra* و همکارا (۱۱) دریافتند که پرایمینگ ذرت با استفاده از پلی اتیلن گلیکول، کلرید پتاسیم یا سایر نمک های پتاسیم (KNO_3) یا KH_2PO_4 باعث تسریع جوانه زنی در دمای کم می شود. همچنین آنها افزایش قابل توجهی در جوانه زنی بذر ذرت پیش تیمار شده با جیبرلین و اسید آبسزیک در دماهای مختلف گزارش کردند. *Khan* و همکاران (۲۱) نشان دادند که اسموپرایمینگ نخودفرنگی با پلی اتیلن گلیکول به میزان ۵۰۰-۲۵۰ گرم در کیلوگرم در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد باعث تسریع جوانه زنی و افزایش رشد ریشه و ساقه شد. *Mathews* و *Koranteng* (۲۲) دریافتند که مصرف ۲۰ میکروگرم در یک میلی لیتر جیبرلین در مرحله رشد به طور معنی داری پنجه زنی، تعداد سنبله در بوته و عملکرد دانه را در جو افزایش داد. هدف از اجرای این تحقیق ارزیابی تأثیر تیمارهای مختلف بذر بر روی برخی شاخص های جوانه زنی بذر نخود بود.

نتیجه گرفتند خیساندن بذرها با آب مقطر سبب افزایش سرعت جوانه زنی در شرایط تنش خشکی و شوری می شود. طبق تعریف میانگین مدت زمان جوانه زنی مرتبط با مدت زمانی است که ریشه چه خارج می گردد. هر چه مقدار عددی آن کوچکتر باشد، نشان از جوانه زنی سریع تر می باشد. مقایسه میانگین های اثر متقابل نشان داد که پیش تیمار بذر رقم ILC۴۸۲ با جیبرلین و هیدرو پرایمینگ، و پیش تیمار بذر رقم قزوین با جیبرلین و آب مقطر دارای کمترین میانگین مدت زمان جوانه زنی بودند (نمودار ۲).

Demir و Vandeventer (۱۵) مشاهده کردند که میانگین مدت زمان جوانه زنی بذرهای هندوانه با خیساندن بذرها در آب مقطر، بدون تغییر میزان جذب آب تسریع می گردد. Demirkaya و همکارانش (۱۶) نیز نتیجه گرفتند که خیساندن بذرهای آفتابگردان در آب سبب کوتاه تر شدن میانگین مدت زمان جوانه زنی می شود. ایشان پیشنهاد کردند که این روش پیش تیمار بذر باعث جذب سریع آب برای جوانه زنی می شود. همچنین تاج بخش و همکاران (۳۰) به این نتیجه رسیدند که هیدرو پرایمینگ در رطوبت نسبی بالا سبب کاهش میانگین مدت زمان جوانه زنی بذر پیاز شد. همان طور در مورد میانگین مدت زمان جوانه زنی اشاره شد، هر چه زمان لازم برای رسیدن بذرها به ۵۰ درصد جوانه زنی کمتر باشد، حاکی از جوانه زنی سریع تر می باشد. در این آزمایش، T۵۰ بر اثر اعمال پیش تیمارهای مختلف در هر سه رقم به طور معنی داری متأثر شد (جدول ۱). همان طوری که در نمودار ۳ نشان داده شده است، بذر رقم ILC۴۸۲ تیمار شده با جیبرلین و آب مقطر دارای کمترین T۵۰ بودند. همچنین تیمار شده با جیبرلین و آب مقطر دارای کمترین T۵۰ بودند. همچنین بیشترین T۵۰ در بذرهای رقم قزوین پیش تیمار نشده (شاهد) مشاهده شد (نمودار ۳). Harris و همکاران (۲۰) گزارش کردند که خیساندن بذرها نخود در آب مقطر به مدت ۸ ساعت زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی را کاهش می دهد که با نتایج به دست آمده از این آزمایش تطبیق دارد. افضل و همکاران (۵) نیز مشاهده نمودند که جوانه زنی بذر ذرت هیبرید در خیساندن شده با GA۳ در مقایسه با پلی اتیلن گلیکول بهبود یافت.

زمان لازم برای جوانه زنی آنها می باشد. در رابطه ۳: N تعداد کل بذرها جوانه زده در پایان آزمایش و ni و nj تعداد بذرها جوانه زده در روزهای ti و tj می باشد. در پایان آزمون جوانه زنی صفت های مرتبط با آن شامل طول ریشه چه و ساقه چه و وزن تر و خشک گیاهچه اندازه گیری شدند. برای تجزیه واریانس داده ها و رسم نمودارها از نرم افزارهای EXCEL و MSTATC و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد. در صفات فوق از تبدیل داده استفاده نگردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها مشخص کرد که نوع تیمار اعمال شده برای کلیه صفات ارزیابی شده معنی دار بود و ارقام مطالعه شده از نظر کلیه صفات مورد بررسی تفاوت معنی داری داشتند که نشان دهنده تفاوت ژنتیکی بین ارقام می باشد. همچنین اثرات متقابل تیمار و رقم در مورد کلیه صفات مورد بررسی در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۱).

در نمودار ۱ مقایسه میانگین های سرعت جوانه زنی برای اثر متقابل ارقام و پیش تیمارهای مختلف نشان داده شده است. پیش تیمار بذر رقم ILC۴۸۲ با جیبرلین و هیدروپرایمینگ و خیس کردن بذر رقم قزوین با محلول جیبرلین و آب مقطر دارای بیشترین سرعت جوانه زنی نسبت به شاهد بودند. در ضمن پیش تیمار بذر رقم ILC۳۲۷۹ با کلرید پتاسیم دارای کمترین سرعت جوانه زنی بود (نمودار ۱). نتایج به دست آمده از این آزمایش با نتایج Giri و Schininger (۱۹) مطابقت دارد. ایشان گزارش کردند که بذر گندم پرایم شده در محلول ۴ درصد کلرید پتاسیم میزان جوانه زنی کمتری را نشان داد که احتمالاً به دلیل اثر سمی محلول بر جنین بذر بود. همچنین آنها نتیجه گرفتند که خیساندن بذر در آب به مدت ۱۲ ساعت سبب بهبود جوانه زنی گندم می شود. Schelin و همکاران (۲۸) نیز مشاهده نمودند که خیساندن بذرهای *Balanites aegyptiaca* با GA۳ سبب بهبود جوانه زنی و افزایش سرعت جوانه زنی می شود. در ضمن در آزمایشی که Demirkaya و همکاران (۱۶) بر روی آفتابگردان انجام دادند

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به تاثیر پیش تیمار بذر بر خصوصیات جوانه زنی و گیاهچه ای ارقام مختلف نخود

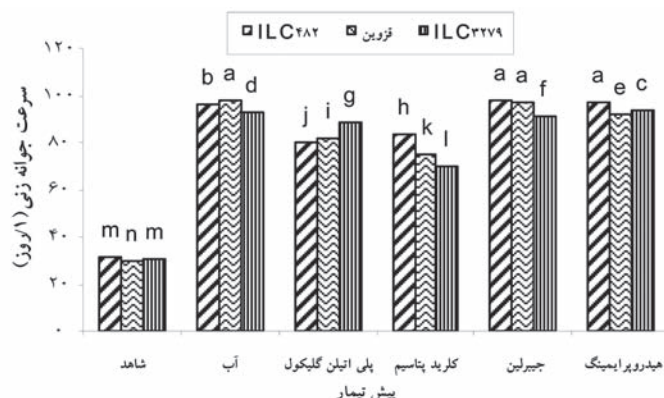
میانگین مربعات							درجه آزادی	منابع تغییر
وزن خشک گیاهچه	وزن تر گیاهچه	طول ساقه چه	طول ریشه چه	زمان لازم به رسیدن ۵۰ درصد جوانه زنی	میانگین مدت جوانه زنی	سرعت جوانه زنی		
۳۴۸/۶۴۹°	۵/۸۸۳°	۱۳/۷۰۵°	۹۸/۲۹۷°	۸/۸۱۷°	۸۶۸۸۷/۸۰۷°	۵۶۵۳/۴۴۲°	۵	پیش تیمار
۱۲۰/۲۲۷°	۱/۰۶۹°	۱/۲۹۹°	۳۳/۹۲۲°	۰/۰۷۹°	۳۳۲/۵۷۴°	۴۵/۲۰۲°	۲	رقم
۶۲/۷۲۷°	۰/۶۹۹°	۱/۶۸۵°	۴/۰۸۴°	۰/۰۴۶°	۲۶۷/۲۴۱°	۴۸/۶۲°	۱۰	پیش تیمار/رقم
۱/۰۵۱	۰/۰۳۱	۰/۰۴۰	۰/۰۹	۰/۰۰۱	۳/۲۷۸	۰/۰۹۹	۳۶	خطا
۴/۷۱	۸/۲۷	۶/۸۷	۳/۶۷	۲/۱۸	۱/۱۱	۰/۴		ضریب تغییرات (درصد)

* معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

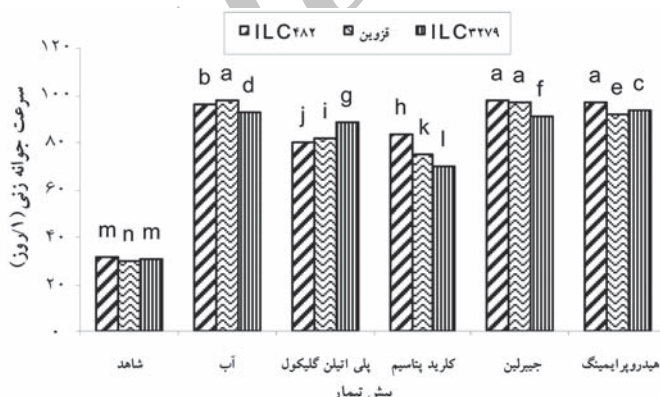
نتایج این آزمایش نشان داد که پیش تیمارهای مختلف اعمال شده در سطح ۵ درصد روی صفت طول ریشه چه ارقام اثر معنی داری داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و پیش تیمار نشان داد که بذر ارقام ILC۳۲۷۹ و قزوین با تیمار پلی اتیلن گلیکول دارای بیشترین طول ریشه چه بودند در صورتی که بذر رقم ILC۳۲۷۹ تیمار شده با کلرید پتاسیم کمترین طول ریشه چه را داشت (نمودار ۴).

نتایج تجزیه واریانس طول ساقه چه نیز نشان داد که بین ارقام و پیش تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری وجود داشت و اثر متقابل رقم و پیش تیمار بذر معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین های اثر متقابل نشان داد که بذر رقم ILC۳۲۷۹ پیش تیمار شده با پلی اتیلن گلیکول و کلرید پتاسیم به ترتیب دارای بیشترین و کمترین طول ساقه چه نسبت به سایر ارقام و تیمارها بودند (نمودار ۵). این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات امیدی و همکاران (۱) مطابقت دارد. آنان گزارش کردند که اسموپرایمینگ بذرهای کلزا با محلول پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ با پتانسیل ۶- بار سبب افزایش طول ریشه چه و ساقه چه گردید. همچنین Subedi و ما (۲۹) بیان نمودند که خیساندن بذرهای ذرت در محلول ۲/۵ درصد کلرید پتاسیم طول رادیکال و کلنوپیتیل را به طور معنی داری کاهش داد. همان طور که در نمودار ۶ مشاهده می شود نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل حاکی از آن است که بذر رقم ILC۳۲۷۹ پیش تیمار شده با پلی اتیلن گلیکول بیشترین وزن خشک گیاهچه را دارا بود و پیش تیمار این بذر رقم با کلرید پتاسیم کمترین وزن خشک گیاهچه را نشان داد. امیدی و همکاران (۱) گزارش کردند که اسموپرایمینگ بذرهای کلزا با محلول پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ دارای پتانسیل اسمزی ۹- بار باعث افزایش وزن خشک گیاهچه گردید. Wjeth و Wehaum (۳۲) نیز مشاهده نمودند که خیساندن بذرهای کلم در محلول پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ تأثیر مثبتی روی وزن خشک ریشه و ساقه داشت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که پیش تیمارهای مختلف اعمال شده در سطح ۵ درصد بر وزن تر گیاهچه اثر معنی دار داشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین های اثرات متقابل پیش تیمار و رقم نشان داد، بذر رقم ILC۳۲۷۹ پیش تیمار شده با پلی اتیلن گلیکول و کلرید پتاسیم به ترتیب دارای بیشترین و کمترین وزن تر گیاهچه بودند (نمودار ۷). پیل (۲۶) بیان نمود که گیاهچه های جعفری پیش تیمار شده با محلول پلی اتیلن گلیکول دارای فشار اسمزی ۱/۲- مگاپاسکال دارای وزن تر بیشتری نسبت به شاهد بودند. بروکل هارست (۱۳) و دیرمان (۱۴) نیز با به کار بردن ۲۷۳ و ۳۴۲ گرم بر کیلوگرم پلی اتیلن گلیکول به ترتیب برای پیش تیمار بذر کرفس و پیاز متوجه شدند که وزن تر گیاهچه این گیاهان افزایش یافت.

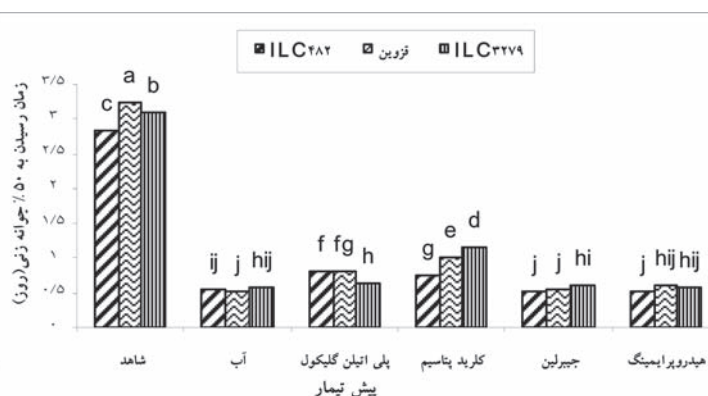
در مجموع می توان چنین نتیجه گرفت که اعمال پیش تیمارهای هیدروپرایمینگ و جیبرلین باعث افزایش سرعت جوانه زنی و کاهش MGT و T50 شدند، در حالیکه پیش تیمار پلی اتیلن گلیکول اثر افزایشی بیشتری بر طول ریشه چه و ساقه چه، وزن تر و خشک گیاهچه نسبت به سایر پیش تیمارها نشان داد. البته با توجه به نتایج این تحقیق به این نکته قابل توجه می توان اشاره نمود که اولاً پیش تیمار با کلرید پتاسیم باعث شد که صفات طول ریشه چه و ساقه چه و وزن تر و خشک گیاهچه کمترین مقدار را حتی نسبت به شاهد داشته باشند، ثانیاً رقم ILC۳۲۷۹ با اینکه بدون پیش تیمار دارای کمترین میزان طول ریشه چه و ساقه چه



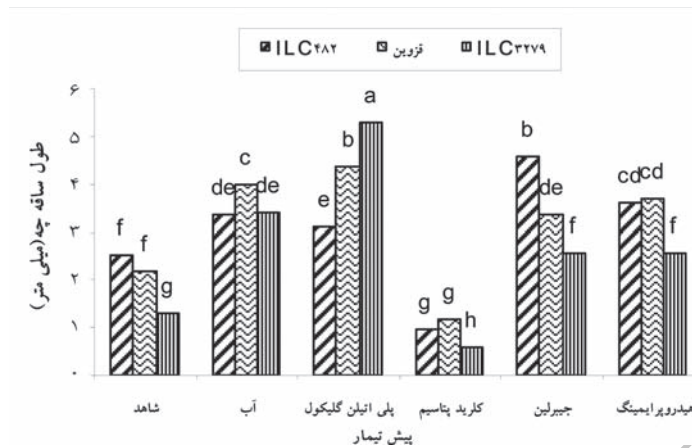
نمودار ۱- مقایسه میانگین های سرعت جوانه زنی در ارقام نخود و پیش تیمارهای مختلف



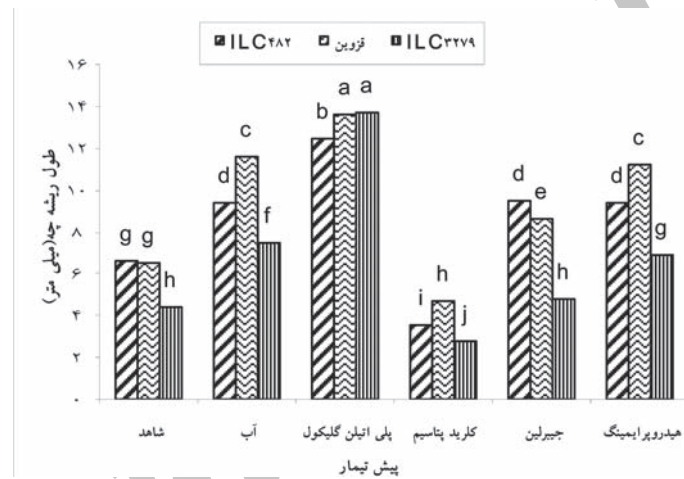
نمودار ۲- مقایسه میانگین های مدت جوانه زنی در ارقام نخود و پیش تیمارهای مختلف



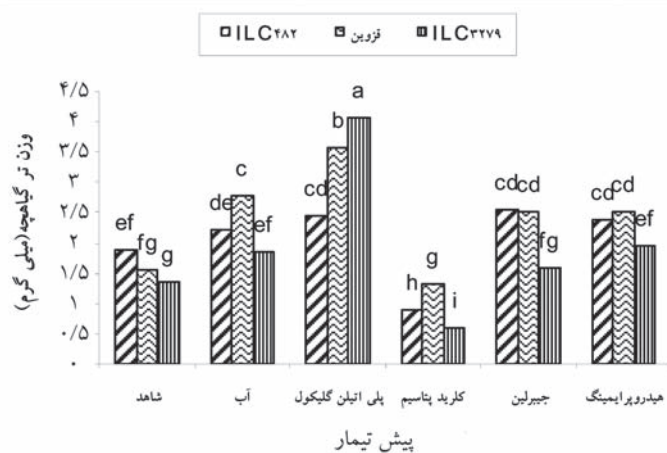
نمودار ۳- مقایسه میانگین های زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی در ارقام نخود و پیش تیمارهای مختلف



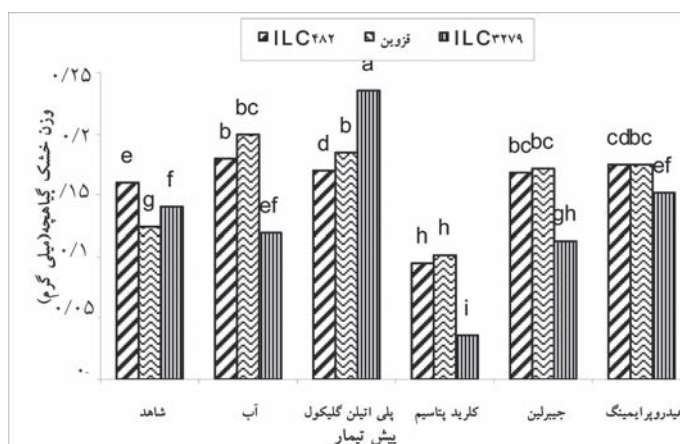
نمودار ۴- مقایسه میانگین‌های طول ریشه‌چه در ارقام نخود و پیش تیمارهای مختلف



نمودار ۵- مقایسه میانگین‌های طول ساقچه در ارقام نخود و پیش تیمارهای مختلف



نمودار ۶- مقایسه میانگین‌های وزن خشک گیاهچه در ارقام نخود و پیش تیمارهای مختلف



نمودار ۷- مقایسه میانگین‌های وزن تر گیاهچه در ارقام نخود و پیش تیمارهای مختلف

منابع مورد استفاده

- ۱- امیدی، ح؛ سروش زاده، ع. صالحی، ا. و دین قزلی، ف. (۱۳۸۴) بررسی پیش تیمار اسموپرایمینگ بر جوانه زنی کلزا. علوم و صنایع کشاورزی. ۱۹(۲): ۱۳۵-۱۲۵
- ۲- باقری، ع؛ نظامی، ا. گنجعلی، ع. و پارسا، م. (۱۳۷۶) زراعت و اصلاح نخود. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۴۴ ص
- ۳- تاج بخش، م. (۱۳۷۵) بذر، شناخت، کنترل و گواهی آن. انتشارات احرار تبریز. ۱۷۹ ص
- ۴- سرمدنیا، غ. (۱۳۷۵) تکنولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۸ ص
- ۵- کوچکی، ع. و بنایان اول، م. (۱۳۷۳) زراعت حیوانات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۶- مجنون حسینی، ن. (۱۳۷۲) حیوانات در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
- ۷- وزارت جهاد کشاورزی، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات بانک زراعت. سال زراعی ۸۶-۸۵.

و وزن تر و خشک گیاهچه بود، زمانی که با پلی اتیلن گلیکول پیش تیمار شد، دارای بیشترین مقادیر طول ریشه چه و ساقه چه بودند که این امر نشان دهنده تأثیر مثبت پرایمینگ بر کیفیت بذر می باشد. بنابراین احتمالاً اعمال پرایمینگ در بذر این ارقام نخود شرایط متابولیزمی مناسبی را به وجود آورده که علاوه بر تسریع جوانه زنی، توسعه بهتر اندام های هوایی و زیرزمینی را موجب شده که نتیجه آن می تواند استقرار بهتر و زودتر گیاهچه ها باشد که از این خصوصیت می توان در شرایط نامساعد رشد از جمله شرایط دیم استفاده کرد که پیامد آن می تواند تحمل شرایط نامطلوب رطوبتی و دمائی در اوایل فصل رشد و رقابت بهتر با علف های هرز باشد.

سپاسگزاری

از مسئول محترم آزمایشگاه مرکزی زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، جناب آقای مهندس و کیلی که اینجانب را در انجام این تحقیق مساعدت نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

پاورقی ها

- 8- Afzal, I., Basra, S.H.M. Ahmad, N. Cheema, M.A. Warraich E.A. and Khaliq. A. (2002) Effect of priming and growth regulator treatments on emergence and seedling growth of hybrid maize. *International Journal of Agriculture and Biology*, 4(2): 303- 306
- 9- Anonymous. (2000) *Water potential: The key to successful seed priming*. Decagon Devices Application Note, 1-4
- 10- Artola, A., Carrillo-Castaneda G. and Santos. G. (2003) Hydropriming: a strategy to increase Lotus corniculatus L. seed vigor. *Seed Science and Technology*, 31: 455- 463
- 11- Basra, A.S., Dhillon R. and Malik. C.P. (1989) Influence of seed pretreatment with plant growth regulator on metabolic alterations of germinating maize embryos under stressing temperature regims.

- 1- Priming
- 2- Hydropriming
- 3- Osmo priming
- 4- Poly Ethylene Glycole (PEG)
- 5- CCC
- 6- IAA
- 7- GA3
- 8- International Seed Testing Association (ISTA)
- 9- GR (Germination rate)
- 10- MGT (mean germination time)
- 11- T50

