



مجله پژوهش‌های تولید گیاهی

جلد بیستم، شماره دوم، ۱۳۹۲

<http://jopp.gau.ac.ir>

تأثیر پرایمینگ بذر در مزرعه و آبیاری تکمیلی بر سرعت سبز شدن، عملکرد و اجزای (*Cicer arietinum* L.) عملکرد دانه دو رقم نخود

بیبا منصور^۱ و *محمدعلی ابوطالبیان^۲

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه بوعلی سینا، آستادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه بوعلی سینا

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۲۲

چکیده

به منظور بررسی اثر پرایمینگ بذر در مزرعه و آبیاری تکمیلی بر سرعت سبز شدن و عملکرد دو رقم نخود زراعی، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در همدان انجام شد. تیمارهای آبیاری تکمیلی (آبیاری در مرحله گل‌دهی، آبیاری در مراحل گل‌دهی و غلاف‌دهی و تیمار بدون آبیاری تکمیلی)، در کرت‌های اصلی و ترکیب دو عامل رقم نخود (آزاد و هاشم) و پرایمینگ (پرایم شده با آب و پرایم نشده) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. البته در مورد سرعت سبز شدن طرح به صورت فاکتوریل (رقم و پرایمینگ) تجزیه گردید (سبز شدن در شرایط بدون آبیاری انجام شد). نتایج نشان داد که اعمال تیمار پرایمینگ در مزرعه سرعت سبز شدن را در هر دو رقم نخود حدود ۳۱ درصد افزایش داد. در سایر صفات مورد بررسی (درصد سبز شدن، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در مترمربع، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک و اقتصادی) نیز به جز شاخص برداشت، پرایم کردن سبب افزایش قابل توجهی در آن‌ها گردید که در مورد عملکرد اقتصادی این افزایش نسبت به تیمار پرایم نشده به ۱۳/۵ درصد رسید. هم‌چنین آبیاری تکمیلی به‌ویژه در مراحل گل‌دهی و غلاف‌دهی صفات مذکور را به‌طور معنی‌داری بهبود بخشید و در مقایسه میان ارقام رقم آزاد واکنش بهتری نسبت به آبیاری تکمیلی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: پرایمینگ در مزرعه، آبیاری تکمیلی، سرعت سبز شدن، عملکرد، نخود

*مسئول مکاتبه: aboutalebian@yahoo.com

مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L.) گیاهی خودگشن و دیپلوئید بوده و پس از نخودفرنگی و لوبیا، سومین لگوم دانه‌ای مهم جهان محسوب می‌گردد (چو و همکاران، ۲۰۰۴). سطح کشت نخود در کشور ما ۶۵۰ هزار هکتار و تولید سالیانه آن در حدود ۴۰۰ هزار تن می‌باشد (کانونی و همکاران، ۲۰۰۸). پژوهش‌های انجام گرفته در مناطق خشک و نیمه خشک و همچنین اظهار نظر زارعین بیانگر آن است که استقرار ضعیف بذر از علل معمول کم بودن عملکرد گیاهان زراعی است (هریس و همکاران، ۲۰۰۱). افزایش سرعت سبز شدن بذر و استقرار گیاهچه‌ها در مزرعه می‌تواند سبب شتاب بیشتر آن‌ها در جذب آب و عناصر غذایی گردیده و استفاده بیشتر از نور خورشید را ممکن می‌سازد (فینچ - ساواژ و همکاران، ۲۰۰۴).

بر اساس گزارشات گوناگون پایین بودن پتانسیل آب خاک، موجب کاهش سرعت و درصد سبز شدن می‌گردد (هریس و همکاران، ۲۰۰۱)، اما این احتمال هست که بذره‌ای پرایم شده تنش خشکی کمتری را تجربه نمایند، زیرا سبز شدن و رشد آن‌ها جلوتر افتاده است. اگر جوانه‌زنی و به دنبال آن توسعه ریشه به سرعت انجام شود، احتمال بقای گیاهچه به علت افزایش احتمال جذب رطوبت از عمق بیشتری از خاک، زیادتر می‌شود. پرایم کردن بذر، تیماری است که قبل از جوانه‌زنی اعمال می‌گردد. در طی این تیمار مقدار کنترل شده‌ای آب جذب بذر می‌شود تا فعالیت‌های متابولیکی قبل از فرایند جوانه‌زنی و بدون خارج شدن ریشه‌چه از بذر آغاز شود (المداریس و جوتزی، ۱۹۹۹). در مطالعات مختلف پرایم کردن از طریق تحریک مراحل اولیه جوانه زنی و قبل از شروع تقسیم سلولی در گیاهچه بذری عامل افزایش سرعت و درصد جوانه زنی معرفی شده است (لتتری و همکاران، ۱۹۹۶؛ ردفرن و همکاران، ۱۹۹۷). فرایند جذب آب توسط بذر شامل سه مرحله مشخص بوده که در طول مرحله اول و دوم جذب آب، فرایندهای مهم متابولیکی انجام شده و مقدمات جوانه زنی و خروج ریشه‌چه آغاز می‌شود در پایان مرحله دوم و با شروع مرحله سوم ریشه‌چه ظاهر می‌شود. در واقع هدف پرایمینگ جذب آب تا انتهای مرحله دوم می‌باشد و اگر این تیمار ادامه یابد منجر به جوانه‌زنی در حین اعمال تیمار خواهد شد. استفاده از روش پرایمینگ یکی از روش‌های بهبود کارکرد بذر و افزایش کیفیت بذر در شرایط نامساعد محیطی می‌باشد، در واقع تیمار پرایمینگ باعث کوتاه شدن زمان کاشت تا سبز شدن و حفاظت بذرها از عوامل زنده و غیر زنده در مرحله بحرانی استقرار گیاهچه می‌شود، همچنین این تیمارها یکنواختی سبز شدن را موجب می‌شوند که منجر به استقرار

یکنواخت و بهبود عملکرد در محصول می‌شود (بسرا و همکاران، ۲۰۰۴). در این میان یکی از روش‌های ارزان پرایم کردن، پرایمینگ بذر در مزرعه^۱ است (هریس و همکاران، ۲۰۰۸). پرایمینگ مزرعه‌ای یکی از انواع پرایمینگ می‌باشد که به دلیل کم هزینه بودن به طور وسیعی استفاده می‌شود. این تکنیک برای کشاورزان فقیر در نظر گرفته شده که براحتی توسط خود آن‌ها انجام پذیر باشد و لفظ پرایمینگ مزرعه‌ای (پرایم در مزرعه) به این دلیل است تا از دیگر تیمارهای پیچیده و گران‌تر پرایمینگ مانند اسمو و ماتریک پرایمینگ و هاردنینگ بذر متمایز شود (هریس، ۲۰۰۶). در پرایمینگ مزرعه‌ای، بذرها برای یک مدت از قبل مشخص شده، در آب معمولی یا نوعی محلول غذایی قرار می‌گیرند و قبل از کاشت به منظور تسهیل در استفاده و جابجایی به صورت سطحی خشک می‌گردند. این روش به وسیله کشاورزان برای تعدادی از محصولات مانند گندم، نخود و ذرت به کار گرفته شده است (هریس و همکاران، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸). به گزارش هریس (۲۰۰۶)، پرایم کردن بذر در مزرعه با آب به مدت یک شب فایده‌های زیادی از جمله افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی، بهبود استقرار گیاهچه، تسریع گلدهی و رسیدگی و افزایش عملکرد دارد و بذرها پرایم شده می‌توانند از ماده غذایی بهتر استفاده کرده و مقاومت بالاتری در برابر آفات و بیماری‌ها داشته باشند. محققان اظهار داشتند پرایمینگ موجب شروع زودتر گلدهی در گیاهان ذرت، نخود و گندم گردیده است (هریس و همکاران، ۲۰۰۱). گزارش‌های مختلفی نیز، مبنی بر افزایش سرعت و یکنواختی جوانه زنی و سبز شدن در گیاهان گوجه‌فرنگی، کانولا (ژنگ و همکاران، ۱۹۹۴) و سه گونه علف چمنی علوفه‌ای (مائورومیکال و کاوالارو، ۱۹۹۶) با استفاده از روش پرایمینگ ارایه شده است.

در ایران به‌عنوان یکی از کشورهای مهم تولید کننده نخود، عمده کشت این محصول به صورت بدون آبیاری انجام می‌گیرد، در چنین شرایطی تنش خشکی به‌ویژه تنش خشکی انتهایی فصل در زمان تشکیل غلاف و پر شدن دانه‌ها از مهم‌ترین تنش‌های غیر زیستی محدود کننده عملکرد نخود محسوب می‌شود (صباغپور، ۲۰۰۳). تنش خشکی، رشد رویشی و عملکرد را از طریق افت سطح برگ و فتوسنتز کاهش می‌دهد و این امر منجر به کاهش فتوسنتز جامعه گیاهی می‌گردد. میزان این کاهش به شدت تنش و مرحله‌ای از نمو که تنش رخ می‌دهد، بستگی دارد (جونگدی و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین انجام آبیاری تکمیلی در مرحله غلافدهی، می‌تواند از شدت خسارت تنش بکاهد و عملکرد را

1. On-form seed priming

افزایش دهد. آبیاری تکمیلی عملیاتی با کارایی بالاست که برای افزایش تولید محصولات کشاورزی و بهبود معیشت در نواحی خشک از پتانسیل بالایی برخوردار است. داهیا و همکاران (۱۹۹۳)، گزارش کردند که آبیاری در مرحله پر شدن غلاف‌ها بیشترین عملکرد دانه را در پی داشت. با توجه به این‌که گیاه نخود به‌علت مصارف خوراکی و تثبیت نیتروژن اهمیت زیادی در سیستم‌های زراعی دارد و مطالعات در زمینه واکنش جوانه‌زنی و سبز شدن ارقام مختلف به خشکی محدود است، این پژوهش با هدف مقایسه ویژگی‌های زراعی دو رقم نخود پرایم شده با آب معمولی در رژیم‌های مختلف آبیاری تکمیلی انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر پرایمینگ بذر و آبیاری تکمیلی بر رشد و عملکرد دو رقم نخود، آزمایشی به صورت مزرعه‌ای در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان، با ارتفاع ۱۷۴۱/۵ متر از سطح دریا و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی انجام شد. بافت خاک مورد آزمایش، لوم رسی با pH ۷/۲ بود. منطقه مورد بررسی از نظر اقلیمی جزو مناطق نیمه خشک و سرد، با میانگین بارندگی سالانه ۳۳۳ میلی‌لیتر و متوسط درجه حرارت ۲۴ درجه سانتی‌گراد در گرم‌ترین ماه سال بر اساس آمار هواشناسی ۵۵ ساله است. قابل ذکر است که میزان بارش طی فصل رشد در این پژوهش، ۱۷۳ میلی‌متر (از بیستم تا اواخر اسفند سال ۱۳۸۷، ۴ میلی‌متر، فروردین ۱۳۸۸، ۱۰۰/۵ میلی‌متر، اردیبهشت ماه، ۶۵/۵ میلی‌متر و خرداد ماه، ۳ میلی‌متر) با متوسط دمای ۱۰/۷ درجه سانتی‌گراد در ماه فروردین ۱۳۸۸ بود.

این پژوهش، به‌صورت اسپلینت پلات-فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد. در کرت‌های اصلی تیمارهای آبیاری تکمیلی (دیم، آبیاری در مرحله غلاف‌دهی و آبیاری در مراحل گل‌دهی و غلاف‌دهی) و در کرت‌های فرعی ارقام نخود (هاشم و آزاد) و تیمارهای پرایمینگ مزرعه‌ای بذر با دو سطح بذرهای پرایم شده و پرایم نشده قرار داده شد. در تیمار پرایمینگ مزرعه‌ای، بذرهای یک روز قبل از کاشت به‌مدت ۸ ساعت در آب معمولی و دمای معمول اتاق (۲۳ درجه سانتی‌گراد) خیس‌انده شدند و پس از قرار گرفتن روی حوله‌ای پارچه‌ای به‌مدت ۵ ساعت و حذف رطوبت سطحی آن‌ها بلافاصله کشت شدند (هریس و همکاران، ۱۹۹۹؛ رشید و همکاران، ۲۰۰۴). هر پلات فرعی شامل ۶ خط کشت به طول ۳ متر و فاصله خطوط ۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته

شد. فاصله بین دو بوته ۵ سانتی‌متر، بین پلات‌های اصلی و تکرارها ۴ متر و فاصله میان پلات‌های فرعی ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کاشت در تاریخ ۲۸ اسفند سال ۱۳۸۷ با تراکم ۳۳ بوته در مترمربع، عمق کاشت ۵ سانتی‌متر، پس از ضد عفونی علیه بیماری‌های قارچی انجام شد. عملیات آماده‌سازی زمین و تهیه بستر بذر شامل: شخم، دو نوبت دیسک عمود بر هم، تسطیح و ایجاد ردیف‌های کاشت به فاصله ۶۰ سانتی‌متر و سپس کاشت بذر (یک بذر در هر محل کاشت) بود. مبارزه با علف‌های هرز در طول فصل رشد و به‌صورت دستی انجام گردید. کوددهی نیز طبق نتایج آزمون خاک در زمان آماده‌سازی زمین انجام شد. آبیاری در کرت‌های اصلی موردنظر به صورت نشتی انجام شد تا مقادیر آب به‌طور یکسان در کرت‌ها تقسیم شود. به‌منظور اندازه‌گیری سرعت سبز شدن پس از شروع سبز شدن هر چهار روز یکبار به مدت چهار هفته در یک ردیف مشخص از هر واحد آزمایشی بذرهای سبز شده شمارش شدند و با استفاده از روابط زیر سرعت و درصد سبز شدن اندازه‌گیری شد (بادسورت و بیولی، ۱۹۸۱).

$$\text{سرعت سبز شدن} = \sum n_i / \sum n_i d_i$$

$$\text{درصد سبز شدن} = \sum n_i / N \times 100$$

n_i : تعداد بذرهای سبز شده در شمارش i ام d_i : روز سبز شدن در شمارش i ام N : تعداد بذرهای کشت شده

در پایان فصل رشد، برداشت در سطحی معادل دو مترمربع انجام و عملکرد بیولوژیک، اقتصادی و شاخص برداشت تعیین گردید. با توجه به عدم وجود تیمارهای آبیاری تکمیلی در مورد صفات سرعت و درصد سبز شدن تجزیه آن‌ها به‌صورت فاکتوریل (دو فاکتور پرایمینگ و رقم) صورت گرفت. تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها با روش حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد، انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

سرعت و درصد سبز شدن بذر: طبق نتایج به‌دست آمده از این پژوهش (جدول ۱ و شکل‌های ۱ و ۲)، اعمال تیمار پرایمینگ اثر معنی‌داری بر سرعت و درصد سبز شدن داشته است و هر دو را به‌طور قابل

توجهی افزایش داده است و این افزایش به ترتیب در سرعت و درصد سبز شدن بذرها ۳۱ و ۴۱/۷ درصد بوده است (شکل‌های ۱ و ۲). بذره‌های پرایم شده نسبت به بذره‌های شاهد جوانه‌زنی شان را زودتر آغاز کرده و در نتیجه از امکانات محیطی استفاده بیشتری می‌کنند و مدت زمان کمتری در معرض آفات و پاتوژن‌های خاک‌زی قرار خواهند گرفت و قدرت رقابت بیشتری با علف‌های هرز خواهند داشت. در بذره‌های پرایم شده همانندسازی اولیه DNA (برای و همکاران، ۱۹۸۹)، دسترسی بیشتر به ATP (مازور و همکاران، ۱۹۸۴)، بازسازی قسمت‌های آسیب دیده بذر و رشد سریع‌تر جنین در مقایسه با بذره‌های شاهد گزارش شده است. با توجه به شکل ۲ مشاهده می‌شود که درصد سبز شدن بذره‌های پرایم نشده ۶۲/۶ درصد بوده است که انجام تیمار پرایمینگ آن را تا ۸۸/۷ درصد بهبود بخشیده است، این افزایش می‌تواند به دلیل تاثیر مثبت پرایمینگ در بازسازی بذره‌های زوال یافته، افزایش همانندسازی RNA و DNA (بری و همکاران، ۱۹۸۹) و کاهش دمای پایه‌ی جوانه‌زنی (ابوطالبیان، ۲۰۰۵) باشد. در این پژوهش نیز متوسط دمای فروردین‌ماه ۱۰/۷ درجه سانتی‌گراد بوده است که می‌تواند عامل مؤثری در کاهش درصد سبز شدن بذرها بوده باشد که انجام پرایمینگ آن‌را بهبود بخشیده است. بنابراین اثرات مفید پرایمینگ ممکن است تحت شرایط نامساعد بارزتر گردد. با توجه به این‌که بذره‌هایی که سریع‌تر جوانه می‌زنند و گیاهچه‌های آن‌ها زودتر در بالای خاک ظاهر می‌شوند، دوره فتوسنتزی طولانی‌تری دارند و بنابراین شانس تولید محصول بیشتری را خواهند داشت. همچنین، پرایمینگ سبب افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت از قبیل گلوکاتایون و آسکوربات می‌گردد که این آنزیم‌ها فعالیت پراکسیداسیون لیپید را طی جوانه‌زنی کاهش داده و باعث افزایش درصد جوانه‌زنی می‌شوند (هاس و سانگ، ۱۹۹۷). نتیجه به‌دست آمده با نتایج کار ابوطالبیان (۲۰۰۵)، که افزایش سرعت سبز شدن و درصد نهایی سبز شدن گیاهچه را در بیشتر ارقام گندم پرایم شده گزارش کردند، مطابقت دارد. در پژوهشی دیگر، اظهار شده است که سرعت جوانه‌زنی در سه گونه گیاهی ماش، خردل (*Sinapis arvensis*)، و رای گراس چند ساله (*Lolium prene*)، پرایم شده، مدت زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی به ترتیب ۸، ۶ و ۹ ساعت سریع‌تر رخ داد (اسنپ و همکاران، ۲۰۰۸). به گزارش الکوکا و همکاران (۲۰۰۶) سرعت جوانه‌زنی بذره‌های نخود در اثر هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ افزایش می‌یابد. چوجنوسکی و کام (۱۹۹۷)، نیز گزارش کردند که پرایمینگ بذره‌های آفتابگردان به مدت سه الی پنج روز باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی و بهبود رشد گیاهچه‌ها می‌شود. قاسمی گلعدانی و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که پرایمینگ موجب

افزایش درصد جوانه‌زنی نسبت به بذره‌های شاهد می‌گردد. قابل ذکر است که ارقام نخود مورد استفاده در این آزمایش، تفاوت معنی‌داری از لحاظ سرعت سبز شدن نشان ندادند.

تعداد غلاف در متر مربع: با توجه به جدول ۱، ملاحظه می‌گردد که تیمارهای آبیاری تکمیلی، پرایمینگ و رقم در سطح یک درصد و اثر متقابل آبیاری تکمیلی در پرایمینگ در سطح ۵ درصد بر این صفت مؤثر واقع شده است و انجام آبیاری طی دو مرحله (گلدهی و غلافدهی) تأثیر بیشتری بر افزایش تعداد غلاف در واحد سطح داشت. همچنین پرایم کردن نیز، سبب افزایش معنی‌دار تعداد غلاف در واحد سطح شد (شکل ۶). به نظر می‌رسد پرایم کردن در تلفیق با آبیاری تکمیلی اثر بسیار بیشتری بر این صفت دارد (شکل ۷)، چرا که توانسته است احتمالاً مریستم‌های زایشی بیشتری از گیاه را به غلاف تبدیل نماید.

این نتایج با مشاهدات کائور و همکاران (۲۰۰۵) که افزایش تعداد غلاف در بوته در گیاه نخود را گزارش نمود مطابقت دارد. رشید و همکاران (۲۰۰۴)، نشان دادند که پرایمینگ بذره‌های ماش، تعداد غلاف در گیاه را افزایش داد. به نظر می‌رسد فراهمی رطوبت قابل دسترسی، سبب افزایش توسعه کانوپی گیاه شده در نتیجه انرژی تشعشعی بیشتری جذب گیاه می‌گردد که منجر به افزایش اجزای عملکرد از جمله تعداد غلاف در بوته می‌شود (کوکوبان و واتانابیل، ۱۹۸۳). پاکوکی و همکاران (۲۰۰۶)، تأثیر مثبت آبیاری تکمیلی بر افزایش تعداد دانه در مترمربع بذره‌های نخود را تأیید کردند. در مقایسه میان ارقام تحت آزمایش نیز تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد ملاحظه گردید (جدول ۱)، که رقم آزاد از تعداد غلاف بیشتری در واحد سطح برخوردار بود.

تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه: تعداد دانه در غلاف یکی از اجزای مهم برای رسیدن به عملکرد اقتصادی مطلوب در نخود است و تحت تأثیر تعداد غلاف در گیاه است. با توجه به جدول ۱، مشاهده می‌شود که تعداد دانه در غلاف تنها تحت تأثیر آبیاری تکمیلی و پرایمینگ قرار گرفته است و وزن صد دانه نیز علاوه بر تیمارهای مذکور تحت تأثیر رقم و اثر متقابل آبیاری در رقم قرار گرفت. اشکال ۸ و ۹ تأثیر مثبت پرایمینگ را بر این صفات نشان می‌دهند. کائور و همکاران (۲۰۰۵)، گزارش دادند فعالیت مخزن در گیاه نخود حاصله از بذره‌های هیدروپرایمینگ شده، در مقایسه با شاهد بالاتر بود که این امر از طریق بالاتر بودن فعالیت آنزیم‌های درگیر در متابولیسم ساکارز نظیر ساکارز سینتتاز، اینورتازها و ساکارز فسفات سینتتاز مشخص گردید، که در نهایت افزایش وزن صد دانه و عملکرد را

به دنبال داشت. هریس و همکاران (۲۰۰۷) و نیز قاسمی گل‌عزانی و همکاران (۲۰۰۸)، پرایمینگ بذر را به ترتیب موجب افزایش وزن هزار دانه و تعداد دانه نخود در واحد سطح دانستند. با دقت در شکل‌های ۱۰ و ۱۱ دیده می‌شود که بیشترین تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه مربوط به انجام آبیاری طی دو مرحله (گلدهی و غلافدهی) بود. وزن صد دانه در مرحله گل‌دهی و اوایل شیری شدن دانه تعیین می‌گردد. عملکرد دانه تابعی از وزن دانه‌ها می‌باشد. از دلایل کاهش وزن صد دانه در شرایط دیم (تنش کم آبی) نسبت به حالتی که آبیاری تکمیلی انجام شده است، می‌توان به کاهش انتقال مواد از آوند آبکش که مواد اصلی را تأمین می‌کند اشاره کرد، همچنین تنش کم آبی، فتوسنتز و مصرف مواد فتوسنتزی را در برگ‌های در حال توسعه کاهش می‌دهد در نتیجه، خشکی به طور غیر مستقیم، میزان مواد فتوسنتزی صادر شده از برگ‌ها را به سمت دانه کاهش می‌دهد (براون، ۱۹۷۱). مظاهری لقب و همکاران (۲۰۰۲)، در آزمایش‌های خود نشان دادند که آبیاری در مرحله دانه‌بندی باعث افزایش اندوخته‌های غذایی و پر شدن دانه‌ها و در نتیجه افزایش وزن دانه آفتابگردان می‌گردد. افزایش وزن دانه به‌طور عمده ناشی از افزایش طول دوره یا سرعت پر شدن می‌باشد که در این مورد قدرت مخزن نقش کلیدی دارد. تحقیقات دیگری نیز تأثیر مثبت آبیاری تکمیلی بر افزایش تعداد دانه در مترمربع و وزن صد دانه بذرهای نخود کشت شده در بهار را تأیید کرده است (ساکسنا، ۱۹۹۰).

شاخص برداشت: آن نسبت از عملکرد بیولوژیکی که عملکرد اقتصادی را تشکیل می‌دهد به نام شاخص برداشت نامیده می‌شود، که معیاری برای نشان دادن درصد انتقال مواد فتوسنتزی از منبع به مخزن است. نتایج نشان دادند که تفاوت معنی‌داری میان ارقام در سطح ۱ درصد وجود دارد (جدول ۱) و رقم آزاد میزان شاخص برداشت بیشتری نسبت به هاشم داشت (۳۲/۳۴ درصد در برابر ۲۸/۲۵). همچنین اثر متقابل آبیاری تکمیلی و پرایمینگ در این شاخص در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید، با توجه به شکل ۱۲، ملاحظه می‌شود وقتی آبیاری تکمیلی کمتر باشد (شرایط دیم و آبیاری تنها در مرحله گلدهی)، شاخص برداشت در گیاهان پرایم شده بیشتر است، اما در شرایط دو بار آبیاری شاخص برداشت گیاهان پرایم نشده بیشتر است. این نتایج بیانگر تأثیرات مثبت پرایم کردن بذرهای نخود دیم می‌باشد. در آزمایشات فاروق و همکاران (۲۰۰۶)، پرایمینگ، شاخص برداشت را افزایش

داد. سلیمی و همکاران (۱۳۸۹)، نیز تأثیر مثبت هیدروپرایم بذرهای نخود را بر شاخص برداشت تأیید کرده‌اند.

عملکرد بیولوژیک: مطابق نتایج به‌دست آمده، عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر تیمارهای پرایمینگ، آبیاری تکمیلی و اثر متقابل آبیاری در پرایمینگ قرار گرفت (جدول ۱). با توجه به شکل ۳، ملاحظه می‌گردد که آبیاری تکمیلی در دو مرحله گلدهی و غلافدهی در گیاهان حاصل از بذرهای پرایم شده به صورت معنی‌داری باعث افزایش عملکرد بیولوژیک نخود شده است. این در حالی‌ست که در گیاهان پرایم نشده نیز آبیاری در این دو مرحله نسبت به حالت دیم افزایش چشمگیری در این صفت ایجاد کرده است که می‌تواند به علت استقرار سریع‌تر گیاهچه‌ها به واسطه سرعت سبز شدن بالاتر این بذرها باشد. این نتیجه با نتایج آزمایشات سایر محققان که افزایش عملکرد بیولوژیک گیاهان حاصل از بذرهای پرایم شده نخود با آب و مانیتول ۴ درصد را گزارش کردند، مطابقت دارد (کائور و همکاران، ۲۰۰۵). پژوهشگران، نشان دادند هیدروپرایمینگ موجب افزایش عملکرد بیولوژیک بذرهای نخود می‌گردد (فوتی و همکاران، ۲۰۰۲) و پرایمینگ بذرهای ماش، عملکرد بیولوژیک را در این گیاه نیز افزایش می‌دهد (رشید و همکاران، ۲۰۰۴). به گزارش بسرا و همکاران (۲۰۰۳)، اسموپرایمینگ نیز موجب افزایش عملکرد بیولوژیک بذرهای کانولا گردید. ساکسنا (۱۹۹۰)، تأثیر مثبت آبیاری تکمیلی بر افزایش عملکرد بیولوژیک بذرهای نخود کشت شده در بهار را تأیید کردند. همچنین افزایش عملکرد بیولوژیک بذرهای نخود در اثر آبیاری تکمیلی در شرایط آب و هوایی مدیترانه ای توسط محققان دیگری نیز گزارش شده است (پاکوکی و همکاران، ۲۰۰۶).

عملکرد اقتصادی: عملکرد دانه یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی در گیاهان دانه‌ای محسوب می‌گردد. نتایج تجزیه واریانس، بیانگر وجود تأثیر معنی‌دار رقم، پرایمینگ بذر و آبیاری تکمیلی (در سطح ۱ درصد) و اثر متقابل آبیاری و رقم (در سطح ۵ درصد) بر عملکرد دانه معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). پرایمینگ بذرها نیز باعث افزایش عملکرد دانه نسبت به گیاهان پرایم نشده به میزان ۱۳/۵ درصد گردید (شکل ۴). در توجیه افزایش عملکرد ناشی از هیدروپرایمینگ همچنین می‌توان به استقرار سریع و مطلوب گیاهان (اشرف و فولاد، ۲۰۰۵) و استفاده بیشتر از عناصر غذایی، رطوبت خاک و تشعشع خورشیدی اشاره داشت (سودی و ما، ۲۰۰۵). به نظر می‌رسد هیدروپرایمینگ بذرها می‌تواند در گیاهان، محتوای کل کلروفیل، محتوای کلروفیل a و b و میزان فتوسنتز را افزایش دهد

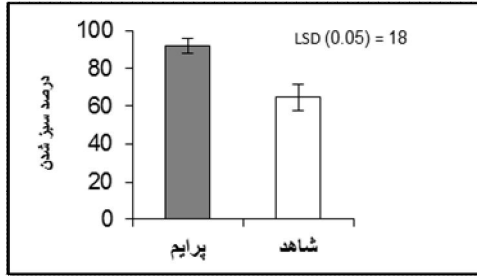
(روی و سریواتا، ۲۰۰۰) و از این طریق قدرت منبع و فراهمی فتواسیمیلان‌ها را افزایش داده و در نهایت بهبود بیوماس و عملکرد را در بر داشته باشد. گزارشات نشان می‌دهد که خیساندن بذره‌های نخود در آب قبل از کاشت باعث افزایش ۵۰ درصدی عملکرد می‌گردد که به دلیل سرعت جوانه‌زنی بالاتر نسبت به بذره‌های شاهد بوده است (هریس، ۲۰۰۵). همچنین هریس و همکاران، (۲۰۰۷) نشان دادند که متوسط عملکرد دانه ذرت در بذره‌های پرایم شده با آب، ۱۴ درصد و در بذره‌های پرایم شده با روی یک درصد، ۲۷ درصد افزایش یافت. هیدروپرایمینگ بذره‌های لوبیا قرمز به مدت ۷ ساعت (قاسمی گل‌عزانی و همکاران، ۲۰۱۰) و هیدروپرایمینگ بذره‌های نخود (هریس و همکاران، ۲۰۰۸)، موجب افزایش عملکرد اقتصادی می‌گردد. نتایج پژوهش‌های (کائور و همکاران، ۲۰۰۵)، نیز افزایش عملکرد نخود در اثر پرایم کردن را تأیید می‌کنند. هریس و همکاران (۲۰۰۱) و رشید و همکاران (۲۰۰۴)، نیز از تأثیر مثبت پرایم کردن به ترتیب بر عملکرد ماش، گندم، ذرت، گلرنگ و آفتابگردان گزارش دادند.

مطابق نتایج به دست آمده، رقم آزاد عملکرد بیشتری نسبت به هاشم ایجاد کرد و آبیاری تکمیلی در دو مرحله گلدهی و غلافدهی در این رقم نسبت به حالت دیم سبب افزایش عملکرد گردید (شکل ۵). عملکرد محصول تحت شرایط دیم بستگی به بارش سالانه دارد اما عملکرد دانه و بهره‌وری آب مصرفی از طریق مدیریت‌های زراعی به‌طور مؤثری افزایش می‌یابد (موئل بور و تولو، ۱۹۹۷). ساکسنا (۱۹۹۳) و ری و سریواستاوا (۲۰۰۰) و سینگ (۱۹۹۳) کاهش عملکرد اقتصادی لگوم‌ها را در اثر تنش رطوبتی تأیید کردند. پاکوکی و همکاران (۲۰۰۶)، نیز نشان دادند که عملکرد اقتصادی بذره‌های نخود در اثر آبیاری تکمیلی افزایش می‌یابد. لیسورت و همکاران (۱۹۹۹)، گزارش کردند که کمبود آب عملکرد اقتصادی را به علت کاهش تعداد و اندازه دانه‌ها از ۵۰ تا ۸۰ درصد کاهش داد و عملکرد اقتصادی در حالت دیم، نصف عملکرد در شرایط آبیاری در مرحله گل‌دهی بود. آبیاری تکمیلی به علت کاهش نسبی تنش رطوبت در دوره پر شدن غلاف و در نتیجه بهبود وزن دانه‌ها باعث افزایش عملکرد دانه تک بوته می‌شود (مالهوترا و همکاران، ۱۹۹۷).

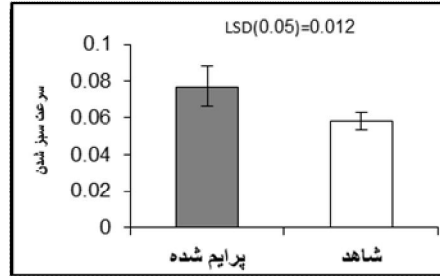
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای پرایمینگ و آبیاری تکمیلی بر سرعت جوانه زنی و عملکرد آن در ارقام نخود.

عملکرد اقتصادی	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن صد دانه	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در متر مربع	درصد سبز شدن (per)	سرعت سبز شدن (sp)	درجه آزادی		منابع تغییرات
								per و sp	درجه آزادی	
۰/۰۱۹ ^{ns}	۰/۰۰۵۳ ^{ns}	۲/۶۵ ^{ns}	۰/۳۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۱ ^{ns}	۱۴۵۵۰ ^{ns}	۱۰/۱۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۳۲ ^{ns}	۲	۲	تکرار
۰/۲۰ ^{**}	۴/۰۲۰ ^{**}	۲/۳۹ ^{ns}	۰/۱۶ ^{**}	۰/۰۱۰۶ ^{**}	۱۱۰۶۳۱/۸۱ ^{**}	-	-	-	۲	آبیاری تکمیلی (I)
۰/۰۱۷	۸۱/۰۱۰	۱۴/۵۳	۰/۳۴	۰/۰۰۰۳	۱۰۱/۴۸	-	-	-	۴	خطای آزمایش (a)
۰/۲۷ ^{**}	۲/۹۸ ^{**}	۰/۰۷ ^{ns}	۱۴۳/۹۶ ^{**}	۰/۰۰۰۴ ^{**}	۵۸۰۳۳/۸۱ ^{**}	۲۲۷۶/۸۱ ^{**}	۰/۰۰۱۰ ^{**}	۱	۱	پرایمینگ (P)
۰/۲۹ ^{**}	۰/۱۰۱ ^{ns}	۵۰/۳۰ ^{**}	۱۷۱/۱۷۱ ^{**}	۰/۰۰۰۱ ^{ns}	۱۸۳۰۶۰۹ ^{**}	۵۸۰۳۳ ^{ns}	۰/۰۰۰۱۴ ^{ns}	۱	۱	رقم (۷)
۰/۳۰ ^{ns}	۰/۸۱/۰	۳۹/۷۷ ^{**}	۵/۱۰ ^{ns}	۰/۰۰۰۳ ^{ns}	۴۸۰۳/۳۹ [*]	-	-	-	۲	I*P
۰/۲۴ ^{ns}	۰/۶۳۰/۰	۰/۹۰ ^{ns}	۱۰۰۰/۰	۰/۰۰۰۰۳ ^{ns}	۵۹/۲۹ ^{ns}	۰/۱۶۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۶۱ ^{ns}	۱	۱	P*V
۰/۲۰ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰	۳۶/۶۶ ^{ns}	۷۵/۹	۰/۰۰۰۰۳ ^{ns}	۳۱۶۷۸ ^{ns}	-	-	-	۲	I*V
۰/۱۰ ^{ns}	۰/۰۰۰۳ ^{ns}	۱۰/۴۴ ^{ns}	۲۷۰ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۵ ^{ns}	۷۲/۶۷ ^{ns}	-	-	-	۲	I*P*V
۰/۱۰	۰/۳۳۰	۹/۵۲	۹/۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۳۳	-	-	۶	۱۸	خطای آزمایش (b)
۷/۷۵	۴/۰۱	۷۷/۰۱	۷۷/۰۱	۷۷/۰۱	۴/۰۱	۴/۷۸	۸/۵۳	-	-	ضرب تغییرات

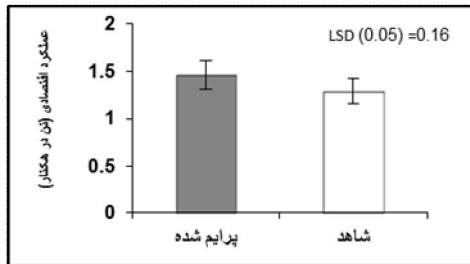
ns و **: به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار، سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.



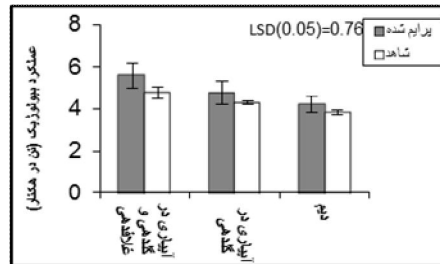
شکل ۲- اثر تیمار پرایمینگ بر درصد سبز شدن



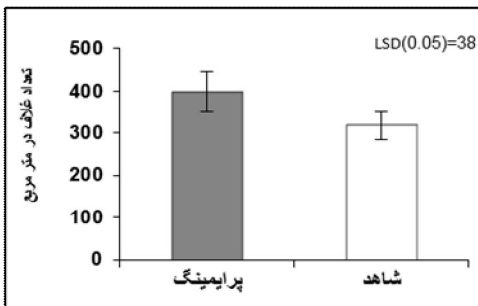
شکل ۱- اثر تیمار پرایمینگ بر سرعت سبز شدن



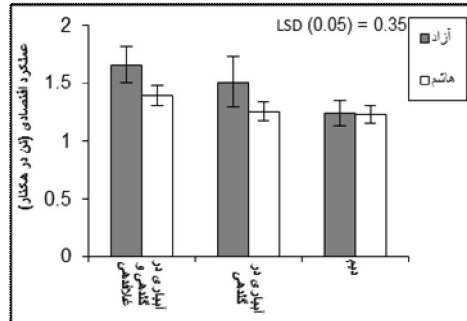
شکل ۴- اثر تیمار پرایمینگ بر عملکرد اقتصادی



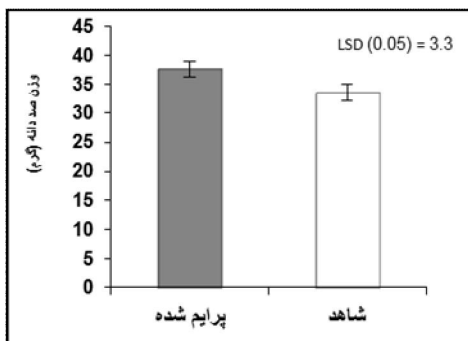
شکل ۳- اثر متقابل آبیاری و پرایمینگ بر عملکرد بیولوژیک



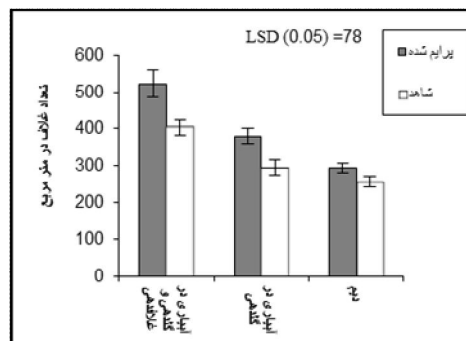
شکل ۶- اثر تیمار پرایمینگ بر تعداد غلاف در متر مربع



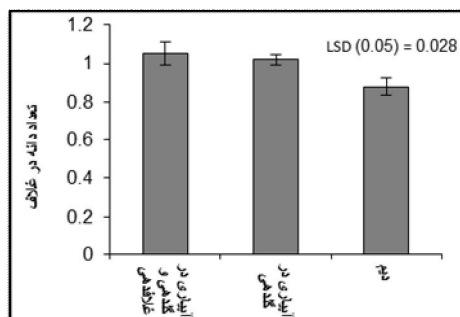
شکل ۵- اثر متقابل آبیاری و رقم بر عملکرد اقتصادی



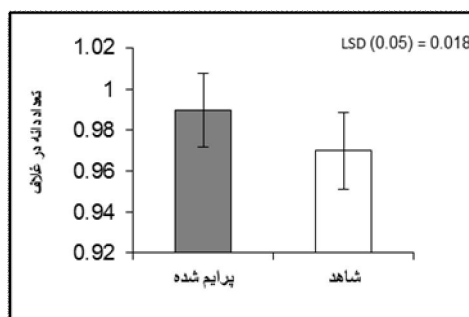
شکل ۸- اثر تیمار پرایمینگ بر وزن صد دانه



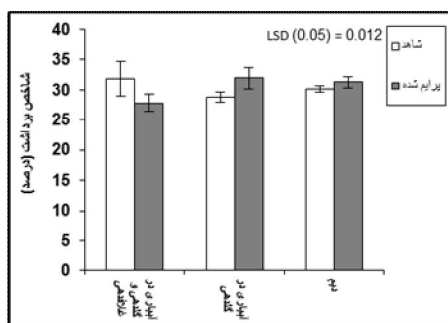
شکل ۷- اثر متقابل آبیاری و پرایمینگ بر تعداد غلاف در متر مربع



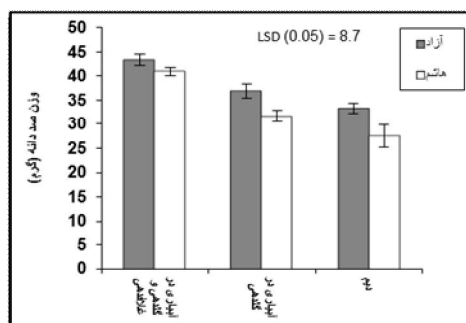
شکل ۱۰- اثر تیمار آبیاری تکمیلی بر تعداد دانه در غلاف



شکل ۹- اثر تیمار پرایمینگ بر تعداد دانه در غلاف



شکل ۱۲- اثر متقابل آبیاری تکمیلی و پرایمینگ بر شاخص برداشت



شکل ۱۱- اثر متقابل آبیاری تکمیلی و رقم بر وزن صد دانه

نتیجه‌گیری کلی

میان تیمار پرایمینگ و عدم انجام آن در مورد صفات مشاهده شده که اختلاف وجود دارد، که با توجه به نتایج به دست آمده چنین استنباط می‌شود که اعمال تیمار هیدروپرایمینگ، یک سری شرایط متابولیکی مناسب را در بذر به وجود آورده که مجموعه این شرایط سبب تسریع جوانه‌زنی و افزایش درصد آن و در نتیجه باعث استقرار بهتر و زودتر گیاهچه‌ها گردید. همچنین پرایمینگ موجب بهبود اجزا مهم عملکردی نظیر تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه گردید. از این خصوصیت می‌توان در شرایط نامساعد رشدی از جمله شرایط دیم استفاده کرد که پیامد آن تحمل شرایط نامطلوب رطوبتی، رقابت بهتر با علف‌های هرز و ایجاد عملکرد بهتر می‌باشد. آبیاری تکمیلی نیز به دلیل تأثیر مثبت بر رشد و توسعه گیاه و در نتیجه افزایش عملکرد بیولوژیک و اقتصادی در بوته مؤثر می‌باشد. به نظر می‌رسد فراهمی رطوبت سبب ماندگاری بیشتر و ثبات عملکرد می‌شود، در حالی که در شرایط تنش رطوبتی تلفات گیاهی افزایش یافته و منجر به کاهش شاخه‌های غلاف دار می‌گردد. در کل در مقایسه ارقام نیز می‌توان رقم آزاد را برتر از هاشم معرفی کرد. در علت برتری این رقم می‌توان به تولید، تعداد غلاف و وزن صد دانه بیشتر در مقایسه با رقم هاشم اشاره کرد.

منابع

1. Aboutalebian, M. 2005. Osmotic priming of seeds of some wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in warm, temperate and cold regions of Iran a means of enhancing seed vigour under unsuitable conditions. Thesis of Ph.D, Tehran University.
2. Al-Mudaris, M.A. and Jutzi, S.C. 1999. The influence of fertilizer-based seed priming treatments on emergence seedling growth of sorghum bicolor and pennisetum glaucum in pot trials under greenhouse conditions. J. Agro. Crop Sci. 182: 135-141.
3. Ashraf, M. and Foolad, M.R. 2005. Pre-sowing seed treatment-a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and non-saline conditions. Advance J. Agro. Crop Sci. 88: 223-271.
4. Basra M.A.S., Ehsanullah, E.A., Warraich, M.A. and Afzal, I. 2003. Effect of storage on growth and yield of primed canola *Brassica napus* seeds. Intern. J. Agri. Biiio. 5: 117-120.
5. Basra M.A.S., Ashraf. M., Iqbal, N., Khliq, A. and Ahmad, R. 2004. Physiological and biochemical aspect of pre-sowing heat stress on cotton seed. Seed Sci. and Technol. 32: 765-774.

6. Bodsworth, S. and Bwley, J.D. 1981. Osmotic priming of seeds of crop species with polyethylene glycol as a means of enhancing early and synchronous germination at cool temperature. *Can. J. Bot.* 59: 672-676.
7. Bray, C.M. Davison, P.A., Ashraf, M. and Taylor, R.M. 1989. Biochemical events during osmopriming of leek seed. *Ann. Appl. Biol.* 102:185-193.
8. Brown, P.L. 1971. Water use and soil water depletion by dryland winter wheat as affected by nitrogen fertilization. *Agro. J.* 63: 43-46.
9. Cho, S., Chen, W. and Muehlbauer. F.J. 2004. Pathotype-specific genetic factors in chickpea (*Cicer arietinum* L.) for quantitative resistance to ascochyta blight. *Theor. Appl. Genet.* 109: 733-739.
10. Dahia, S., Mehar, S., Raj, B. and Singh, M. 1993. Economics and water use efficiency of chickpea as affected by genotypes, irrigation and fertilizer application crop-Res-Harris: 6: 3,523-534.
11. Elkoca, E., Haliloglu, K., Esitken, A. and Ercisli, S. 2006. Hydro and osmopriming improve chickpea germination. *Acta Agriculture, Scandinavia, section B Plant soil Science.* 57(3): 193-200.
12. Farooq, M.S., Basra, M.A., Tabassum, R. and Afzal, I. 2006. Enhancing the performance of direct seeded *fine rice* by seed priming. *Plant. Prod. Sci.* 4: 446-456.
13. Finch-Savage, W.E., Dent, K.C. and Clark, L.J. 2004. Soak conditions temperature following sowing influence the response of maize (*Zea mays* L.) seeds to on-farm priming core-sowing seed soak. *Field Crops Res.* 90:361-374.
14. Foti, S., Cosentino, S.L., Patane, C. and Dagosta, G.M. 2002. Effect of osmoconditioning upon seed germination sorghum (*Sorghom bicolor* L.) Moench under low temperatures. *Seed Sci. and technol.* 30: 521-533.
15. Ghasemi golezani, K., Sheikhzadeh-Mosaddegh, P. and Valizadeh, M. 2008. Effects of hydropriming duration and limited irrigation on field performance of chickpea. *Res. J. Seed Sci.* 1 (1): 34-40, 2008.
16. Ghasemi golezani, K., Chadordooz-jeddi, A., Nasrullahzade, S. and Moghaddam, M. 2010. Influence of hydro-priming duration on field performance of pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. *African j. Agri. Res.* Vol. 5(9). Pp. 893-897, 4 May, 2010.
17. Harris, D. 2006. Development and testing of 'on-farm' seed priming *Advan. Agron.* 90: 129-178.
18. Harris, D. 2005. Priming seed. DFID P. Sci. Res. program. Center for Arid zone studies, Univ. Bangor.
19. Harris, D., Joshi, A., Khan, P.A., Gothkar, P. and Sodhi, P.S. 1999. On-farm seed priming in semi-Arid Agriculture: Development and evaluation in Maize, Rice, Chickpea in India using participatory methods. *Exp. Agric.* 1999. 35, pp. 15-29.
20. Harris, D., Pathan, A.K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W. and Nyamudeza, P. 2001. On-farm seed priming: using participatory methods revive and refine a key technology. *Agric. Syst.* 69:151-164.

21. Harris, D., Raghuwnashi, B.S. and Gangwar, J.S. 2001. Participatory evaluation by farmers of on-farm seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. *Exp. Agric.* 2001. 37, pp. 403-415.
22. Harris, D., Rashid, A. and Miraj, G. 2008. On-farm seed priming with zinc in chickpea and wheat in Pakistan. *Plant soil* 306: 3-10.
23. Harris, D., Rashid, A., Miraj, G., Arif, M. and Shah, H. 2007. On-farm seed priming with zinc sulphate solution-Acost-effective way to increase the maize yields of resource-poor farmers. *Field Crops. Res.* 102, 119-127.
24. Hus, J.L., AND Sung, J.M., 1997. Antioxidant role of glutathione associated with accelerated agina and hydration of triploid Warermelon seeds. *Physiology Plantarum*, 100: 967-974.
25. Jongdee, B., Fukai S. and Cooper, M. 2002. Leaf water potential and osmotic adjustment as physiological traits to improve drought tolerance in rice. *Field Crops Res.* 76: 153-163.
26. Kanouni, H., Taleei, A., Peyghambari, S.A., Okhovat, S.M., Malhotra, R.S. and H. Ghaffari-Kahligh. 2008. Genetic of resistance *Ascochyta rabiei* in chickpea. *Iran. J. Crop Sci.* 8.
27. Kaur, S., Gupta, A.K. and Kaur, N. 2005. Seed priming increases crop yield possibly by modulating Enzymes of sucrose metabolism in chickpea. *J. Agron. Crop Sci.* 191:81-87.
28. Kokubun, M. and Watanable, D. 1983. Analysis of yield-determining process of field-grown Soybeans in relation to canopy structure: VIII. Effect of source and sink manipulations during reproductive growth on yield components. *JPN. J. Crop Sci.* 52: 215-219.
29. Lanteri, S., Nada, E., Belleti, P., Quagliotti, L. and Bino, R.J. 1996. Effects of cotrolled deterioration and Osmoconditioning on germination and nuclear replication in seeds of pepper (*Capsicum annum* L.). *Ann Bot.* 77: 591-597.
30. Leport, L., Turner, N.C., French, R.J., Barr, M.D., Duda, R., Davies, S.L., Tennant, D. and Siddique, K.H.M. 1999. Physiological responses of chickpea genotypes to terminal drought in a Mediterranean-type environment. *Euro. J. Agron.* 11: 279-291.
31. Malhotra, R.S., Singh, K.B. and Saxsena, M.C. 1997. Effect of irrigation on winter sown chickpea in a Mediterranean environment. *J. Agro. Crop Sci.* 178: 237-243.
32. Mauromicale, G. and Cavallaro, V. 1996. Effect of seed osmoprimer on germination of three herbage grasses at low temperatures. *Seed Sci. and Technol.* 24:331-338.
33. Mazor, L., Perl, M. and Negbi, M. 1984. Change in some Atp-dependent activities in seeds during treatment with polyethylen glycol and during the redriyng process. *J. Exp. Bot.* 35: 1119-1127.
34. Mazaheri Laghab, H., Nouri, F., Zareabianeh, H. and Vafaei, M.H. 2002. Effect of supplement irrigation on important agronomic traits of three cultivars of sunflower (*Helianthus amnus* L.) in dry farming. *Agric. Res.* 31: 33-43.

35. Pacucci, G., Troccoli, C. and Leoni, B. 2006 .Supplementary Irrigation on Yield of Chickpea Genotypes in a Mediterranean Climate. Agricultural Engineering International: The CIGR E j. Manuscript LW 04 005. Vol. VIII. May.
36. Rashid, A., Harris, D., Hollington, P.A. and Rafiq, M. 2004. Improving the yield of mungbean (*vigna radiata*) in the north west frontier province of Pakistan using on-farm seed priming. Exp. Agric. 40, Pp. 233-244.
37. Redfearn, M. Clarke, N.A., Osborne, D.J., Halmer, P. and Thomas, T.H. 1997. DNA integrity and synthesis in relation to seed vigour in sugar beet, in Basic and Applied Aspects of Seed Bio (eds. R.H. Ellis, M. Black, A.J. Murdoch and T.D. Hong). Kluwer Academic Publishers, Boston. Pp. 413-420.
38. Roy, N.K. and Srivastava, A.K. 2000. Adverse effect of salt stress conditions chlorophyll content in wheat (*Triticum aestivum* L.) leaves and its amelioration through pre-soaking treatments. Indian J. Agric. Sci., 70: 777-778.
39. Saxena, M.C. 1993. The Challenge of Developing Biotic and Abiotic stress resistance in cool-season food legumes. In breeding for stress tolerance in cool season food legumes. Edited by K.B. Singh and M.C. Saxsena, A. Wiley-sayce publication, p: 3-14.
40. Saxena, M.C. 1990. Problems and potential of chickpea production in the Nineties, PP. 13-25, in chickpea in the Nineties: Proceeding of 2nd International Workshop on chickpea Improvement, 4-8 Dec. 1989, ICRISAT Center, India, Patancheru, A. P.
41. Sabbaghpour, S.H. 2003. Mechanism of drought tolerance in crops. Agricultural Aridity and drought Scientific and Extention Quarterly of Jahad Agric. PP. 21-32.
42. Salimi, H., Abbasdokht, H., Asghari, H.R., Gholami, A. and Rezvani Moghadam, P. 1389. The effect of priming, Rhizobium and manure fertilizer on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Testis of Master of science. Sanati Shahrod Univ. 1389. P: 120.
43. Sing, K.B. 1993. Problems and prospects of stress resistance breeding in chickpea. In breeding for stress tolerance in cool season food legumes. Edited by K.B. Singh and M.C. Saxsena, A. Wiley, Chichester, 17-35.
44. Snapp, S., Price, R. and Morton, M. 2008. Seed priming of winter annual cover crops Improves Germination and Emergence. Published in Agro. J. 100:1506-1510(2008). DOI: 10. 2134/agronj2008. 0048N 2008. Ameri. Soc. Agro. 677 Segoe Rd, MadisonWi53711USA.
45. Subedi, K.D. and Ma, B.L. 2005. seed priming does not improve corn yield in a humid temperate environment. Agro. J. 97:211-218.
46. Zheng., G.H., wilen, R.W., Slinkard, A.E. and gusta, L.V. 1994. Enhancement of canola seed germination and seedling emergence at low temperature by priming. Crop Sci. 34: 1589-1593.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 20 (2), 2013

<http://jopp.gau.ac.ir>

Effect of on-farm seed priming and supplementary irrigation on emergence rate, yield and yield components of two chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars

B. Mansouri¹ and *M.A. Aboutalebian²

¹M.Sc. Graduated of agronomy Bu-Ali-Sina University, ²Assistant Prof.,
Dept. of Agronomy and plant breeding, Bu-Ali-Sina University

Received: 2010-11-28; Accepted: 2012-11-12

Abstract

In order to investigate the effect of on-farm seed priming and supplementary irrigation on the emergence rate and yield of two chickpea cultivars, a field experiment was conducted in Hamedan as split plot factorial, in the randomized complete block design of three replications. Main plots were representative of three supplementary irrigation treatments (irrigation at flowering stage and irrigation at flowering and podding stages) and without irrigation treatment (rainfed), while subplots included combinations of chickpea cultivars (Azad and Hashem) and priming treatments (primed with water and no-primed). Of course the emergence rate was analyzed as factorial because of no-irrigation treatments. Results showed that emergence rate was increased about 31% in two chickpea cultivars under on-farm seed priming treatment. In other investigated traits (emergence percentage, number of seed per pod, number of pod per area, hundred grains weight, biological yield and grain yield) except harvest index, priming caused a considerable increase and the economic yield was increased about 13.5% in comparison to no-primed plots. Also supplementary irrigation especially at flowering and podding stages improved most of the traits. In comparison of two cultivars, Azad had better reaction to supplementary irrigation. It seems that on-farm seed priming by improving chickpea stand establishment and yield components plus supplementary irrigation at reproductive stages could increase considerable rainfed chickpea production.

Keywords: On-farm seed priming; Supplementary irrigation; Emergence rate; Yield; Chickpea

*Corresponding Author; Email: aboutalebian@yahoo.com