

## اثر پیش تیمار بذر و سوپر جاذب بر برخی خصوصیات کمی و کیفی نخود (*Cicer arietinum* L.) تیپ کابلی

### The Effects of seed priming and superabsorbent on some quantity and quality characteristics of kaboli chickpea (*Cicer arietinum* L.)

اعظم قربانی<sup>۱</sup>، جلال جلیلیان<sup>۲\*</sup>، رضا امیرنیا<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

\*نویسنده مسئول: j.jalilian@urmia.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۱/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۶/۱۱

#### چکیده

به منظور ارزیابی برخی خصوصیات نخود (*Cicer arietinum* L.) در واکنش به کاربرد سطوح متفاوت پیش تیمار بذر و سوپر جاذب، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۹۰ در دانشگاه ارومیه انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل پیش تیمار در ۴ سطح (آب مقطر، ریزوبیوم، اسید هیومیک و عدم پیش تیمار) و کاربرد سوپر جاذب در ۳ سطح (صفر، ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) بود. صفات مورد بررسی شامل تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه، ماده خشک کل، شاخص برداشت، درصد پروتئین دانه و عملکرد پروتئین دانه بود. نتایج نشان داد که اثر پیش تیمار بذر بر تمامی صفات به غیر از وزن ۱۰۰ دانه معنی دار بود. سوپر جاذب نیز بر تمامی صفات غیر از درصد پروتئین دانه اثر معنی داری داشت. اثر متقابل سوپر جاذب و پیش تیمار بر صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت و عملکرد پروتئین معنی دار بود. بیشترین عملکرد دانه (۱۱۲۶/۴۵ کیلوگرم در هکتار)، شاخص برداشت (۶۴/۹۵٪) و عملکرد پروتئین بذر (۲۴۶/۶۷ کیلوگرم در هکتار) در پیش تیمار بذر با اسید هیومیک همراه با کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب نسبت به سایر تیمارها به دست آمد. بنابراین با توجه به تاثیر مثبت استفاده از اسید هیومیک به عنوان پیش تیمار بذر و همچنین کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب، این ترکیب تیماری در کشت نخود دیم برای حصول حداکثر عملکرد کمی و کیفی توصیه می شود.

واژه‌های کلیدی: اسید هیومیک، پروتئین، ریزوبیوم، عملکرد دانه

## مقدمه

نخود مهم‌ترین گیاه از تیره حبوبات<sup>۱</sup> است که در مناطق غرب و شمال غرب کشور به عنوان یک گیاه بهاره و غالباً به صورت دیم کشت شده و با استفاده از رطوبت ذخیره شده در خاک چرخه زیستی خود را تکمیل می‌کند (Sabaghpour *et al.*, 2006). همچنین به خاطر نقش آن در حاصلخیزی خاک جایگاه ویژه‌ای در تناوب با سایر محصولات خصوصاً غلات دارد (Jalilian *et al.*, 2005).

جوانه‌زنی مطلوب بذور و در نتیجه استقرار بهتر گیاهچه در شرایط سخت محیطی نقش مهمی در عملکرد نهایی گیاهان دارا می‌باشد. به دلیل اینکه رشد گیاهچه در مرحله جوانه‌زنی متکی به مواد غذایی ذخیره شده در بذر است و علاوه بر مقدار ماده غذایی ذخیره‌ای کارایی و سرعت بکارگیری آن در فعالیت‌های متابولیکی گیاهچه می‌تواند بر سرعت و میزان رشد نهایی گیاهچه قبل از ورود به مرحله مستقل رشدی مؤثر باشد لذا استفاده از روش‌هایی نظیر پیش تیمار بذور برای بهبود جوانه‌زنی و استقرار مناسب گیاه، در شرایط نامساعد محیطی ضروری است (Casenave & Toselli, 2007).

پیش تیمار بذر تکنیکی است که به واسطه آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر کشت از لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به دست می‌آورند. این امر سبب تغییرات زیستی و فیزیولوژیکی زیادی در بذور و همچنین گیاه حاصل از آن می‌گردد. در نتیجه این عمل در جوانه‌زنی و استقرار اولیه گیاه، زودرسی و افزایش کمی و کیفی محصول قابل مشاهده می‌باشد (Casenave & Toselli, 2007). گزارش‌های مختلف حاکی از آن است که پیش تیمار بذر باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و سبز شدن بذر می‌گردد (Kaya *et al.*, 2006).

هیدروپرایمینگ یکی از روش‌های بهبود جوانه‌زنی و استقرار در شرایط تنش کم‌آبی می‌باشد که در این روش بذور با آب خالص و بدون استفاده از هیچ ماده شیمیایی تیمار می‌شوند. در اثر اعمال تیمار هیدروپرایمینگ فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی تحریک شده و سبب بهبود سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی رویش بوته‌ها، جوانه‌زنی

تحت شرایط متنوع محیطی و بهبود ویگوریته و رشد می‌شود (Artola *et al.*, 2003).

اسید هیومیک بخش مهم و اصلی از مواد آلی است که حاوی ترکیبی از آمینواسید، قند آمینو، پپتیدها، اسیدهای آلیفاتیک و ترکیبات پیچیده آلیفاتیک دیگر در پیوند با گروه‌های آروماتیک است. این ماده، ۷۰-۶۵ درصد از مواد آلی در خاک را تشکیل می‌دهد (Tan, 1998). گزارش شده که اسید هیومیک به واسطه افزایش جذب آب توسط دانه و در نتیجه ازدیاد سنتز آنزیم‌ها، میزان جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی دانه را افزایش می‌دهد (Vaughan & Malcom, 1985).

گیاهان لگومینوز از طریق همزیستی با باکتری‌ها می‌توانند قسمتی از نیتروژن مورد نیاز خود را تأمین نمایند. لذا استفاده از کودهای بیولوژیک در زراعت این گیاهان می‌تواند نقش مؤثری در تأمین نیتروژن مورد نیاز آنها ایفا کند (Glick *et al.*, 2001).

یکی از راه‌های استفاده بهینه از منابع آب و حفظ آن استفاده از پلیمر سوپرجاذب در زراعت است. این پلیمرها قادر به جذب و نگهداری مقادیر زیادی آب آبیاری و بارندگی می‌باشند (Dorrajji *et al.*, 2010). این مواد اثرات مخرب تنش‌های رطوبتی را کاهش داده و به سازگاری گیاهان کشت شده در محیط‌های خشک کمک می‌کنند (Yazdani *et al.*, 2007). گزارش شده که کاربرد پلیمر سوپرجاذب به خاک موجب افزایش جوانه‌زنی و رشد ریشه گیاه چغندر قند می‌گردد (Dexter & Miyamoto, 1995).

لذا با توجه به اینکه تسریع در جوانه‌زنی و استقرار مطلوب گیاهان در شرایط دیم، نقش مهمی در افزایش عملکرد کمی و کیفی دارد بنابراین، هدف از انجام این تحقیق، بررسی واکنش عملکرد و اجزاء عملکرد نخود به سطوح مختلف پیش تیمار بذور و سوپر جاذب بود.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در بهار سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه با موقعیت جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۲ دقیقه طول شرقی و در ارتفاع ۱۳۳۲ متری از سطح دریا اجرا

1 - Fabaceae

آزمایش، از خاک زمین مورد نظر نمونه برداری تصادفی جهت تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی انجام گرفت که نتایج حاصل در جدول ۱ ارائه شده است.

گردید. بر طبق آمارنامه مرکز تحقیقات هواشناسی کاربردی استان آذربایجان غربی، متوسط میزان بارندگی در سال زراعی ۹۰-۸۹، ۳۲۱/۱ میلی‌متر و متوسط بارش در ۳ ماهه اول سال به میزان ۱۷۲/۴ میلی‌متر بود. قبل از اجرای

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش.

Table 1. Soil physicochemical properties of field experiment conditions.

یافت خاک Soil texture	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر) EC (dS/m)	اسیدیته pH	کربن آلی (%) Organic carbon (%)	نیترژن کل (%) Total N (%)	فسفر (میلی گرم بر کیلو گرم) P (mg/kg)	پتاسیم (میلی گرم بر کیلو گرم) K (mg/kg)
لومی‌رسی Clay loam	0.56	7.21	0.92	0.091	9.6	390

کل، شاخص برداشت، درصد پروتئین دانه و عملکرد پروتئین دانه صفات مورد بررسی بودند. درصد نیترژن دانه توسط روش کج‌لدال محاسبه و در عدد ثابت ۶/۲۵ ضرب شده و عدد حاصله به عنوان درصد پروتئین دانه لحاظ گردید (Jackson et al., 1973).  
برای محاسبه عملکرد پروتئین دانه از فرمول زیر استفاده شد:

(عملکرد دانه در هکتار × درصد پروتئین) = عملکرد پروتئین در هکتار  
تجزیه واریانس داده‌ها با نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL انجام شد.

### نتایج و بحث

#### تعداد شاخه فرعی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر پیش تیمار بذر و سوپرجاذب بر تعداد شاخه فرعی معنی‌دار بود. در حالیکه اثرات متقابل این تیمارها بر این صفت تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بذر گیاهان پیش تیمار شده با اسید هیومیک بیشترین تعداد شاخه فرعی (۵/۵۶ عدد) و بذر گیاهان پیش تیمار نشده کمترین (۳/۳۸ عدد) تعداد شاخه فرعی را دارا بودند (جدول ۳). کاربرد سوپرجاذب در سطح ۶۰ کیلوگرم در هکتار دارای تأثیری همانند سطح ۳۰ کیلوگرم در هکتار بر تعداد شاخه فرعی در مقایسه با عدم کاربرد سوپرجاذب بود (جدول ۴).

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و ۳۶ کرت اجرا شد. تیمارهای مورد استفاده شامل پیش تیمار بذر در چهار سطح (آب-مقطر، ریزوبیوم، اسیدهیومیک و عدم پیش تیمار) و استفاده از پلیمر سوپرجاذب با نام تجاری آکوازورب<sup>۲</sup> در سه سطح صفر، ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار بود. لاین نخود مورد استفاده ILC482 بود. برای تیمار آب مقطر، بذر نخود به مدت ۱۰ ساعت در آن قرار داده شد. در پیش تیمار با اسید هیومیک بذر در محلول یک در هزار به مدت ۱۰ ساعت خیسانده شد. بعد از گذشت مدت زمان مذکور بذرها از محلول‌ها خارج و به مدت ۲۴ ساعت در هوای آزاد خشک شدند. همچنین از *Rhizobium Leguminosarum* با نام تجاری ریزوچیک پی (مخصوص گیاه نخود) به صورت بذرمال در هنگام کشت استفاده شد. اندازه هر کرت به صورت ۱/۵×۳ متر مربع بود (تعداد پنج ردیف در هر کرت). فاصله هر کرت از هم ۰/۵ متر و فاصله هر تکرار از هم یک متر و تراکم ۲۶ بوته در هر متر مربع در نظر گرفته شد. به دلیل کاهش بارش باران در زمان اجرای طرح، در طول دوره رشد یک‌بار آبیاری قبل از شروع گلدهی انجام گرفت. در مرحله گلدهی برای مقابله با آفت کرم غلاف‌خوار از سم دلتامترین به نسبت ۱ در هزار استفاده شد.

در مرحله رسیدگی تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و جهت بررسی صفات به آزمایشگاه منتقل گردید. تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه (در سطح یک متر مربع)، ماده خشک

## تعداد غلاف در بوته

تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر سوپرچاذب و پیش تیمار بذر قرار گرفت ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بذر گیاهان پیش تیمار شده با اسید هیومیک دارای بالاترین میزان غلاف در بوته بوده (۱۳/۲۶ عدد) و بذرهای پیش تیمار نشده کمترین مقدار را (۸/۹۶ عدد) دارا بودند (جدول ۳). گزارش شده است که پیش تیمار بذرهای نخود با اسید هیومیک منجر به افزایش تعداد غلاف در بوته (۱۶/۷ عدد) نسبت به بذرهای پیش تیمار نشده (۱۰/۲ عدد) شد (Ulukan et al., 2012). بیشترین تعداد غلاف در بوته (۱۳ عدد) با کاربرد ۶۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب به دست آمد (جدول ۴). در تحقیق دیگر مشخص شد که کاربرد پلیمر سوپرچاذب در شرایط تنش خشکی تعداد غلاف در گیاهان سویا را افزایش داد که علت آن را افزایش آب قابل دسترس گیاه ذکر کردند (Yazdani et al., 2007). این اثر احتمالاً به دلیل جذب آب توسط سوپرچاذب و متعاقب آن در دسترس قرار گرفتن آب توسط ریشه گیاه در هنگام تنش خشکی می‌باشد.

## وزن ۱۰۰ دانه

تجزیه واریانس نشان داد اثر سوپرچاذب در سطح احتمال ۵٪ بر این صفت معنی‌دار بود اما اثر پرایمینگ و اثر متقابل پرایمینگ و سوپرچاذب بر وزن ۱۰۰ دانه معنی‌دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین (۲۸/۷۴ گرم) و کمترین (۲۶/۱۹ گرم) وزن ۱۰۰ دانه به ترتیب با کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب و عدم کاربرد آن به دست آمد (جدول ۴). گزارش شده که مصرف سوپرچاذب در ذرت سبب توسعه بیشتر اندام‌های رویشی شده و با مصرف مقادیر بالاتر سوپرچاذب بیشترین وزن خشک حاصل گردید (Mao et al., 2011). چنین به نظر می‌رسد که گیاه در شرایط استفاده از سوپرچاذب به علت تامین مطلوب رطوبت با تولید فرآورده‌های بیشتر مواجه شده و توانسته مواد بیشتری به دانه‌ها بفرستد و در نتیجه وزن ۱۰۰ دانه افزایش یافته است.

## عملکرد دانه

نتایج نشان داد که اثر متقابل تیمارها بر عملکرد دانه معنی‌دار بود ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بذرهای پیش تیمار شده با اسید هیومیک با کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب، دارای بیشترین مقدار عملکرد دانه (۱۱۲۶/۴۵ کیلوگرم در هکتار) بودند به نحوی که مقدار آن را حدود ۷۴/۹۴٪ نسبت به تیمار شاهد (۶۴۳/۸۹ کیلوگرم در هکتار) افزایش داد که با کاربرد ۶۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب و ریزوبیوم اختلاف آماری معنی‌داری ندارند (شکل ۱). در بین تیمارهای مورد مطالعه استفاده از هیدروپرایمینگ به همراه ۳۰ کیلوگرم در هکتار پلیمر، استفاده از ریزوبیوم به همراه سطح ۳۰ کیلوگرم در هکتار پلیمر، و استفاده از اسید هیومیک بدون سوپرچاذب دارای اثرات مشابهی بودند. همچنین سطح ۶۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب بدون پرایمینگ نیز در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۱).

به نظر می‌رسد که اسید هیومیک با افزایش فعالیت آنزیم روبیسکو سبب افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه شده و در نتیجه عملکرد افزایش می‌یابد (Delfine et al., 2005). اسید هیومیک از طریق اثرات مثبت فیزیولوژیکی از جمله اثر بر متابولیسم سلول‌های گیاهی و افزایش غلظت کلروفیل برگ باعث افزایش عملکرد گیاهان می‌شود (Nardi et al., 2002).

بنا به اظهار برخی از محققان کاربرد سوپرچاذب سبب افزایش طول دوره پر شدن دانه‌ها و افزایش ذخیره مواد فتوسنتزی در اندام‌های رویشی می‌شود که در نهایت در زمان تشکیل دانه‌ها و دوره پر شدن دانه‌ها با انتقال مواد فتوسنتزی از اندام‌های رویشی به اندام‌های زایشی، افزایش عملکرد دانه را موجب خواهد شد (Rahmani et al., 2010).

عملکرد دانه با صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، شاخص برداشت و عملکرد پروتئین همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۵). این نتیجه نشان می‌دهد که در ارزیابی عملکرد نخود و در برنامه‌های اصلاحی این گیاه توجه به صفات تاثیر گذار ذکر شده مهم می‌باشد.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) برخی صفات نخود تحت تاثیر پيش تیمارهای بذر و سطوح مختلف سوپرجاذب.

Table 2- Analysis of variance (mean of squares) of some chickpea traits affected by seed priming and different levels of superabsorbent.

منابع تغییر Source of Variation	درجه آزادی df	تعداد شاخه فرعی Number of branches	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	وزن ۱۰۰ دانه 100- seed weight	عملکرد دانه Seed yield	بیوماس Biomass	شاخص برداشت Harvest index	درصد پروتئین Protein percentage	عملکرد پروتئین Protein yield
بلوک (Block)	2	5.78	1.76	7.6	1448.08	111377.39	1.14	17.91	1586.01
پیش تیمار بذر (Seed priming)	2	9.47**	33.64**	5.48 <sup>ns</sup>	63117.17	263499.99**	227.25**	11.82**	4873.43**
سوپرجاذب (Superabsorbent)	3	14.63**	28.36**	19.84*	61197.7*	163186.74**	237.92**	0.35 <sup>ns</sup>	3456.91*
پیش تیمار × سوپرجاذب (Priming × superabsorbent)	6	0.83 <sup>ns</sup>	4.15 <sup>ns</sup>	10.37 <sup>ns</sup>	55050**	36800.22 <sup>ns</sup>	205.59**	1.23 <sup>ns</sup>	2544.90*
اشتباه آزمایشی (Error)	22	1.07	2.19	4.62	14573.02	31807.90	2.20	1.29	820.29
ضریب تغییرات (%) (CV)		24.73	24.73	7.84	14.23	10.29	2.95	5.21	15.42

\* و \*\* و ns به ترتیب نشانگر اختلاف آماری معنی داری در سطوح احتمال پنج، یک درصد و عدم اختلاف آماری معنی دار می باشد.

\*, \*\*, and ns, Significant at 5% and 1% levels of probability, non-significant, respectively.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر پیش تیمار بذر بر برخی صفات نخود.

Table 3- Mean comparisons of seed priming on some chickpea traits.

پیش تیمار Priming	تعداد شاخه فرعی Number of branches	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	بیوماس (کیلوگرم در هکتار) Biomass (Kg/ha)	درصد پروتئین Protein percentage
آب مقطر (Hydropriming)	3.42 <sup>b</sup>	10.87 <sup>b</sup>	1666.34 <sup>bc</sup>	23.18 <sup>a</sup>
اسید هیومیک (Humic acid)	5.56 <sup>a</sup>	13.26 <sup>a</sup>	1954.15 <sup>a</sup>	22.22 <sup>ab</sup>
ریزوبیوم ( <i>Rhizobium</i> )	4.36 <sup>b</sup>	12.59 <sup>a</sup>	1761.86 <sup>b</sup>	21.47 <sup>bc</sup>
شاهد (Control)	3.38 <sup>b</sup>	8.96 <sup>c</sup>	1549.56 <sup>c</sup>	20.47 <sup>c</sup>

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means with same letters in each column are not significantly different based on Duncan's multiple range test  $P \leq 0.05$ .

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر سوپرجاذب بر برخی صفات نخود.

Table 4- Mean comparisons of superabsorbent effect on some chickpea traits.

سوپر جاذب (کیلوگرم در هکتار) Superabsorbent (Kg/ha)	تعداد شاخه فرعی Number of branches	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100-seed weight (g)	بیوماس (کیلوگرم در هکتار) Biomass (Kg/ha)
0	2.99 <sup>b</sup>	9.94 <sup>c</sup>	26.19 <sup>b</sup>	1653.7 <sup>b</sup>
30	4.38 <sup>a</sup>	11.25 <sup>b</sup>	28.74 <sup>a</sup>	1678.35 <sup>b</sup>
60	5.17 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	18.64 <sup>ab</sup>	1866.88 <sup>a</sup>

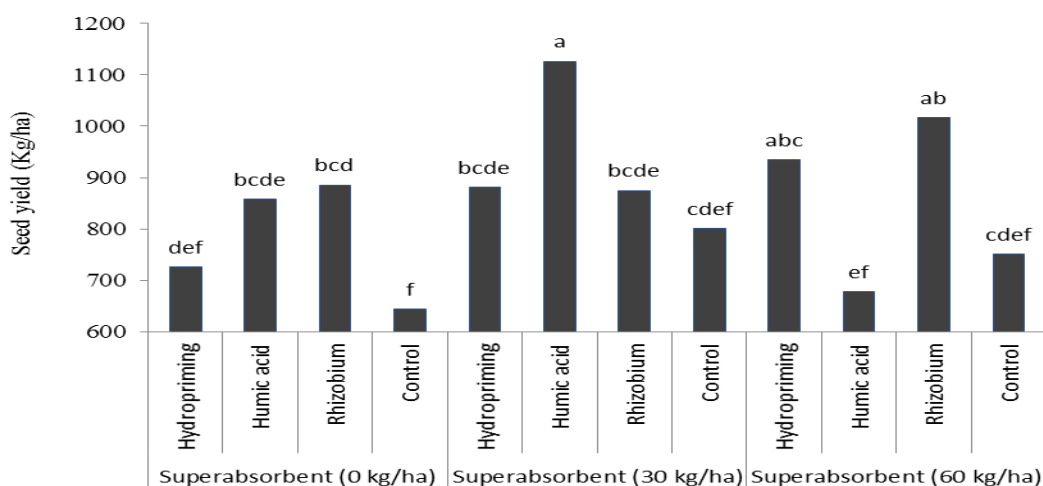
میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means with same letters in each column are not significantly different based on Duncan's multiple range test  $P \leq 0.05$ .

شاهد شد (جدول ۳). در بین سطوح سوپرجاذب، کاربرد ۶۰ کیلوگرم در هکتار اثر بیشتری نسبت به دو سطح دیگر بر روی میزان ماده خشک کل داشت (جدول ۴). اسید هیومیک از طریق افزایش تقسیم سلولی، جذب عناصر غذایی، فعال کردن آنزیم‌ها، تغییر در نفوذپذیری غشاء و سنتز پروتئین، تولید ماده خشک کل را افزایش می‌دهد (Ulukan, 2008). صفات تعداد شاخه فرعی ( $r=0.43^{**}$ ) و تعداد غلاف در بوته ( $r=60^{**}$ ) دارای همبستگی مثبت و معنی دار با ماده خشک کل بودند (جدول ۵).

### بیوماس

بیوماس کل تحت تاثیر پیش تیمار بذر و سوپرجاذب قرار گرفت ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۲). به طوری که بیشترین (۱۹۵۴) کیلوگرم در هکتار) میزان آن در بذرهای پیش تیمار شده با اسید هیومیک و کمترین (۱۵۴۹) کیلوگرم در هکتار) میزان آن در عدم پیش تیمار بذر بدست آمد به عبارت دیگر تیمار بذر نخود با اسید هیومیک سبب افزایش ۲۰/۷۲ درصدی بیوماس کل نسبت به تیمار



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سوپر جاذب بر عملکرد دانه نخود.

Fig 1. Mean comparisons of interaction between seed priming and superabsorbent on chickpea seed yield.

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means with same letters in each shape are not significantly different based on Duncan's multiple range test  $P \leq 0.05$

جدول ۵- ضرایب همبستگی صفات نخود تحت تأثیر پیش تیمارهای بذر و سطوح مختلف سوپر جاذب.

Table 5-correlation coefficients of chickpea traits affected by seed priming and different levels of superabsorbent.

(Traits) صفات	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Number of branches تعداد شاخه فرعی	1							
2 Number of pod تعداد غلاف	0.61**	1						
3 100-seed weight وزن ۱۰۰ دانه	0.30	0.38*	1					
4 Seed yield عملکرد دانه	0.31*	0.57**	0.43**	1				
5 Biomass بیوماس	0.43**	0.60**	-0.11	0.30	1			
6 Harvest index شاخص برداشت	0.41**	0.61**	0.51**	0.80**	0.19	1		
7 Protein percentage درصد پروتئین	-0.15	0.13	-0.04	0.15	0.31	0.15	1	
8 Protein yield عملکرد پروتئین	0.20	0.53**	0.36*	0.92**	0.35*	0.75**	0.50**	1

\* و \*\* به ترتیب نشانگر اختلاف آماری معنی‌داری در سطوح احتمال پنج، یک درصد می‌باشد.

\*, \*\*and Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

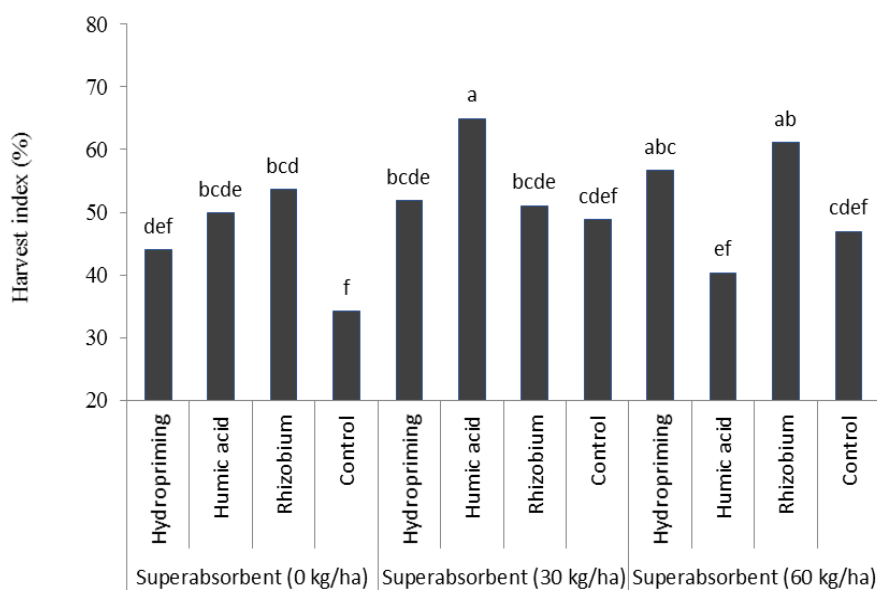
آب، کاتیون‌های مؤثر و مفید در رشد گیاه را در خود جذب و با جلوگیری از هدر رفتن آنها این مواد را در موقع لزوم در اختیار گیاه قرار داده و باعث رشد گیاه شوند (شکل ۲). در تحقیقی روی گندم مشخص شد که اثر تیمار سوپر جاذب بر شاخص برداشت معنی‌دار بود و بیشترین مقدار آن از مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با تیمار ۷۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (Aghashiri, 2012).

#### پروتئین دانه

در بین فاکتورهای مورد استفاده تنها اثر پیش تیمار بذر بر درصد پروتئین دانه معنی‌دار شد ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۲). به طوری که بیشترین میزان پروتئین (۲۳/۱۸٪) در نخودهای پیش تیمار شده با آب مقطر و کمترین میزان آن (۲۰/۴۷٪) در گیاهان پیش تیمار نشده به دست آمد (جدول ۳).

#### شاخص برداشت

اثر متقابل پیش تیمار بذر و سوپر جاذب بر شاخص برداشت معنی‌دار بود ( $P \leq 0.01$ ) (جدول ۲). پیش تیمار بذر با اسید هیومیک به همراه ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب بیشترین اثر را بر شاخص برداشت داشت. در بین تیمارها، پیش تیمار با ریزوبیوم به همراه ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب دارای اثر مشابهی با تیمار اسید هیومیک بدون استفاده از سوپر جاذب داشت و در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۲). اسید هیومیک به دلیل فعال کردن هورمون‌هایی که نفوذپذیری را افزایش می‌دهند و در سازمان دادن رشد گیاه و کمک به تنظیم واکنش گیاه به شرایط محیطی نقش دارند عملکرد اقتصادی و بیولوژیک را در گیاه افزایش می‌دهد (Ulukan, 2008). سوپر جاذب‌ها با دارا بودن قابلیت بالای ظرفیت تبادل کاتیونی قادرند علاوه بر جذب زیاد



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار و سوپرچاذب بر شاخص برداشت نخود.

Fig 2- Mean comparisons of interaction between seed priming and superabsorbent on chickpea harvest index.

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند. Means with same letters in each shape are not significantly different based on Duncan's multiple range test ( $P \leq 0.05$ ).

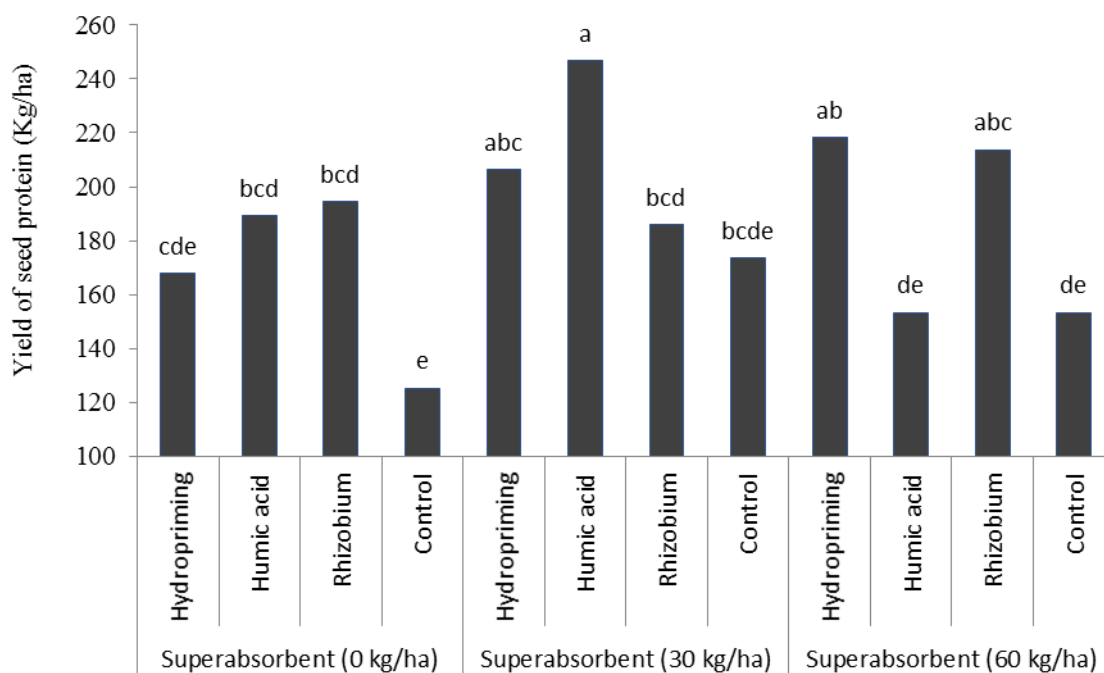
اسید هیومیک آثار سودمندی روی خاک و گیاه دارد و با کلات کردن عناصر ضروری سبب افزایش جذب آنها شده و باروری خاک و عملکرد گیاهان را افزایش می‌دهد. در تحقیقی مشخص شد که پیش تیمار بذر با اسید هیومیک در افزایش عملکرد پروتئین آفتابگردان نقش مثبت داشته است (Kaya et al., 2006).

کاربرد سوپرچاذب سبب افزایش دسترسی گیاه به آب و در نتیجه باعث نگهداری آب بیشتر درون بافت‌ها به خصوص بافت برگ می‌شود. این امر موجب افزایش توان فتوسنتزی در گیاه و به تبع آن عملکرد دانه بالاتر می‌شود و در نهایت می‌تواند میزان عملکرد پروتئین دانه را نیز که تابعی از عملکرد دانه است را بالا ببرد (Specht & Harvey-Jones, 2000). عملکرد پروتئین بذر با صفات تعداد غلاف در بوته ( $r = 0.53^{**}$ )، وزن ۱۰۰ دانه ( $r = 0.36^*$ )، عملکرد دانه ( $r = 0.92^{**}$ )، ماده خشک کل ( $r = 0.35^*$ )، شاخص برداشت ( $r = 0.75^{**}$ ) و درصد پروتئین دانه ( $r = 0.50^{**}$ ) همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۵).

گزارش شده که پیش تیمار بذر از طریق تاثیر بر سنتز DNA، RNA سبب افزایش میزان پروتئین دانه و در نتیجه بهبود رشد جنین می‌شود (McDonald, 2000).

### عملکرد پروتئین دانه

عملکرد پروتئین دانه که حاصل ضرب درصد پروتئین دانه در عملکرد دانه می‌باشد تحت تاثیر اثر متقابل پیش تیمار بذر و سوپرچاذب قرار گرفت ( $P \leq 0.05$ ) (جدول ۲). بذر گیاهان نخود پیش تیمار شده با اسید هیومیک و با کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب بیشترین (۲۴۶) کیلوگرم در هکتار) میزان عملکرد پروتئین دانه را داشتند و بذر گیاهان پیش تیمار نشده کمترین مقدار (۱۲۵) کیلوگرم در هکتار) را دارا بودند. اثر استفاده از ریزوبیوم به همراه کاربرد ۶۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب بر این صفت همانند اثر آب مقطر به همراه کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپرچاذب بود و با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سوپرجاذب بر عملکرد پروتئین دانه نخود.

**Fig 3- Mean comparisons of interaction between seed priming and superabsorbent on yield of seed protein of chickpea.**

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر شکل، اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند. Means with same letters in each shape are not significantly different based on Duncan's multiple range test ( $P \leq 0.05$ )

### نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از اسید هیومیک به عنوان پیش تیمار بذر همراه با کاربرد ۳۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب منجر به افزایش قابل توجه وزن دانه، عملکرد دانه و عملکرد پروتئین نخود گردید. بنابراین در شرایط دیم، این ترکیب تیماری برای حصول حداکثر عملکرد کمی و کیفی نخود پیشنهاد می‌گردد.

با توجه به اینکه هدف از کاشت حبوبات در درجه اول افزایش میزان عملکرد دانه و بعد میزان عملکرد پروتئین دانه در هکتار است، می‌توان در برنامه‌های اصلاحی با استفاده از موادی که نقش مؤثری در افزایش مؤلفه‌های مرتبط با بالا بردن میزان عملکرد دانه دارند به هدف دوم نیز یعنی افزایش میزان عملکرد پروتئین دانه هم دست یافت که با توجه به نتایج این آزمایش، استفاده از اسید هیومیک و پلیمر سوپرجاذب می‌تواند در نیل به این هدف مؤثر باشد که در زراعت نخود دیم توصیه می‌شود.

### References

- Aghashiri, S.A.A., Panahi kord laghari, K.H., Rahimi, A. and Shefazade, M.K. 2012. Effects of different levels of potassium solephate and super absorbent on yield and yield components of wheat in the Boyerahmad region. **Int. J. Agric. Sci.** 2(6): 505-510.
- Artola, A., Carrillo-Castaeda, G. and Santos, G.D.L. 2003. Hydro priming: A strategy to increase *Lotus Corniculatus* L. seed vigor. **Seed Sci. Technol.** 31: 455-463.
- Casenave, E.C. and Toselli, M.E. 2007. Hydropriming as a pre-treatment for cotton germination under thermal and water stress conditions. **Seed Sci. Technol.** 35(1): 88-98.
- Delfine, S., Tognetti, R., Desiderio, E. and Alvino, A. 2005. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. **Agron. Sustain. Dev.** 25: 183-191.
- Dexter, S.T. and Miyamoto, T. 1995. Acceleration of water uptake and germination of sugar beet seed balls by surface coatings of hydrophilic colloids. **Agron. j.** 51:388-389.



- Dorraji, S., Golchin, A. and Ahmadi, S.H. 2010. The effects of different levels of a superabsorbent polymer and soil salinity on water holding capacity with three textures of sandy, loamy and clay. **J. Wat. Soil Iran.** 24(2): 306-316. (In Farsi with English Summary).
- Ghasemi, M. and Khushkhui, M. 2008. Effects of superabsorbent polymer on irrigation interval and growth and development of Chrysanthemum (*Dendranthema×grandiflorum* Kitam.). **J. Sci. Technol. Iran.** 8(2): 65-82. (In Farsi with English Summary).
- Glick, B.R., Penrose, D. and Wenbo, M. 2001. Bacterial promotion of plant growth. **Biotech. Adv.** 19: 135-138.
- Jackson, N.E., Miller, R.H. and Franklin, R.E. 1973. The influence of VAM on uptake of <sup>90</sup>Sr from soil by soybeans. **Soil Biol. Biochem.** 5: 205-212.
- Jalilian, J., Modarres Sanavy, S.A.M. and Sabaghpour, S.H. 2005. Effect of plant density and supplemental irrigation on yield, yield components and protein content of four chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars under dry land condition. **J. Agric. Sci. Natur. Resour.** 12(5): 1-9. (In Farsi with English Summary).
- Kaur, S., Gupta, A.K. and Kaur, N. 2002. Effect of osmo and hydro priming of chickpea seeds on seedling growth and carbohydrate metabolism under water deficit stress. **Plant Growth Regul.** 37(1): 17-22.
- Kaya, M.D., Okçu, G., Atak, M., Çikili, Y. and Kolsarici, O. 2006. Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Eur. J. Agron.** 24(4): 291-295.
- Mao, S., Islam, M.R., Xue, X., Yang, X., Zhao, X. and Hu. Y. 2011. Evaluation of a water saving superabsorbent polymer for corn (*Zea mays* L.) production in arid regions of Northern China. **African J. Agric. Res.** 6(17): 4108-4115.
- Mcdonald, M.B. 2000. Seed priming. In: M. Black and J.D. Bewley (eds.). **Seed Technology and its biological basis.** Sheffield Academic Press, Sheffield, UK, Pp. 287- 325.
- Nardi, S., Pizzeghillo, D., Muscolo, A. and Vianello, A. 2002. Physiological effects of Humic substances on higher plants. **Soil Biol. Biochem.** 34: 1527-1536.
- Rahmani, M., Habibi, D., Shiranirad, A.H., Daneshian, J., Valadabadi, S.A.R., Mashhad Akbar Boujar, M. and Khalatbari, A.H. 2010. The effect of super absorbent polymer on yield, antioxidant enzymes (catalase and superoxide dismutase) activity and cell membrane stability in mustard under water deficiency stress condition. **Plant Ecosystem.** 6 (22): 19-38.
- Sabaghpour, S.H., Mahmoodi, A.A., Saeed, A., Kamel, M. and Malhotra, R.S. 2006. Study on chickpea drought tolerance lines under dryland condition of Iran. **Indian J. Crop Sci.** 1(1-2): 70-73.
- Specht, A. and Harvey-Jones, J. 2000. Improving water delivery to the roots of recently transplanted seedling trees: The use of hydrogels to reduce leaf and hasten root establishment. **J. For. Res.** 1: 117-123.
- Tan, K.H. 1998. **Principles of soil**, third edition. Marcel Dekker, Inc, New York, USA., 267p.
- Ulukan H. 2008. Humic acid application into field crops cultivation. **KS Uni. J. Sci. Eng.** 11(2): 119-128.
- Ulukan, H., Bayraktar, N., Oksel, A., Gursoy, M. and Kocak, N. 2012. Agronomic importance of first development of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under semi-arid conditions: II. Seed imbibition. **Pak. J. Bio. Sci.** 15(4): 192-197.
- Vaughan, D. and Malcom, R.E. 1985. Influence of humic substances on growth and physiological processes. In: D. Vaughan, R.E. Malcom (eds.). **Soil Organic matter and biological activity.** Martinus Nijhoff/Junk W Publishers, Dodrecht, Pp. 37-75.
- Yazdani, F., Allahdadi, I., Akbari, A. and Behbahani, M.R. 2007. Effect of different rates of superabsorbent polymer (Tarawat A200) and drought stress levels on soybean yield and yield components (*Glycine max* L.). **Pajouhesh Sazandegi.** 75:167-174. (In Farsi with English Summary).

## The Effects of seed priming and superabsorbent on some quantity and quality characteristics of kaboli chickpea (*Cicer arietinum* L.)

Azam Ghorbani <sup>1</sup>, Jalal Jalilian<sup>2\*</sup>, Reza Amirnia<sup>2</sup>

1-MSc. Former Student, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia- Iran

2- Assistant Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia- Iran

\*Corresponding author: j.jalilian@urmia.ac.ir

Received: 2013.04.08

Accepted: 2013.09.01

### Abstract

In order to evaluate some agronomic characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) response to application of different levels of priming and super absorbent polymer, a factorial experiment was conducted based on Randomized Complete Blocks Design with three replications at Urmia University in 2011. Experimental factors included the seed priming at 4 levels (hydropriming, *Rhizobium*, humic acid and control) and application of superabsorbent at 3 levels (0, 30 and 60 kg/ha). Number of branches, number of pod per plant, 100-seed weight, seed yield, total dry matter, harvest index, seed protein percent and seed protein yield were measured. Results showed that the effect of seed priming was significant for all traits excluding 100-seed weight. Superabsorbent also had a significant effect on all traits except seed protein. Seed yield, harvest index and seed protein yield were effected by interaction of treatments. The highest seed yield (1126 kg/ha), harvest index (64 %) and seed protein yield (246 kg/ha) were obtained from application of 30 kg/ha superabsorbent and primed with humic acid. Therefore, due to the positive effect of humic acid as a seed treatment, as well as the application of 30 kg per hectare superabsorbent, this combination of treatments for maximum yield and quality of chickpea cultivation is recommended.

**Kay words:** Humic acid, Protein, Seed yield, *Rhizobium*