علوم و تحقیقات بذر ایران
سال پنجم/ شماره چهارم/ ۱۳۹۷ (۱۰۹ - ۹۹)

DOI: 10.22124/jms.2018.2949

اثر عمق کاشت و پرایمینگ بذر بر پارامترهای سبز شدن و رشد اولیه گیاهچه عدس (*Lens Culinaris* L.)

عباس بیابانی*[۱]، علی راحمی کاریزکی[۱]، محسن آذرنیا[۲]، علی نخزری مقدم[۱]، معصومه نعیمی[۱]، سعید صفی‌خانی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۹/۷

چکیده

از دلایل پایین بودن عملکرد عدس در کشور می‌توان به کیفیت پایین گیاهچه‌های تولیدی، ظرفیت پایین جوانه‌زنی و سبزشدن و استقرار نامطلوب گیاهچه اشاره کرد. از این‌رو، پرایمینگ و عمق مناسب کشت بذر یکی از روش‌های مهم توانمندسازی بذر است. این آزمایش در بهمن ماه سال ۱۳۹۳ در گلخانه تحقیقاتی روباز دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. عامل اول شامل پیش تیمار بذور عدس با اسید جیبرلیک در غلظت‌های شاهد (بذر خشک)، هیدروپرایم (آب مقطر)، جیبرلین ۵۰ و ۱۰۰ پی‌پی‌ام و عامل دیگر ۱۵ عمق مختلف کاشت از صفر تا ۱۴ سانتی‌متر بود. نتایج به‌دست آمده نشان داد که اثرات اصلی هیدروپرایمینگ و عمق کاشت بر روی صفات مورد مطالعه معنی‌دار بودند، در حالی‌که اثر متقابل بین تیمارها معنی دار نبود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین طول ساقه‌چه، سرعت و درصد جوانه‌زنی حاصل از کاربرد تیمار اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام بود. درحالی‌که بیشترین مقدار سطح برگ، وزن خشک ساقه‌چه، برگچه و گیاهچه با کاربرد اسید جیبرلیک در غلظت ۵۰ ppm مشاهده شد. رابطه سرعت و درصد سبز شدن با عمق کاشت یک رابطه خطی منفی بود به‌گونه‌ای که با افزایش عمق کاشت از یک سانتی‌متر به بعد سرعت سبز شدن و درصد سبز شدن به‌ترتیب با ۰/۰۰۱۶ بذر در ساعت و ۴/۰۱ درصد کاهش نشان داد. هم‌چنین رابطه رگرسیونی بین پارامترهای رشد گیاهچه با عمق کاشت از نوع خطی درجه ۲ بود که بین ۸۱ تا ۸۷ درصد تغییرات در این صفات را توجیه کرد. در نهایت نتایج نشان داد که در شرایط مطلوب عمق ۲/۵ تا ۳ سانتی‌متر برای کشت عدس مناسب است.

واژه‌های کلیدی: بذر، زمان تا ۵۰ درصد سبزشدن، عمق کاشت، قدرت بذر

۱- اعضای هیأت علمی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران
۲ - دانشجویان دکترای زراعت، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران
*نویسنده مسئول: abs346@yahoo.com

مقدمه

حبوبات از عمده‌ترین منابع پروتئینی هستند که در کشورهای جهان سوم نقش مهمی در تغذیه انسان‌ها دارند که در این میان عدس (*Lens culinaris* Medik) با میزان پروتئین حدود ۴۰- ۳۵ درصد و ۴۰- ۳۰ درصد مواد معدنی، حدود ۲۲ درصد ویتامین و بنا به گزارش فائو (FAO, 2013) با متوسط عملکرد ۶۰۹ کیلوگرم در هکتار در ایران و ۱۱۴۰ کیلوگرم در هکتار جهان، از حبوبات عمده در کشورهای در حال توسعه می‌باشد (Parsa and Bagheri, 2008). از دلایل پایین بودن عملکرد عدس در کشور می‌توان به کیفیت پایین گیاهچه‌های تولیدی، ظرفیت پایین جوانه‌زنی و سبزشدن، وقوع تنش‌های زنده و غیر زنده و استقرار نامطلوب گیاهچه (Ghassemi-Golezani *et al*., 2008) اشاره کرد. از این‌رو، بکارگیری روش‌هایی که موجب افزایش کیفیت بذر می‌شوند، ضروری به‌نظر می‌رسد. از جمله این روش‌ها می‌توان به پرایمینگ اشاره کرد. پرایمینگ بذر یکی از روش‌های مهم توانمندسازی بذر بوده و طی آن در ابتدا بذرها با استفاده از روش‌های مختلف، آبدهی شده و سپس برای سهولت حمل و نقل، مجددا خشک می‌شوند. این عمل موجب بهبود سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی شده و از سوی دیگر باعث افزایش درصد جوانه‌زنی در دامنه وسیع‌تری از عوامل محیطی شده و بهبود رشد و استقرار و بنیه گیاهچه را در پی دارد (Azarnia *et al*., 2016).

به‌طورکلی پرایمینگ می‌تواند سبب رشد سریع‌تر گیاهچه، افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی، تحمل گیاه به خشکی از طریق توسعه ریشه‌ها تحت شرایط متغیر محیطی، گل‌دهی زودتر و افزایش کمی عملکرد و افزایش جذب مواد غذایی شود (Azarnia and Eisvand, 2013; Balouchi and Ahmadpour Dehkordi, 2015; Ghoreyshizadeh and Mirshekari, 2015; Eisvand *et* al., 2011). اثرات مفید پرایمینگ در گیاهان زراعی زیادی هم‌چون گندم (Ahmadian *et al*., 2015)، چاودار (Ansari and Sharif zadeh, 2012)، شنبلیله (Farahmand far *et al*., 2013)، سورگوم، بادام زمینی، کنجد و لوبیا چشم بلبلی (Elgailani *et al*., 2015)، جو (El-Tayeb, 2005)، ذرت (Eisvand *et* al., 2015)، سیاهدانه (Seyyedi *et* al., 2015)، نخود زراعی (Khirul Mazed *et* al., 2011; Laal *et al*., 2015)، عدس (Mohammadi and Shekari, 2015)، لوبیا چیتی (Eisvand *et* al., 2014) به اثبات رسیده است. محمدی و شکاری (Mohammadi and Shekari, 2015) گزارش نمودند که پرایمینگ بذر عدس (هیدرو پرایمینگ و هورمون پرایمینگ با اسید سالیسیلیک) سبب افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی، قدرت بذر، طول ساقه و ریشه عدس شد. پژوهش صورت گرفته در خصوص هیدروپرایمینگ بذور ارزن نشان داد که سرعت و درصد جوانه‌زنی این گیاه نسبت به اسموپرایمینگ و هورمون پرایمینگ با اسید سالیسیلیک افزایش یافته است (Asadi Aghbolaghi and Sedghi, 2014). آذرنیا و همکاران (Azarnia *et al*., 2016) گزارش نمودند که هیدروپرایمینگ بذر عدس نسبت به تیمار شاهد موجب افزایش معنی‌دار صفات سبز شدن، رشد رویشی ریشه و بخش هوایی گیاه شد. پاکباز و همکاران (Pakbaz *et al*., 2014) گزارش نمودند که هیدرو پرایمینگ بذر در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی عملکرد عدس را افزایش داد.

از طرفی لازمه تولید موفقیت‌آمیز محصولات زراعی، انتخاب یک رقم مناسب با مقدار بذر کافی به‌همراه ترکیب زمان و عمق کاشت مناسب است (Mahdi *et al*., 1998). عمق کاشت دانه برای کمک به دست‌یابی به یک محصول خوب، استقرار و بازدهی بالا دارای اهمیت بسیار است. در نتیجه، کاشت با عمق خیلی کم با وجود رطوبت کافی در لایه خاک، سبب جوانه‌زنی ضعیف می‌شود (Desbiolles, 2002). در زمینه اثر عمق کاشت بر سبزشدن و استقرار گیاهچه در گیاهان مختلف مطالعات متعددی صورت گرفته است. در این رابطه بیابانی و همکاران (Biabani *et al*., 2014) بیان نمودند که عمق کاشت مناسب (۵- ۲/۵ سانتی‌متر) سبزشدن و رشد عدس را بهبود بخشیده است؛ درحالی‌که عمق کاشت کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر و بیشتر از ۵ سانتی‌متر بر مؤلفه‌های مذکور تأثیر منفی داشت. این محققین هم‌چنین بیان داشتند که پرایمینگ بذر با اسید سالیسیلیک و آب مقطر مؤلفه‌های سبز شدن، بنیه بذر و صفات رشدی عدس را حتی در شرایط عمق کاشت ۱۰ سانتی‌متری بهبود بخشید. محققان نیز گزارش کردند که سرعت و درصد سبزشدن نخود تحت تأثیر عمق کاشت قرار گرفتند و با افزایش عمق کاشت حتی در دماهای بالا این دو مؤلفه نیز کاهش

یافتند (Yousefi *et al*., 2007). از آن‌جایی‌که مطالعات اندکی در مورد تأثیر پرایمینگ و عمق بر سبزشدن و رشد عدس انجام شده است، در نتیجه این تحقیق به‌منظور بررسی اثرات پرایمینگ و عمق کاشت بر پارامترهای سبزشدن و رشد اولیه گیاهچه بذور عدس صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در بهمن ماه سال ۱۳۹۳ در گلخانه تحقیقاتی روباز دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس (به مختصات ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی) انجام شد، گنبد کاووس دارای آب و هوای مدیترانه‌ای معتدل می‌باشد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. عامل اول شامل پیش تیمار بذور عدس با اسید جیبرلیک در غلظت‌های شاهد (بذر خشک)، هیدروپرایم (آب مقطر)، جیبرلین ۵۰ پی‌پی‌ام، جیبرلین ۱۰۰ پی‌پی‌ام و عامل دیگر شامل ۱۴ عمق مختلف کاشت صفر تا ۱۴ سانتی‌متر بود. برای تولید بذور پرایم شده، بذرهای عدس قبل از کشت به‌مدت ۶ ساعت در محلول هورمون اسید سالیسیلیک نگه‌داری شده و سپس از محلول خارج شده و در دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد خشک شدند (Mohammadi and Shekari, 2015) بذور عدس رقم کیمیا در گلدان‌هایی به قطر دهانه ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر، در شرایط مطلوب کشت شدند. خاک گلدان‌ها از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس با مشخصات جدول ۲- ۱ انتخاب شد. در ابتدا ۲۵ عدد بذر عدس در هر گلدان ۵ کیلویی کشت شد و بعد از سبز شدن کامل گلدان‌ها گیاهچه‌های هر گلدان تنک شدند و تعداد ۱۰ بوته در هر گلدان باقی ماند. از آن‌جایی‌که آزمایش در شرایط عدم محدودیت آب و عناصر غذایی انجام شد لذا به ازای هر کیلوگرم خاک ۵۰ میلی‌گرم کود نیتروژن، فسفر و پتاس به خاک اضافه شد.

جدول ۱- مشخصات خاک محل آزمایش

Table 1. Properties of the experiment soil

بافت خاک Soil texture	ماسه Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	پتاسیم قابل جذب (Mg/kg) Available potassium	فسفر قابل جذب (Mg/kg) Available phosphorus	درصد نیتروژن کل Total nitrogen (%)	درصد کربن آلی OM (%)	درصد مواد خنثی شونده T.N.V (%)	اسیدیته گل اشباع pH of paste	هدایت الکتریکی EC (dS.m-1)
لومی سیلتی Silt-Loam	21	64	15	356	13.4	0.07	0.68	9.8	7.9	1.19

برای محاسبه درصد و سرعت سبزشدن بذور از برنامه Germin[1] (Soltani and Yazdi., 2010) استفاده شد. که این برنامه D10 (شروع موثر جوانه‌زنی)، D50 (میان مدت جوانه‌زنی) و D90 (پایان موثر جوانه‌زنی) را محاسبه می‌کند. این برنامه پارامتر را برای هر تکرار و هر تیمار بذری از طریق درون‌یابی[2] منحنی افزایش سبزشدن در مقابل زمان محاسبه می‌کند. سرعت سبزشدن (در روز) یا R50 از طریق فرمول زیر محاسبه شد.

$$R50 = \frac{1}{D50} \qquad (۱)$$

یکنواختی جوانه‌زنی از (GU) فرمول زیر محاسبه گردید:

$$GU = D90 - D10$$

سپس ۶۰ روز بعد از کشت صفاتی نظیر رشد گیاهچه طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک برگچه و سطح برگ گیاهچه‌ها، اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری طول ریشه‌چه ابتدا گلدان‌ها به‌مدت ۴-۳ ساعت در داخل آب قرار داده شدند و بعد از آن با نرمی ریشه‌ها بر روی یک توری با جریان آب شستشو داده شد. از آن‌جایی‌که صفات مرتبط با پارامترهای رشد گیاهچه و درصد سبز شدن فاقد توزیع نرمال بودند بنابراین برای تصحیح داده‌ها از تبدیل لگاریتمی در مبنای ۱۰ استفاده شد. هم‌چنین چون اثرات متقابل برای هیچ‌کدام از صفات معنی‌دار نبود، بنابراین برای بررسی صفات در سطوح تیمار کیفی (هیدروپرایمینگ) از مقایسه میانگین با کمک LSD در سطح ۵ درصد و برای بررسی صفات در سطوح تیمار کمی (عمق کاشت) از رگرسیون خطی استفاده گردید لذا به‌منظور تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SAS نسخه ۹/۴ (SAS Institute Inc, 1989) و برای رسم اشکال از نرم

[2] .Interpolation

افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ استفاده گردید، لازم به‌ذکر است از آن‌جا که اثر بلوک در هیچ‌کدام از صفات معنی‌دار نشد و هم‌چنین اثر سودمنی نسبی طرح کاملاً تصادفی از طرح بلوک‌های کامل تصادفی بیشتر بود، لذا طرح در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس گردید.

نتایج و بحث

اثر هیدروپرایمینگ و عمق کاشت بر پارامترهای سبز شدن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر پرایمینگ و عمق کاشت روی صفات سبز شدن عدس در

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات گیاه عدس در عمق کاشت و سطوح مختلف پرایمینگ بذر

Table 2. Analysis of variance related lentil traits in planting depth and seed priming

		میانگین مربعات MS				
منابع تغییر S.V	درجه آزادی df	پایان موثرسبز شدن The effective end emergence	شروع موثر سبز شدن Emergence impressive start	یکنواختی سبز شدن Emergence uniformity	سرعت سبز شدن Emergence rate	درصد سبز شدن Emergence percentage
پرایمینگ Priming	3	51.97**	108.65**	0.204**	0.0010**	0.279**
عمق کاشت Planting depth	13	60.25**	26.76**	0.054**	0.0005**	0.337**
هیدروپرایمینگ × عمق کاشت Hydropriming× Planting depth	39	7.65ns	5.09ns	0.045ns	0.00003ns	0.042ns
خطا Error	112	6.08	4.781	0.030	0.00003	0.048
CV	-	10.42	13.08	20.34	3.04	12.85

ns و *به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد ns and *non significant and significant at 5% level, respectively

در مورد صفت درصد جوانه‌زنی از تبدیل لگاریتمی در مبنای ۱۰ استفاده شد

In the case of germination percentage, logarithmic transformation was used based on 10.

سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت، درحالی‌که اثرات متقابل این دو بر روی هیچ‌کدام از صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود (جدول ۱).

مقایسه میانگین نشان داد که کاربرد غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک تأثیر معنی‌داری بر سرعت سبز شدن، یکنواختی سبز شدن، شروع مؤثر سبز شدن، میان مدت سبز شدن، پایان مؤثر سبز شدن و درصد سبز شدن عدس داشت. پرایمینگ می‌تواند باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی شود. بالاترین سرعت جوانه‌زنی حاصل از کاربرد تیمار اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام بود، درحالی‌که بین تیمار شاهد و کاربرد آب مقطر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. یکنواختی سبز شدن در تیمارهای پرایمینگ نسبت به شاهد بالاتر بود. شروع مؤثر سبز شدن در تیمار شاهد بالاترین مقدار و بین کاربرد تیمار اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ppm و با غلظت ۵۰ ppm تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. پایان مؤثرسبز شدن در تیمارهای شاهد، هیدروپرایم و غلظت ۵۰ ppm بالاترین مقدار و تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها وجود نداشت که از تیمار حاصل از کاربرد اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ppm بیشتر بود. یکنواختی سبز شدن در تیمارهای پرایمینگ نسبت به شاهد بالاتر بود. که دلیل آن به احتمال قوی دیرتر سبز شدن تیمار شاهد بود. بالاترین درصد سبز شدن از تیمار حاصل از کاربرد اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰ppm بود و کمترین درصد سبز شدن در تیمار شاهد مشاهده شد (جدول ۲).

آذرنیا (Azarnia., 2015) گزارش نمود که هیدروپرایمینگ و پرایمینگ هورمونی با اسید جیبرلیک سرعت و درصد جوانه‌زنی بذر عدس را افزایش داد؛ درحالی‌که شروع مؤثر و پایان مؤثر سبز شدن را نسبت به بذور پرایم نشده کاهش داد. اسید جیبرلیک از طریق تأثیر بر آنزیم‌های هیدرولیتیک سبب تسریع در هضم آندوسپرم و تسریع در جوانه‌زنی می‌شوند و نقش دیگر اسید جیبرلیک در جوانه‌زنی و سبزشدن، اثر بر هورمون سیتوکنین (تقسیم سلولی) و هورمون اکسین (رشد سلول) می‌باشد که از این طریق سبب افزایش تقسیم وتوسعه سلولی می‌شود و گیاهچه سریع‌تر از خاک خارج می‌شود، در این رابطه عیسوند و همکاران (Eisvand *et al*., 2015)، ، عیسوند و همکاران (Eisvand *et al*., 2011)، شارما و همکاران (Sharma *et al*., 2004)، با بررسی برخی هورمون‌های گیاهی بر سبزشدن ذرت،

جدول ۳ - مقایسه میانگین‌های عمق کاشت و سطوح پرایمینگ بذر در گیاه عدس

Table 3. Compare means of planting depth and different levels of seed priming in lentil plant

پرایمینگ Priming	پایان موثرسبز شدن The effective end emergence	شروع موثر سبز شدن (روز) Emergence impressive start (day)	یکنواختی سبز شدن Emergence uniformity	سرعت سبز شدن (بذر در روز) Emergence rate (seed per day)	درصد سبز شدن (٪) Emergence percentage (%)
شاهد control	24.13 a	18.60 a	0.764 b	0.0465 c	50.37c
هیدروپرایمینگ Hydro prim	24.68 a	17.45 b	0.892 a	0.048 c	49.41c
جیبرلین ۵۰ پی‌پی Gibberellin 100 ppm	24.77 a	15.61 c	0.926 a	0.0531 b	56.89ab
جیبرلین ۱۰۰پی‌پی‌ام Gibberellin 100 ppm	22.10 b	15.16 c	0.868 a	0.573 a	60.15a
$LSD_{0/05}$	1.066	0.945	0.075	0.002	3.08

در هر ستون میانگین های دارای حرف یا حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند

Means of each column with same letter(s) are not significantly different at 5% of probability level based on LSD test.

گندم، هویج، گندم و سورگوم گزارش نمودند که کاربرد برخی هورمون‌های گیاهی به‌صورت پرایمینگ (اسید سالیسیلیک و اسید جیبرلیک) سرعت سبزشدن این گیاهان را افزایش داد. هم‌چنین این نتایج با نتایج برخی محققان هم‌خوانی داشت (Agah and Nabavi Kalat, 2013; Ghoreyshizadeh and Mirshekari., 2015; محمدی و شکاری (Mohammadi and Shekari, 2015) گزارش نمودند که پرایمینگ بذر عدس (هیدرو پرایمینگ و هورمون پرایمینگ با اسید سالیسیلیک) سبب افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی، قدرت بذر، طول ساقه و ریشه عدس شد.

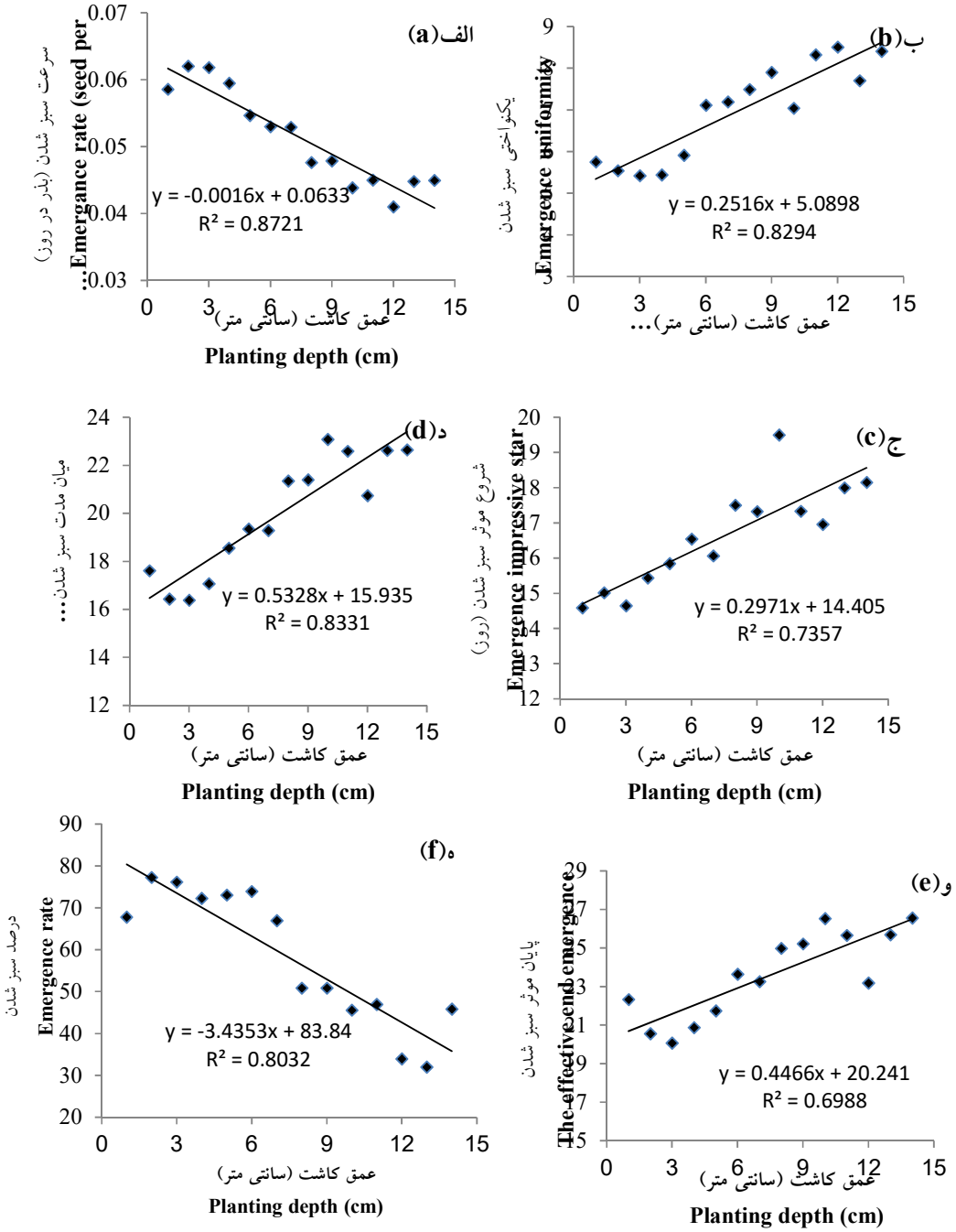
شکل ۳ رابطه رگرسیونی صفات مرتبط با سبز شدن در مقابل عمق کاشت را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه گردید تابع خطی درجه یک؛ رابطه عمق کاشت با این صفات را به‌خوبی توجیه کرد به‌گونه‌ای که این تابع بین ۷۰ تا ۸۷ درصد تغییرات در این صفات را توجیه کرد. همان‌طور که در شکل یک (الف و ه) ملاحظه می‌گردد رابطه سرعت سبز شدن و درصد سبز شدن با عمق کشت یک رابطه منفی می‌باشد به‌گونه‌ای که با افزایش عمق کاشت از یک سانتی‌متر به بعد سرعت سبز شدن و درصد سبز شدن به‌ترتیب با ۰/۰۰۱۶ و ۳/۴۳ درصد کاهش نشان داد. اما با افزایش عمق کاشت یکنواختی سبز شدن، شروع مؤثر سبز شدن، میان مدت سبز شدن و پایان مؤثرسبز شدن به‌ترتیب به‌میزان، ۰/۲۵، ۰/۲۸، ۰/۵۳و ۰/۴۹ روز عمق افزایش یافتند. از آن‌جایی‌که یکنواختی جوانه‌زنی مدت زمانی است که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی از ۱۰ درصد حداکثر خود به ۹۰ درصد حداکثر خود برسد، هر چه مقدار این مدت زمان کمتر باشد نشان‌دهنده جوانه‌زنی یکنواخت‌تر (هم‌زمان) بذور می‌باشد، لذا با افزایش عمق چون فاصله بذر نسبت به سطح زمین افزایش یافته است، بنابراین شروع سبز شدن به تأخیر می‌افتد و به‌همان نسبت یکنواختی سبز شدن کاهش می‌یابد. اصغرپور (Asgharpour, 2011) گزارش نمود که عمق کشت بر جوانه‌زنی، سبزشدن و استقرار مطلوب تأثیر معنی‌داری دارد. هم‌چنین جدول روابط رگرسیونی دیگر محققان نیز گزارش کردند که سرعت و درصد سبزشدن نخود تحت تأثیر عمق کاشت قرار گرفت و با افزایش عمق کاشت حتی در دماهای بالا این دو مؤلفه نیز کاهش یافت (Yousefi *et al*., 2007).

اثر هیدروپرایمینگ و عمق کاشت بر پارامترهای رشد گیاهچه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای مختلف پرایمینگ و عمق کاشت بر روی صفات مرتبط با رشد گیاهچه عدس به‌جز شاخص سطح برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. درحالی‌که اثر متقابل هیدروپرایمینگ و عمق کاشت بر صفات مورد بررسی گیاهچه معنی‌دار نبود (جدول ۴).

مقایسه میانگین صفات نشان داد که کاربرد غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک تأثیر معنی‌داری بر طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و وزن خشک برگچه عدس داشت (جدول ۵). بالاترین طول ساقه‌چه حاصل از کاربرد تیمار اسیدجیبرلیک با غلظت ppm ۱۰۰ بود و کمترین مقدار برای تیمار شاهد بود. درحالی‌که بیشترین مقدار وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک برگچه، وزن خشک گیاهچه و سطح برگ در تیمار حاصل از کاربرد اسید جیبرلیک با غلظت ppm ۵۰ مشاهده شد

درحالی‌که تقریباً بین سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. اثرات مفید پرایمینگ در گیاهان زراعی زیادی هم‌چون گندم (Ahmadian *et al*., 2015)، چاودار (Ansari and Sharifzadeh, 2012)، شنبلیله (Farahmandfar *et al*., 2013)، سورگوم، بادام



شکل ۱- رابطه سطوح مختلف عمق کاشت با: الف)سرعت سبز شدن، ب)یکنواختی سبز شدن، ج) شروع موثر سبز شدن، د) میان مدت سبز شدن، و) پایان موثرسبز شدن و ه) درصد سبز شدن

Figure 1. The relationship between different levels of planting depth with: a) Emergence rate, b) Emergence uniformity, c) Emergence impressive start, d) Medium emergence, e) The effective end emergence, f) Emergence rate

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات عدس در عمق کاشت و سطوح مختلف پرایمینگ بذر

Table 4. Analysis of variance related lentil traits in planting depth and different levels of seed priming

	میانگین مربعات M.S				
منابع تغییر S.V	درجه آزادی df	وزن خشک گیاهچه seedling dry weight	وزن خشک برگچه‌ها Leaflets dry weight	وزن خشک ساقه‌چه Shoot dry weight	طول ساقه‌چه Shoot length
هیدروپرایمینگ Hydropriming	3	0.060**	0.053**	0.120**	0.0721**
عمق کاشت Planting depth	13	0.053**	0.038**	0.996**	0.010**
هیدرو×عمق کاشت Hydropriming× Planting depth	39	0.012 ns	0.015 ns	0.013 ns	0.002 ns
خطا Error	112	0.011	0.012	0.020	0.0029
CV	-	4.12	4.64	6.94	4.97

n.s و **: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال یک درصد

n.s and **: non-significant and significant at 1 % of probability, respectively

جدول ۵ - مقایسه میانگین‌های تأثیر پرایمینگ بر رشد گیاهچه عدس

Table 5. Compare means seed priming on lentil growth seedling

پرایمینگ Priming	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم) seedling dry weight (mg)	وزن خشک برگچه‌ها (میلی‌گرم) Leaflets dry weight (mg)	وزن خشک ساقه‌چه (میلی‌گرم) Shoot dry weight (mg)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر) Shoot length (cm)
شاهد Control	0.375b	0.263b	0.111c	11.62c
هیدروپرایمینگ Hydropriming	0.387b	0.260b	0.123bc	11.84bc
جیبرلین ۵۰ ppm Gibberllin 50 ppm	0.448a	0.305a	0.143a	12.48b
جیبرلین ۱۰۰ ppm Gibberllin 100 ppm	0.407b	0.267b	0.140b	14.33a
$LSD_{0/05}$	0.039	0.027	0.016	0.653

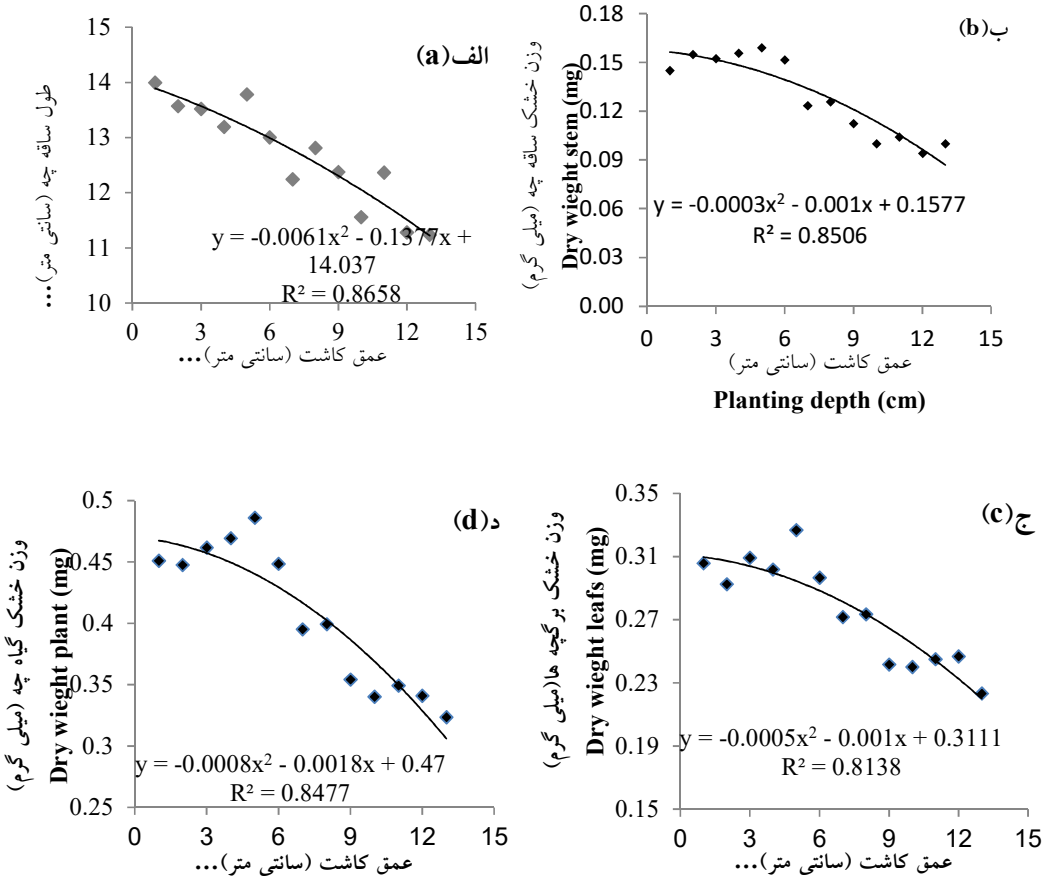
در هر ستون میانگین های دارای حرف یا حروف مشابه بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند

based on LSD test Means of each column with same letter(s) are not significantly different at 5% of probability level

زمینی، کنجد و لوبیا چشم بلبلی (Elgailani *et al*., 2015)، جو (El-Tayeb, 2005)، ذرت (Eisvand *et al*., 2015)، سیاهدانه (Seyyedi *et al.,* 2015)، نخود زراعی (Laal *et al*., 2011)؛ عدس (Mohammadi and Shekari, 2015)، لوبیا چیتی (Eisvand *et al*., 2014) به اثبات رسیده است. رابطه رگرسیونی بـرای صفات طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و وزن خشک برگچه بـا عمق کاشت عدس به‌صورت کاهشی و از نوع خطی و درجه ۲ بـود (شکل۲)، که بین ۸۱ تا ۸۷ درصد تغییرات در این صفات را توجیه می‌کند (جدول ۶). بر اساس محاسبات عمق کشت مطلوب تقریباً در عدس بین ۳-۲/۵ سانتی‌متر بود. هم-چنین جدول روابط رگرسیونی (جدول ۶) نشان می‌دهد که عمق کاشت بیشترین تأثیر را بر روی طول ساقه‌چه داشته است (r^2=۰/۸۷،p<۰/۰۱). عمق کاشت مناسب دارای سودمندی‌های متفاوتی بر ظاهر شدن گیاهچه‌ها می‌باشد (Rao, 1981). عمق کاشت مناسب هرمحصول عمقی است که در نتیجه آن شرایط مطلوبی از خاک برای جوانه‌زدن، ظاهر شدن و توسعه طوقه و ریشه‌ها حاصل می‌گردد. عمق کاشت کم باعث ظاهر شدن غیر یکنواخت گیاه می‌گردد زیرا بذر معمولاً خیلی سریع خشک می‌شود و نمی‌تواند؛ جوانه بزند. کاشت عمیق‌تر نیز باعث تأخیر در ظاهر شدن، افزایش خطر خسارت آفات و امراض به گیاهچه‌ها می‌شود (Eskandari, 1981).

در زمینه اثر عمق کاشت بر سبزشدن و استقرار گیاهچه در گیاهان مختلف مطالعات متعددی صورت گرفته است. در این رابطه بیابانی و همکاران (Biabani *et al*., 2014) بیان نمودند که عمق کاشت مناسب (۵-۲/۵ سانتی‌متر) سبزشدن و رشد عدس را بهبود بخشید، درحالی‌که عمق کاشت کمتر از ۲/۵ سانتی‌متر و بیشتر از ۵ سانتی‌متر بر مؤلفه‌های مذکور تأثیر منفی داشت؛ البته در این آزمایش پرایمینگ بذر با اسید سالیسیلیک و آب مقطر صفات سبز شدن، بنیه بذر و صفات رشدی عدس را حتی در شرایط عمق کاشت ۱۰ سانتی‌متری بهبود

بخشید. برخی نیز گزارش نمودند که عمق کاشت مطلوب (۷-۳ سانتی‌متر) عملکرد گندم را افزایش داد (Yagmur and Kaydan, 2009).



شکل ۲: رابطه سطوح مختلف عمق کاشت با: الف) طول ساقه‌چه، ب) وزن خشک ساقه‌چه، ج) وزن خشک گیاه-چه و د) وزن خشک برگچه

Figure 2. The relationship different levels of planting depth with: a) Stem length, b) Dry weight stem, c) Dry weight plant, and d) Dry weight leaflets

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که بین تیمارهای پرایمینگ و عمق کاشت اثر متقابل معنی‌داری وجود نداشت، بنابراین در مورد پارامترهای جوانه‌زنی می‌توان گفت به‌دلیل این‌که معیار سبز شدن خروج نوک گیاهچه از زیر خاک بود و از طرفی چون آزمایش گلدانی بود، آبیاری و کاشت با دقت انجام شده بود. بنابراین با افزایش عمق کاشت دو صفت درصد و سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت و سایر پارامترها از قبیل یکنواختی جوانه‌زنی، شروع و پایان جوانه‌زنی افزایش یافت. هم‌چنین با گذشت زمان و بررسی پارامترهای رشد گیاهچه مشخص شد که در شرایط مطلوب عمق ۲/۵ تا ۳ سانتی‌متر برای کشت عدس مناسب است. هم‌چنین نتایج نشان داد که پرایمینگ با اسید جیبرلیک نسبت به عدم پرایمینگ بر پارامترهای رشد گیاهچه مؤثرتر بود.

منابع

Agah, F. and Nabavi Kalat, S. M. 2013. Study on the effects of priming on improving the germination indices of lentil (*Lens culinaris* Melik.) seeds under salt stress. Seed Research (Journal of Seed Science and Technology. 3 (2): 53-61. (In Persian) **(Journal)**

Ahmadian, K. Mir-Mahmoodi, T. and Yazdanseta. S. 2015. Effect of seed priming on morpho-physiological traits of wheat in drought stress conditions. International Journal of Biosciences. 6 (1): 90-97. (In Persian) **(Journal)**

Ansari, O. and Sharif-Zadeh, F. 2012. Does gibberelic acid (GA), salicylic acid (SA) and ascorbic acid (ASc) improve mountain Rye (*Secale montanum*) seeds germination and seedlings growth under cold stress. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. 3 (8): 1651 -1657. (In Persian) **(Journal)**

Asadi Aghbolaghi, M. and Sedghi, M. 2014. The Effect of osmo and hormone priming on germination and seed reserve utilization of millet seeds under drought stress. Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 10(1): 214-221 ISSN 1997-0838. (In Persian) **(Journal)**

Asgharpour, M. R. 2011. Effects of planting depth on germination and the emergence of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). Asian Journal of Agricultural Sciences. 3(6): 459-461. (In Persian) **(Journal)**

Azarnia, M. and Eisvand, H. R. 2013 (a). Effects of hydro and hormonal priming on yield and yield components of chickpea in irrigated and rain-fed conditions. Electronic Journal of plant production. 6 (4): 1-18. (In Persian) **(Journal)**

Azarnia, M. and Eisvand, H. R. 2013 (b). Priming is a method for improve seed quality for increase growth and yield crop. Research Achievements for Field and Horticulture Crops. 2(4): 277-287. (In Persian) **(Journal)**

Azarnia, M., Biabani, A., Eisvand, H. R. and Gholamalipour Alamdari, E. 2016. Study on the effect of mycorrhizal inoculation and seed priming on root and aerial part characteristics of lentil. Journal of Plant Production Research, 22 (3): 27-53. (In Persian).

Azarnia, M., Biabani, A., Gholizadeh, A., Eisvand, H. R. and Gholamalipour Alamdari, E. 2016. Effect of mycorrhizal inoculation and grain priming on some quantity and quality properties of lentil (*Lens culinaris* L.). Journal of Water and Soil, 30 (3): 817-828. (In Persian).

Balouchi, H. and Ahmadpour Dehkordi, S. 2015. Effect of priming types on germination of nigella sativa under osmotic stress. South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment, 6 (1): 1-20.

Biabani,A., Azarnia, M., Sabouri, H. and Gholamalipour Alamdari, E. 2014. The study of per-treatment lentil seeds with salicylic acid and planting different depths on the emergence traits and analysis some of the primary and secondary metabolites. The Final Report of The Research Project, Gonbad Kavoos University, 45 pages. (In Persian).

Desbiolles, J. 2002. Optimizing Seedling Depth in the Paddock. Retrieved from: http://www.unisa.edu.au/amrdc/Areas/Proj/SeedTrials/Seedingdeptharticleker rb ee.pdf.

Eisvand, H. R., Azarnia, M., Nazarian Firozabadi, F. and Sharafi, R. 2011. Effect of Priming by gibberllin and abcsisic acid on emergence and some seedling physiological characters of chikpea (*Cicer arietinum* L.) under dry and irrigated conditions Iranian Journal of Field Crop Sciences. 42(4): 789-797. (In Persian) **(Journal)**

Eisvand, H. R., Doosti, A., Majnounhosseini, N. and Pour Babaie, A. 2014. Effects of PGPR bacteria and seed ageing on improving common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield and yield components. Iranian Journal of Field Crop Sciences. 45 (2): 277-285. (In Persian) **(Journal)**

Elgailani, A., Abdelrahman, A., Osman, K., Mahmoud, A., Maki, l., Fadlalmaola, M., Nur Salah, B. A., and Aune, J. B. 2015. The response of sorghum, groundnut, sesame, and cowpea to seed priming and fertilizer micro-dosing in south kordofan state, Sudan. Agronomy. 5: 476-490. **(Journal)**

El-Tayeb, M. A. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regulation. 45: 215-225. **(Journal)**

Eskandari, A. 2008. The study of planting depth on three barley (*Hordeum vulgaris* L.) cultivars on Maraghe. Seed and Plant Journal. 23. (In Persian) **(Journal)**

Food and Agriculture Organization. 2013. Statistics: FAOSTAT agriculture. Retrieved June 10, 2015. from http://fao.org/crop/statistics.

Farahmand far, E. Bagheri Shirvan, M. Azimi Sooran, S. Hoseinzadeh, D. 2013. Effect of seed priming on morphological and physiological parameters of fenugreek seedlings under salt stress. International Journal of Agriculture and Crop Science. 5(8): 811-815. **(Journal)**

Ghassemi-Golezani, K., Aliloo, AA. Valizadeh, M. and Moghaddam, M. 2008a. Effects of hydro and osmo-priming on seed germination and field emergence of lentil (*Lens culinaris* Medik.). Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 36 (1), 29-33. **(Journal)**

Ghassemi-Golezani, K., Aliloo, AA. Valizadeh, M. and Moghaddam, M. 2008b. Effects of different priming techniques on seed invigoration and seedling establishment of lentil (*Lens culinaris* Medik). Journal of Food, Agriculture and Environment. 6(2):222-226. (**Journal)**

Ghoreyshizadeh, M. Mirshekari, B. 2015 Seed priming with gibberellic acid and kinetin has a major role in speedy germination and vigorous performance of bitter vetch (*Vicia ervilia*). International Journal of Biosciences. 6 (5): 202-208. **(Journal)**

Laal, N., MirMahmoodi, T. and Khaliliaqda, N. 2015. Effect of hydro-priming and hormonal priming on germination traits of chickpea cultivars. Biological Forum – An International Journal. 7(1): 1693-1697. **(Journal)**

Mahdi, L., Bell, C.J. and Ryan, J. 1998. Establishment and yield of wheat (*Triticum turgidum* L.) after early sowing at various depths in a semi-arid Mediterranean environment. Field Crops Research. 58:187-196. **(Journal)**

Mohammadi, L., and Shekari, F. 2015. Examination the effects of hydro-priming and priming by salicylic acid on lentil aged seeds. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 8 (3): 420-426. (In Persian) **(Journal)**

Pakbaz, N. Mehrshad, B. Ashraf Mehrabi, A. and Hatami, A. 2014. Effect of seed priming on growth and yield of lentil (*Lens culinaris* Medik.) genotypes under rainfed and supplemental irrigation conditions. Inter. Journal of Biologic-Science. 5:9. 131-139. **(Journal)**

Parsa, M. and Bagheri, A. 2008. Pulses. Jihad-e Daneshgahi Mashhad Publisher. (In Persian).

Rao, S.K. 1981. Influence of seed size on field germination, seedling vigor, yield and quality in self-pollinated crops: A. Review. Agric. Rev. 2(2), 95-101. **(Journal)**

Roy, J., Biswas, P. K., Ali, M. H. and Rahman, A. 2011. Effect of sowing depth and population density on yield attributes and yield of wheat. Technical Journal of Engineering and Applied Sciences. 1(4):125-133. **(Journal)**

SAS Institute Inc, 1989. SAS User' guide: Statics, version 9, 4th editions, SAS Inst. Inc. Cary, N.C.

Seyyedi, S.M. Khajeh-Hosseini, M. Rezvani Moghaddam, P. and Shahandeh, H. 2015. Effects of phosphorus and seed priming on seed vigor, fatty acids composition and heterotrophic seedling growth of black seed (*Nigella sativa* L.) grown in a calcareous soil. Industrial Crops and Products. 74 (2015) 939–949.

Sharma, A.D. Thakur, M. Rana Singh, K. 2004. Effect of plant growth hormones and abiotic stresses on germination, growth and phosphates activities in (*Sorghum bicolor* L.) Moench seeds. African Journal of Biotechnology. 3 (6): 308-312. **(Journal)**

Soltani, A., and Yazdi, V. 2010. Program applications for education and research in agriculture. Niac Publisher. P.32. **(Book)**

Tabatabaei. S.A. 2014. The effect halo-and hydro-priming on seed reserve utilization and seed germination of wheat seeds under salinity stress. Cercetări Agronomice în Moldova, 5(3): 39-45. Cercetări Agronomice în Moldova

Yagmur, M. and Kaydan, D. 2009. The effects of different sowing depth on grain yield and some grain yield components in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under dry land conditions. African Journal of Biotechnology. 8 (2): 196-201. (In Persian) **(Journal)**

Yousefi, M., Soltani, A., Zeinali, E. and Sarparast, R. 2007. Effect of temperature and sowing depth on emergence of chickpea. Journal Agriculture Science Natural Resource. 13(2), Feb - Mar 2007 Special issue.

The effect of planting depth and seed priming on emergence and early seedling growth parameters of lentil (*lens culinaris* L.)

Abbas Biabani [*1], Ali Rahemu Karizaki[1], Mohsen Azarnia[2], Ali Nakhzari Moghaddam[1], Masoumeh Naeimi[1], Saeid Safi Khani[2]

Received: April 16, 2017 Accepted: November 28, 2018

Abstract

The reasons for the low lentil yield in Iran can be mentioned to low quality of seedling, low capacity germination, emergence and poor seedling establishment. Thus, priming and seed planting depth are important methods of empowerment of seed. This experiment as a factorial in randomized complete block design with three replications was conducted in outdoor greenhouse of Gonbad Kavous University (Faculty of Agriculture and Natural Resources) in February 2015. The treatments were included priming with 4 levels (control, hydropriming, GA 50 ppm, GA 100 ppm) and 15 different planting depths (from zero to 14 cm). The results showed the effects of hydropriming and different planting depths were significant, meanwhile interaction effects were not observed significantly on the traits. Mean comparison showed that the highest plumule length, germination rate and percentage were obtained from GA treatment with concentration of 100 ppm. The highest dry weight plumule, leaflet, seedling and leaf area were observed in GA treatment with concentration of 50 ppm. Relationship rate and emergence percent were negative line with planting depth, thus with increasing of planting depth were caused rate and emergence percent decreased by 0.0016 seed per hours and 4.01 percentage, respectively. Moreover the regression relationship between seedling growth parameters with planting depth was quadratic function that be proved variable percentage between 81 to 87 percentage in studied characteristics. Totally the optimal sowing depth was 3-2.5 cm in lentil.

Key words: Lentil; Seed; Seed vigor; Sowing depth; Time to 50% emergence

How to cite this article

Biabani, A., Rahemu Karizaki, A., Azarnia, M., Nakhzari Moghaddam, A., Naeimi, M. and Safi Khani, S. 2019. The effect of planting depth and seed priming on emergence and early seedling growth parameters of lentil (*lens culinaris* L.). Iranian Journal of Seed Science and Research, 5(4): 99-109. (In Persian)**(Journal)**

DOI: 10.22124/jms.2018.2949

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit http://jms.guilan.ac.ir/

1. Faculty Members, Gonbad Kavoos University, Gonbad Kavoos, Iran

2. Ph.D Students at Agronomy, Gonbad Kavoos University, Gonbad Kavoos, Iran

*Corresponding author Email: abs346@yahoo.com