علوم و تحقیقات بذر ایران
سال چهارم/ شماره سوم/ ۱۳۹۶ (۱۱۱ - ۹۵)

DOI: 10.22124/jms.2017.2510

بررسی روند جوانه‌زنی، میزان مصرف و تبدیل مواد ذخیره شده بذرهای بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) رقم نورث کارولینا ۲ (NC_2) تولید شده در سه مزرعه

سید علی نورحسینی*[۱]، محمدنقی صفرزاده[۲]، سید مصطفی صادقی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۹

چکیده

به‌منظور برر سی روند جوانه‌زنی، میزان م صرف و تبدیل مواد ذخیره شده بذرهای بادام زمینی تولید شده در سه مزرعه از آزمون جوانه‌زنی استاندارد استفاده شد. این مطالعه در آزمایشگاه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت انجام شد. این تحقیق با ا ستفاده از یک آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل ت صادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. خ صو صیات مورد برر سی عبارت بودند از: درصد تجمعی جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول هیپوکوتیل، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه، ن سبت طول ری شه‌چه به ساقه‌چه، وزن تر گیاهچه، میزان م صرف مواد ذخیره بذر، میزان تبدیل مواد ذخیره شده بذر و شاخص بنیه گیاهچه. فاکتور اول مزرعه تولید بذر در سه سطح (نقره‌ده و امشل و بندر کیاشهر) و فاکتور دوم نیز اندازه بذر در سه سطح (بزرگ، متوسط و کوچک) در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که بیشترین جوانه‌زنی تجمعی (۸۶/۶۷ درصد) در بذر تولید شده در مزرعه امشل به‌دست آمد. با رسیدن به روزهای آخر جوانه‌زنی تفاوت بین تیمارهای مختلف از لحاظ صفات طولی گیاهچه کم شد و در روز آخر عدم معنی‌داری را نشان داد. در کلیه مزارع تولید بذر بادام زمینی بذرهای درشت همواره وزن تر گیاهچه (۵/۵ گرم) بیشتری را نشان دادند. همچنین در این آزمون اثر مزرعه تولید بادام زمینی در اندازه بذر بر بنیه گیاهچه‌های بادام زمینی معنی‌دار بود که بیشترین بنیه گیاهچه (۱۴۶۱/۴۷) از بذرهای درشت تولید شده در مزرعه امشل به‌دست آمد. اثر ا صلی تیمارها نشان داد که بیشترین میزان م صرف مواد ذخیره شده در بذرهای تولید شده در مزرعه امشل (۶۱/۹۴ درصد) و بذرهای کوچک (۶۳/۳۸ درصد) وجود داشت. بیشترین میزان تبدیل مواد ذخیره شده (۵۵/۱۷۰ درصد) بذر نیز در بذرهای کوچک تولید شده در مزرعه امشل مشاهده شد. به‌طورکلی بذرهای درشت تولید شده در منطقه امشل دارای کیفیت بالاتری بودند.

واژه‌های کلیدی: اندازه بذر، بادام زمینی، بنیه طولی گیاهچه، جوانه‌زنی، مزرعه تولید

۱- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران
* نویسنده مسئول: Noorhosseini.SA@gmail.com

مقدمه

امرزوه، بذر یکی از نهاده‌های مؤثر در برآورد هزینه‌های تولید گیاهان زراعی است. تولید و کاشت بذور مرغوب با در نظر گرفتن تراکم بوته مناسب در واحد سطح جهت دست‌یابی به محصول مناسب اهمیت فراوانی دارد. درصد گیاهچه‌های حاصل از این بذرهای با کیفیت بالا بیشتر از گیاهچه‌های حاصل از بذرهای ضعیف و نارس بوده و علاوه بر این با استفاده از بذرهای مرغوب شرایط برای دست‌یابی به تراکم کاشت مطلوب در واحد سطح زمین مناسب‌تر خواهد شد. نکته قابل توجه دیگر این است که سرعت رشد گیاهچه‌های حاصل از بذرهای خوب بیشتر از سرعت رشد گیاهچه‌های حاصل از بذرهای ضعیف می‌باشد (Bayat, 2010).

بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L.) یکی از مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین دانه‌های روغنی در مناطق گرمسیری و نیمه-گرمسیری است که بیشتر به‌منظور تولید روغن (۵۵-۴۳ درصد) و پروتئین (۲۸-۲۵ درصد) کشت می‌شود (Hosseinzadeh *et al*., 2009). سطح زیر کشت بادام زمینی در دنیا حدود ۲۴/۰۷ میلیون هکتار است که ۱۱/۴۵ میلیون هکتار آن در آسیا قرار دارد. تولید جهانی غلاف بادام زمینی ۳۷/۶۴ میلیون تن در سال می‌باشد (FAO, 2010). سطح زیر کشت بادام‌زمینی در ایران حدود ۳ هزار هکتار است که ۲۸۱۴ هکتار آن در استان گیلان واقع شده است (Emadi *et al*., 2015). شهرستان آستانه اشرفیه مرکز اصلی کاشت و تولید بادام‌زمینی در استان گیلان است. علی‌رغم گذشت حدود یک قرن از کشت بادام زمینی در ایران، هنوز هیچ اقدام مؤثری در زمینه تولید و نگهداری بذر بادام‌زمینی صورت نگرفته است. بزرگترین مشکلات کشاورزان منطقه آستانه-اشرفیه این است که در بسیاری از سالها درصد جوانه‌زنی و سبز شدن بذرهای بادام زمینی در مزرعه به شدت کاهش پیدا می‌کنند و حتی در بعضی از مناطق کشاورزان ۲ تا ۳ بار اقدام به کاشت بذر این گیاه می‌کنند. این امر باعث می‌شود هزینه تولید گیاه بادام زمینی به طور قابل توجهی افزایش یابد. عدم آگاهی بیشتر کشاورزان منطقه نسبت به نیازهای تغذیه‌ای این گیاه منجر به تولید بذرهایی می‌شود که از نظر وجود بعضی از عناصر معدنی نظیر کلسیم در حد پایینی باشند. این عامل در کم شدن درصد جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه نقش زیادی دارد (Safarzadeh, 1999).

محیط، خاک و شرایط آب و هوایی عوامل مهمی هستند که کیفیت بذر بادام زمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Nautiyal, 2009). لذا آگاهی و توجه به تمامی ویژگی‌های منطقه و مزرعه تولید جهت تعیین کیفیت بذر ضرورت می-یابد.لامب و همکاران (Lamb *et al*., 2010) گزارش کردند که کافی بودن آب آبیاری طی رشد گیاه بادام زمینی شرایط را برای افزایش کیفیت بذرهای بادام‌زمینی تولید شده فراهم می‌کند. منوچهری‌فر و همکاران (Manouchehrifar *et al*., 2013) گزارش کردند که با افزایش تنش خشکی صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، نرخ جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر وخشک ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافت. اندازه بذر نیز یکی از عوامل می‌باشد که از محیط تأثیر پذیرفته و به ظاهر نیز قابل رؤیت می‌باشد (ISTA, 1993). سان و همکاران (Sun *et al*., 2014) با بررسی اثر عوامل محیطی بر کیفیت بذر یک رقم ویرجینایی بادام زمینی گزارش کردند که تاریخ کاشت و تاریخ برداشت تمامی صفات کیفیت دانه، به خصوص اندازه بذر را تحت تأثیر قرار داده بود. مرادی و همکاران (Moradi *et al*., 2013) نشان دادند که بذرهای عدس با اندازه ریز، دارای درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، ریشه‌چه و گیاهچه بیشتری نسبت به بذرهای درشت بودند. ولی نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه در بذرهای درشت بیشتر از ریز بود. در نتایج آنها بذر ریز مقاومت بیشتری نسبت به تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی از خود نشان می‌دهند و استفاده از ارقام دارای بذر ریزتر در این شرایط مناسب‌تر می‌باشد.

اندازه بذر یکی از مهم‌ترین شاخص‌های فیزیکی کیفیت بذر است که رشد رویشی و عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بذرها به طورکلی به اندازه‌های بسیار بزرگ، بزرگ، متوسط، کوچک و بسیار کوچک دسته‌بندی می‌شوند. این تنوع می‌تواند در یک واریته مشخص بر اثر تغذیه گیاه مادری و محیط رشد آن به‌وجود آید. طیف گسترده‌ای از اثرات مختلف اندازه بذر بر جوانه‌زنی، ظهور و جنبه‌های زراعی مرتبط با آن گزارش شده

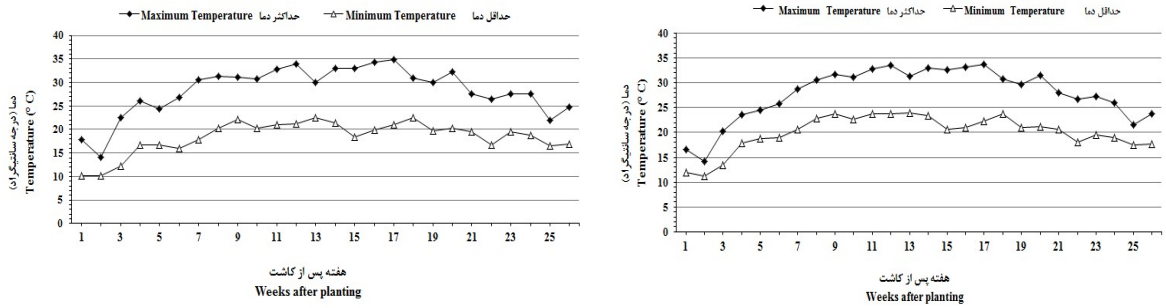
است. به طور کلی دانه‌های بزرگ دارای کیفیت بیشتری می‌باشند (Ambika *et al*., 2014). در نتایج رضاپور و همکاران (Rezapour*et al*., 2013)، کمترین درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه در بذرهای کوچک سویا مشاهده شد. در مطالعه‌ای دیگر علی‌آبادی فراهانی و همکاران (AliabadiFarahani *et al*., 2011) گزارش کردند که بذرهای بزرگ بیشترین درصد جوانه‌زنی، وزن خشک گیاهچه، طول گیاهچه و بنیه گیاهچه را در گندم به همراه داشتند. موسویان و اشراقی‌نژاد (Mosavian and Eshraghi-Nejad, 2013) گزارش کردند که بذرهای درشت وزن خشک گیاهچه و بنیه گیاهچه بالاتری را نسبت بذرهای کوچک به همراه دارند. یوسوف و همکاران (Yusuf *et al*., 2014) گزارش کردند که بذرهای بزرگ ذرت درصد جوانه‌زنی بیشتری نسبت به بذرهای کوچک داشتند. همچنین در مطالعه‌ای دیگر گزارش شده است که افزایش اندازه بذر باعث افزایش ظهور گیاهچه و عملکرد دانه می‌شود (Zareian *et al*., 2013). بذرهای یک رقم از بادام زمینی نیز می‌توانند دارای اندازه‌های مختلفی باشند. به طور مثال رقم‌های دانه درشت بادام زمینی تنوع بیشتری از لحاظ اندازه بذر دارند. از لحاظ یکنواختی نیز تفاوت‌هایی بین ارقام بادام زمینی با اندازه‌های مشابه وجود دارد (Knauft *et al*., 1991). گیاهچه‌های به وجود آمده از بذرهای درشت بادام‌زمینی استقرار بهتری در مزرعه نسبت به بذرهای کوچکتر دارند (Sibuga and Nsenga, 2003). اندازه بذر بادام زمینی نیز یکی از مشخص‌ترین ویژگی‌های مؤثر بر قدرت رویش بذر محسوب می‌شود. به طوری که بذرهای درشت‌تر به دلیل داشتن مواد غذایی بیشتر باعث ایجاد گیاهچه‌های قوی‌تری قبل از استقرار کامل گیاه می‌شوند (Mugnisjah and Nakamura, 1986).

ساده‌ترین ارزیابی‌ها با استفاده از آزمون جوانه‌زنی استاندارد صورت می‌گردد که توانایی بالقوه جوانه‌زنی بذرها را در یک توده بذری مشخص می‌نماید (ISTA, 1993). آزمون جوانه‌زنی استاندارد توانایی بالقوه جوانه‌زنی بذرها را در یک توده بذری مشخص می‌نماید. از نتایج حاصل از این آزمون برای مقایسه کیفیت توده‌های بذری مختلف و نیز تخمین مقدار بذر لازم برای کاشت بذر استفاده کرد (ISTA, 1993). لذا زمانی‌که نتیجه حاصل از آزمون جوانه‌زنی کمتر از حد بالای استاندارد جوانه‌زنی می‌باشد، این آزمون کاهش کیفیت بذور یک توده بذری و در نتیجه فرآیند زوال و پیری بذر را مشخص می‌کند که نتیجه آن کاهش درصد سبز مزرعه و تولید گیاهچه خواهد بود (Hampton and Coolbear, 1990). در آزمون جوانه‌زنی استاندارد، به علت شرایط مطلوب رطوبتی، دما و محیط عاری از میکروارگانیزم‌ها، بذرهای ضعیف و فرسوده نیز ممکن است توانایی تولید گیاهچه‌های عادی را داشته باشند. بنابراین در بسیاری از نمونه‌های بذری که به ظاهر دارای کیفیت یکسانی هستند و درصد جوانه‌زنی آنها نیز مشابه است، از نظر سبز شدن آنها در مزرعه تفاوت‌هایی مشاهده می شود که به نظر محققان این تفاوت‌ها ناشی از بنیه بذرها می باشد (Rouzrokh, 1998). در این راستا تحقیق حاضر با هدف بررسی روند جوانه‌زنی، میزان مصرف و تبدیل مواد ذخیره شده بذرهای بادام زمینی تولید شده در سه مزرعه صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

شرایط مزارع نمونه

ابتدا با استفاده از نقشه جغرافیایی، منطقه تولید بادام‌زمینی در شهرستان آستانه اشرفیه به سه قسمت نقره‌ده، امشل و کیاشهر تقسیم گردید. مناطق کیاشهر، نقره‌ده و امشل به‌ترتیب در امتداد خطی از دریای کیاشهر به سمت لاهیجان قرار دارند. لذا داده‌های هواشناسی مورد نیاز در این مطالعه از دو ایستگاه هواشناسی فعال در بندر کیاشهر (عرض جغرافیایی ´۲۳ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی ´۵۳ °۴۹ شرقی) و لاهیجان (عرض جغرافیایی ´۱۲ °۳۷ شمالی و طول جغرافیایی ´۰۱ °۵۰ شرقی) تهیه و مورد استفاده قرار گرفتند. ارتفاع از سطح دریا در کیاشهر و لاهیجان به‌ترتیب ۲۲- و ۳۴/۲ متر می‌باشند. تغییرات دمایی و بارندگی این مناطق طی فصل رشد گیاه بادام زمینی (اول اردیبهشت الی اواخر مهر) به صورت هفتگی در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. با توجه به اینکه سال زراعی ۱۳۸۹ برای تولید بذر مد نظر قرار گرفته بود، از داده‌های هواشناسی این سال بهره گرفته شد.

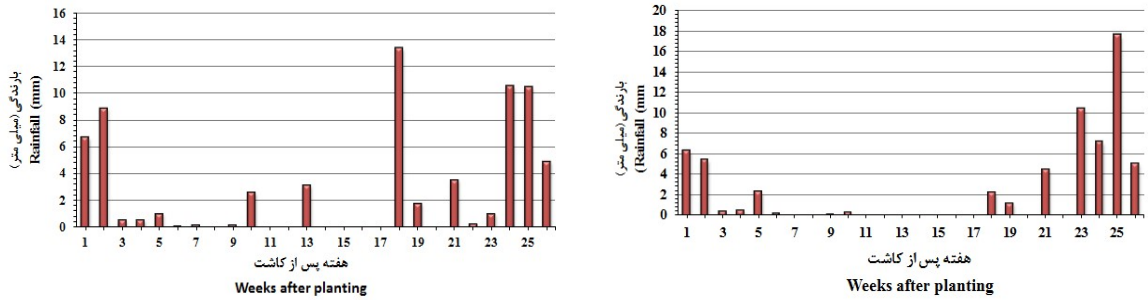


ب) ایستگاه هواشناسی لاهیجان
B) Meteorological Station of Lahijan

الف) ایستگاه هواشناسی کیاشهر
A) Meteorological Station of Kiashahr

شکل ۱- تغییرات حداکثر و حداقل دما طی فصل رشد بادام زمینی (سال ۱۳۸۹)

Figure 1. Changes the minimum and maximum temperatures during the peanut growing season (2010)



ب) ایستگاه هواشناسی لاهیجان
B) Meteorological Station of Lahijan

الف) ایستگاه هواشناسی کیاشهر
A) Meteorological Station of Kiashahr

شکل ۲- تغییرات بارندگی طی فصل رشد بادام زمینی (سال ۱۳۸۹)

Figure 2. Changes the rainfall during the peanut growing season (2010)

پس از ارزیابی مناطق مورد برر سی، سه مزرعه متعلق به ک شاورزان نمونه در ک شت بادام زمینی انتخاب شدند. جهت تهیه بستر کاشت، زمین در اوایل بهار ابتدا شخم نسبتاً عمیق و سپس دیسک زده شد. کاشت بذرهای بادام زمینی در اواخر اردیبهشت ۱۳۸۹ به طور همزمان در سه مزرعه، به صورت مسطح و در شرایط دیم (بدون آبیاری) انجام گرفت. از آنجایی که بیشترین سطح زیر کشت بادامزمینی در این مناطق به رقم نورث کارولینا ۲ (NC_2) تعلق دارد، بنابراین فقط از این رقم برای کشت و تولید بذرهای نمونه استفاده شد. این رقم در سال ۱۳۵۶ توسط بخش تحقیقات دانه‌های روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در ایستگاه لشت نشای گیلان از بین ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی شناسایی و گزینش شد (Ahmadi, 1983). بذرها توسط هر سه کشاورز با آرایش کاشت مربع و با فاصله ۴۰×۴۰ سانتی‌متر و در عمق ۴ سانتی‌متری خاک کشت شدند (Bell*et al*., 1987; Gardner and Auma, 1988; Mishra and Singh, 1989). تراکم بوته‌ها معادل ۶۲۵۰۰ بوته در هکتار بود. در زمان کاشت مقدار نیتروژن مورد نیاز گیاه (به عنوان کود پایه) از منبع اوره و مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار و فسفر مورد نیاز از منبع سوپرفسفات تریپل به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در بین ردیف‌های کاشت و به صورت نواری و در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک قرار داده شدند. بذرها قبل از کاشت با قارچ‌کش تیرام به نسبت دو در هزار ضدعفونی شد. در طول رشد بوته‌ها کنترل علف‌های هرز نیز به صورت دستی انجام گرفت. نمونه‌برداری با حذف اثرات حاشیه‌ای صورت گرفت و سپس توده‌هایی از نیام‌های بادامزمینی تولید شده در این مزارع به طور تصادفی از سه کشاورز تهیه گردید. ابتدا نیام‌ها به مدت یک هفته زیر نور آفتاب خشک شدند. با

توجه به اینکه زمان اســـتفاده از نیام‌ها در اوایل بهار ســـال ۱۳۹۰ بود، نگهـداری این نیـام‌هـا در گونی‌هـای پلی‌اتیلنی صورت گرفت (Nautiyal*et al*., 1993). خصوصیات فیزیکی و شـیمیایی خاک مناطق مورد بررسـی در جدول ۱ ارایه شـده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های سه مزرعه بادام زمینی

Table 1. Characteristics of soil chemical and physical of in three peanut field

پارامترها Parameters	بافت خاک Soil Tissue	رس Clay	سیلت Silt	شن Sand	هدایت الکتریکی Electrical Conductivity	اسیدیته pH	نیتروژن کل Total Nitrogen	پتاسیم قابل جذب Absorbable Potassium
Unit واحد	-	درصد %	درصد %	درصد %	میکروزیمنس بر سانتی‌متر $\mu S\ cm^{-1}$	-	درصد %	میلی‌گرم بر کیلوگرم ppm
مزرعه نقره‌ده Noghredeh Field	لوم شنی Sandy loam	12.5	33.5	54	221.5	7.75	0.051	200.3
مزرعه امشل Amshal Field	لومی Loamy	19.4	32.5	48	218.8	7.80	0.061	175.6
مزرعه کیاشهر Kiashahr Field	لومی Loamy	19.25	34.5	46.25	179.2	7.82	0.054	150.7

ادامه جدول ۱-

Continuation Table 1-

پارامترها Parameters	فسفر قابل جذب Absorbable Phosphorus	کلسیم محلول Soluble Calcium	کلسیم تبادلی Exchangeable Calcium	آهن قابل جذب Absorbable Iron	منیزیم قابل جذب Absorbable Magnesium	منگنز قابل جذب Absorbable Manganese	روی قابل جذب Absorbable Zinc
واحد Unit	میلی‌گرم بر کیلوگرم ppm	میلی‌اکی‌والان در لیتر MEq/liter	میلی‌اکی‌والان در لیتر MEq/liter	میلی‌گرم بر کیلوگرم ppm	میلی‌گرم بر کیلوگرم ppm	میلی‌گرم بر کیلوگرم ppm	میلی‌گرم بر کیلوگرم ppm
مزرعه نقره‌ده Noghredeh Field	2.1	5.30	183.40	10.94	4.42	1.5	3.7
مزرعه امشل Amshal Field	2.4	5.50	201.70	8.072	4.98	1.1	2.3
مزرعه کیاشهر Kiashahr Field	2.3	9.05	169.25	6.534	4.96	0.8	3.4

بخش آزمایشگاهی

این بخش در آزمایشگاه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت در اواخرسال ۱۳۹۰ انجام گرفت. برای انجام آزمون جوانه‌زنی و بنیه گیاهچه، بذرهای حاصل از نیام‌های هر منطقه به سه دسته بزرگ، متوسط و کوچک تقسیم‌بندی شدند. سپس جهت جلوگیری از اثرگذاری رطوبت بر وزن بذرها، به طور تصادفی مقدار رطوبت نمونه‌هایی از بذر اندازه‌گیری شد. در این تحقیق از یک آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد که فاکتور اول مزرعه تولید بذر در سه سطح [نقره‌ده و امشل و بندر کیاشهر] و فاکتور دوم نیز اندازه بذر در سه سطح [بزرگ (بذرهای بیشتر از ۱ گرم)، متوسط (بذرهای بین ۰/۸ گرم و ۱ گرم) و کوچک (بذرهای کمتر از ۰/۸ گرم)] بودند. برای تفکیک سطوح وزنی تیمارها، ابتدا از غربال‌های با اندازه‌های ۹ و ۷ میلی‌متر استفاده شد. برای گزینش بذرهای بزرگتر از ۱ گرم از بذرهای بالای غربال ۹ میلی‌متر، برای جدا کردن بذرهای کوچک‌تر از ۰/۸ گرم از بذرهای پایین غربال ۷ میلی‌متر استفاده شد. بذرهای بین ۰/۸ گرم و ۱ گرم از گروهی انتخاب شدند که از غربال ۹ میلی‌متر عبور کردند ولی در بالای غربال ۷ میلی‌متر قرار گرفتند. سپس وزن تک تک بذرها در هر گروه با استفاده از ترازوی با دقت ده هزارم گرم اندازه‌گیری شد تا بذرهای با وزن‌های مطرح شده انتخاب گردند. همچنین در انتها برای جلوگیری از خطای احتمالی، مقدار رطوبت هر دسته از بذرها اندازه‌گیری شد. در انتها پس از تفکیک تیمارهای مختلف، برای ارزیابی بنیه

بذرهای بادام‌زمینی از آزمون جوانه‌زنی استاندارد[1] استفاده شد که نحوه انجام این آزمون به شرح زیر است:

آزمون جوانه‌زنی استاندارد

در آزمون جوانه‌زنی استاندارد، هر یک از تیمارها در سه تکرار ۵۰ بذری قرار گرفتند. سپس برای مدت ۱۰ روز در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی‌گراد درون ژرمیناتور در شرایط جوانه‌زنی قرار گرفتند. جهت انجام این آزمون از روش جوانه-زنی بین کاغذحوله‌ای مرطوب استفاده شد. ظرف‌های در نظر گرفته شده با هیپوکلریت سدیم ۱۵ درصد ضد عفونی شدند (Hampton and TeKrony, 1995). ضدعفونی بذرهای بادام زمینی نیز با استفاده از کلرید جیوه ۱ درصد صورت گرفت (Nautiyal, 2009). شناسایی و شمارش گیاهچه‌های عادی و غیرعادی بر اساس دستورالعمل انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) از روز ۵ تا ۱۰ (مدت آزمون ۱۰ روز و مدت زمان شمارش بذرهای جوانه‌زده ۶ روز بود) صورت گرفت (ISTA, 2011; Don, 2009).

محاسبه شاخص‌های جوانه‌زنی

در این مطالعه برای محاسبه درصد تجمعی جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و زمان تا شروع (یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۱۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D_{10})، تا میان مدت (یعنی مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۵۰ درصد حداکثر خود برسد؛ D_{50})، زمان تا پایان (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی به ۹۰ درصد خود برسد؛ D_{90}) و یکنواختی جوانه‌زنی (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه‌زنی از ۱۰ درصد حداکثر خود به ۹۰ درصد حداکثر خود برسد؛ GU) از برنامه Germin (Soltani and Maddah, 2010) استفاده شد.

برای اندازه‌گیری صفات طولی و وزنی گیاهچه، در هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ گیاهچه عادی به طور تصادفی انتخاب شدند. در انتها میانگین‌های این ۱۰ نمونه برای هر واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری صفات متریک از خط‌کش با دقت در حد میلی‌متر و برای تعیین اوزان از ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم استفاده شد. همچنین در انتها برخی از شاخص‌ها براساس رابطه‌های زیر محاسبه گردید:

شاخص بنیه گیاهچه[2]

براساس رابطه ۱ زیر شاخص بنیه گیاهچه تعیین شد (Abdul-Bakiand Anderson, 1973; Nautiyal, 2009):

$$SVI = GP \times (RL+HL) \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه، GP درصد جوانه‌زنی، RL طول ریشه‌چه و HL طول هیپوکوتیل می‌باشند.

میزان مصرف مواد ذخیره بذر[3]

در این مطالعه، مقدار مواد ذخیره شده در بذر که توسط جنین مصرف می‌شود به کمک رابطه زیر مشخص شد (Liu *et al*., 1999):

$$SRLR\ (\%) = \frac{W_{bg}-W_i}{W_{bg}} \times 100 \quad \text{رابطه (۲)}$$

در این رابطه، W_{bg} وزن بذر قبل از جوانه‌زنی و W_i وزن خشک بذرهای جوانه‌زده است.

میزان تبدیل مواد ذخیره شده بذر[4]

برای تعیین مقدار مصرف و تبدیل مواد ذخیره‌ای بذر به اندام‌های رویشی از رابطه زیر کمک گرفته شد (Liu *et al*., 1999):

$$SRTR\ (\%) = \frac{W_S+W_r}{W_S++W_r+W_{sd}} \times 100 \quad \text{رابطه (۳)}$$

در این رابطه، W_s وزن خشک ساقه‌چه، W_r وزن خشک ریشه‌چه و W_{sd} وزن خشک بذر بعد از جوانه‌زنی است.

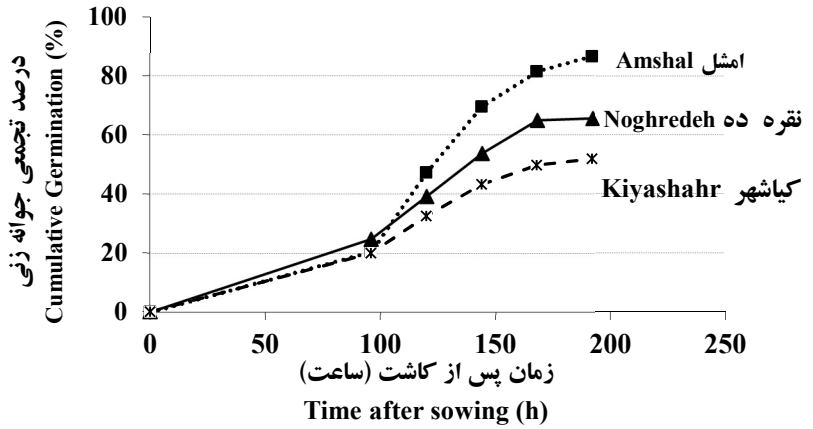
داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و MSTAT-C مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. علاوه بر تجزیه واریانس از مقایسه میانگین داده‌ها به روش توکی (HSD) برای تحلیل نتایج به دست آمده و رسم نمودار استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مزرعه تولید بادام‌زمینی بر درصد تجمعی جوانه‌زنی بذر بادام زمینی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بذرهای تولید شده در مزرعه واقع در

[1] Standard Germination Test
[2] Seedling Vigour Index
[3] Storage Reserve Loss Rate
[4] Storage Reserve Transform Rate

امشل از درصد تجمعی جوانه‌زنی بالاتری برخوردار بودند (شکل ۱). با توجه به داده‌های هواشناسی و آزمایش خاک، به نظر می‌رسد محیط خاک و شرایط آب و هوایی تأثیر قابل توجهی بر تفاوت درصد جوانه‌زنی بذر بادام زمینی در سه منطقه باشد (Nautiyal, 2009). به طوری‌که بیشتر بودن میزان بارندگی در منطقه امشل، باعث افزایش کیفیت بذر گردیده است (Lamb *et al*., 2009) و کاهش بارندگی به سمت کیاشهر احتمال بروز تنش خشکی را رقم زده است که این امر با عث کاهش درصد جوانه‌زنی می‌گردد (Manouchehrifar *et al*., 2013). همچنین تفاوت در مقدار کلسیم و نیتروژن دانه‌های تولید شده در مناطق مختلف از جمله عوامل مؤثر بر اختلاف قوه نامیه بذرهای تولید شده می‌باشد (Smartt, 1994; Fu *et al*., 1993; Cox, 1997). این امر نیز ناشی از تفاوت در مقدار کلسیم خاک های زمین‌های بادام زمینی مورد مطالعه می‌باشد (Fernandez *et al*., 2000; Zode *et al*., 1995; Smartt, 1994; Maiti and Ebeling, 2002).



شکل ۱- اثر مزرعه تولید بذر بر درصد تجمعی جوانه‌زنی در زمان‌های مختلف پس از کاشت

Figure 1. Effect of production field on cumulative germination percentage in different times after sowing

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر اندازه بذر و مزرعه تولید بادام‌زمینی بر شاخص‌های جوانه‌زنی بادام زمینی

Table 1. Analysis of variance (Mean squares) of production field and seed size effects on germination induces of peanut

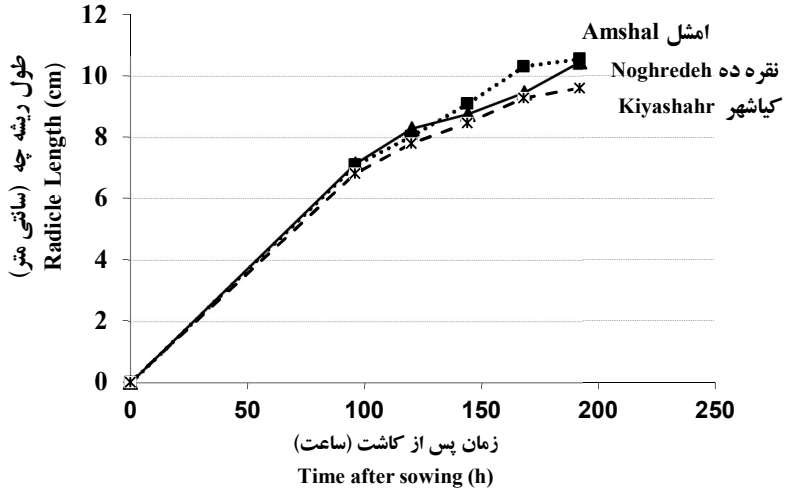
منبع تغییرات (S.O.V.)	درجه آزادی (df)	زمان تا ۱۰٪ حداکثر جوانه‌زنی (D_{10})	زمان تا ۵۰٪ حداکثر جوانه‌زنی (D_{50})	زمان تا ۹۰٪ حداکثر جوانه‌زنی (D_{90})	درصد جوانه‌زنی تجمعی Cumulative Germination (%)	سرعت جوانه‌زنی Germination rate (R50)	یکنواختی جوانه‌زنی Germination Uniformity
		میانگین مربعات (Mean Square)					
تکرار Replication	2	523.940 ns	620.251 ns	440.957 ns	150.739 ns	0.001 ns	538.834 ns
مزرعه تولید Production Field	2	1486.928 ns	489.907 ns	216.433 ns	2767.442**	0.001 ns	912.583 ns
اندازه بذر Seed Size	2	382.407 ns	1364.741 ns	184.451 ns	97.834 ns	0.001 ns	740.892 ns
مزرعه تولید×اندازه بذر Production Field× Seed Size	4	909.929 ns	190.658 ns	195.794 ns	172.142 ns	0.001 ns	815.494 ns
خطاء Error	16	880.368	368.671	213.777	68.158	0.00	803.846
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		17.71	17.18	9.55	12.13	21.07	25.39

ns عدم معنی‌داری، * معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

ns non-significant, *significant at P<0.05 and **significant at P<0.01

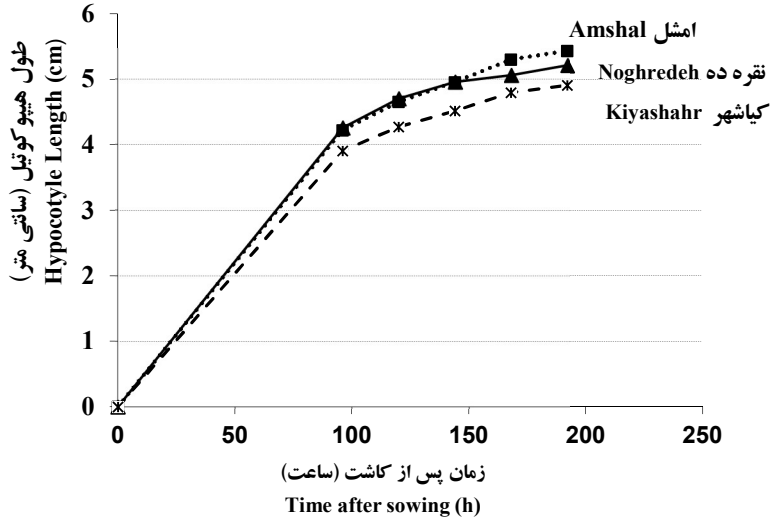
یکی از دلایل کاهش عناصر غذایی در خاک‌های مناطق مختلف، شسته شدن عناصر غذایی در بافت‌های سبک‌تر می‌باشد. بر این اساس می‌توان گفت که لوم شنی بودن بافت خاک مزرعه انتخاب شده در نقره‌ده نسبت به مزرعه امشل که لومی بود، دلیلی بر اختلاف درصد جوانه‌زنی در این دو مزرعه باشد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مزرعه تولید، اندازه بذر و اثر متقابل آنها بر طول ریشه‌چه، طول هیپوکوتیل، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه بادام‌زمینی در انتهای جوانه‌زنی معنی‌دار نشد (جدول ۲). هرچند عدم معنی‌داری این شاخص‌ها در آخرین روز جوانه‌زنی حاصل شد، اما شکل‌های روند افزایش طولی در برخی ساعات جوانه‌زنی تفاوت‌های اندکی را نشان می‌دهد. در شکل‌های ۲ و ۳ مشاهده می شود که در برخی از ساعات جوانه‌زنی، بیشترین طول ریشه‌چه و طول هیپوکوتیل متعلق به بذرهای مزرعه امشل بوده است. روند افزایش طول ساقه‌چه و گیاهچه نیز نشان داد که در اکثریت زمان‌ها، بیشترین میانگین طول ساقه‌چه و طول گیاهچه در بذرهای مزرعه امشل مشاهده می‌شود (شکل‌های ۴ و ۵). در این مطالعه به نظر می‌رسد که عوامل محیطی همچون حاصلخیزی خاک و شرایط آب و هوایی بر تفاوت ناچیز طول ساقه‌چه و گیاهچه در بذرهای مناطق مختلف مؤثر بوده است. تفاوت در عناصر موجود در بذرهای مناطق مختلف نیز می‌تواند از جمله عوامل تأثیرگذار بر آن باشد (Smartt, 1994).



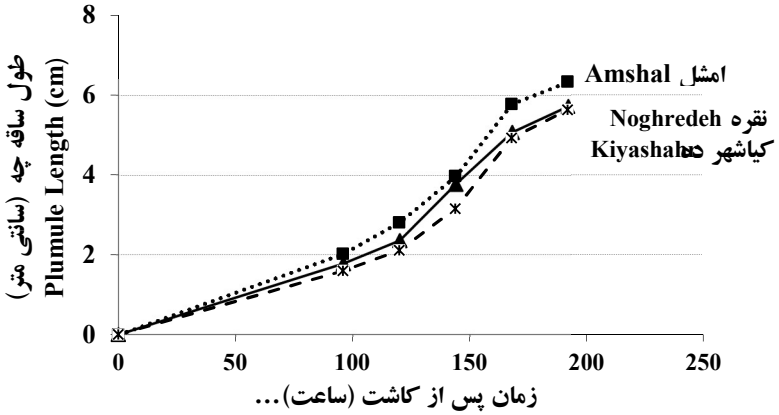
شکل ۲- روند افزایش طول ریشه‌چه بذرهای بادام زمینی حاصل از سه مزرعه

Figure 2. Process increasing radicle length of peanut seeds obtained from three farms



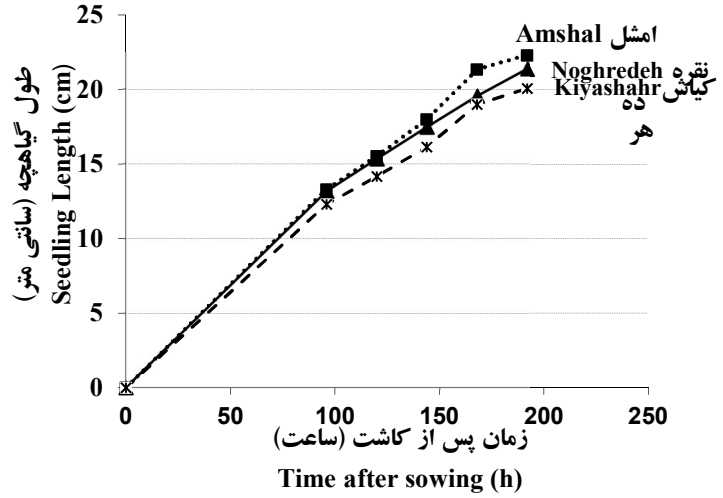
شکل ۳- روند افزایش طول هیپوکوتیل بذرهای بادام زمینی حاصل از سه مزرعه

Figure 3. Process increasing hypocotyl length of peanut seeds obtained from three farms



شکل ۴- روند افزایش طول ساقه‌چه بذرهای بادام زمینی حاصل از سه مزرعه

Figure 4. Process increasing plumule length of peanut seeds obtained from three farms



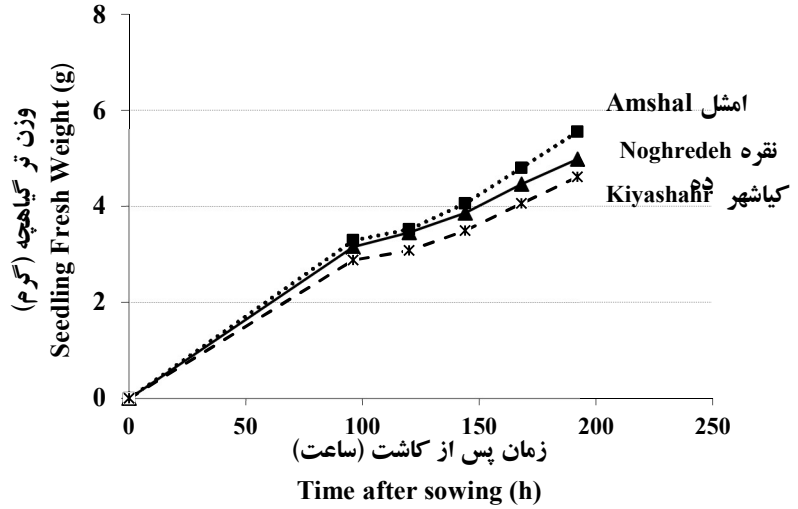
شکل ۵- روند افزایش طول گیاهچه بذرهای بادام زمینی حاصل از سه مزرعه

Figure 5. Process increasing seedling length of peanut seeds obtained from three farms

نتیجه تجزیه واریانس اثر اندازه بذر بادام زمینی و مزرعه تولید آن بر وزن تر گیاهچه (جدول ۲) در روز آخر جوانه‌زنی تغییرات معنی‌داری را نشـان داد. بیشـترین وزن تر گیاهچه مربوط به بذرهای حاصل از مزرعه بادام زمینی امشل بود که در روز دهم به ۵/۵۵ گرم رسـید (شـکل ۶). اندازه بذر نیز در کلیـه روزهـای مورد ارزیـابی اثر قـابـل توجهی بر وزن تر گیاهچه‌های حاصـــل از جوانه‌زنی بذرها در مناطق مختلف داشـت (جدول ۲). به عبارت دیگر در کلیه مناطق تولید بذر بادام زمینی بذرهای درشـت (بزرگ‌تر از ۱ گرم) همواره وزن تر گیاهچه بیشتری را نشان دادند که با یک روند افزایشی در روز دهم به میانگین ۵/۶۴ گرم رسـید (شـکل ۷). رضـاپور و همکاران (Rezapour *et al*., 2013)، یوســوف و همکاران (Yusuf *et al*., 2014)، زارعیان و همکاران (Zareian *et al*., 2013) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند. تغییرات بین اندازه‌های مختلف بذر بادام زمینی و مناطق تولید از لحاظ وزن تر گیاهچه، عمدتاً ناشی از تفاوت خصوصیات شیمیایی خاک در این مناطق و نیز جذب متفاوت عناصـــر از منطقه تشکیل غلاف بادام زمینی طی فصل رشد این گیاه می‌باشد. علاوه بر این تغییرات دما و بارندگی طی رشـد غلاف‌ها نیز بر نحوه تکامل دانه در غلاف‌ها در مناطق مختلف اثرات قابل توجهی گذاشـــت که منجر به تغییرات در وزن گیاهچه‌های حاصل از جوانه‌زنی بذرها شد (Smartt, 1994; Maiti and

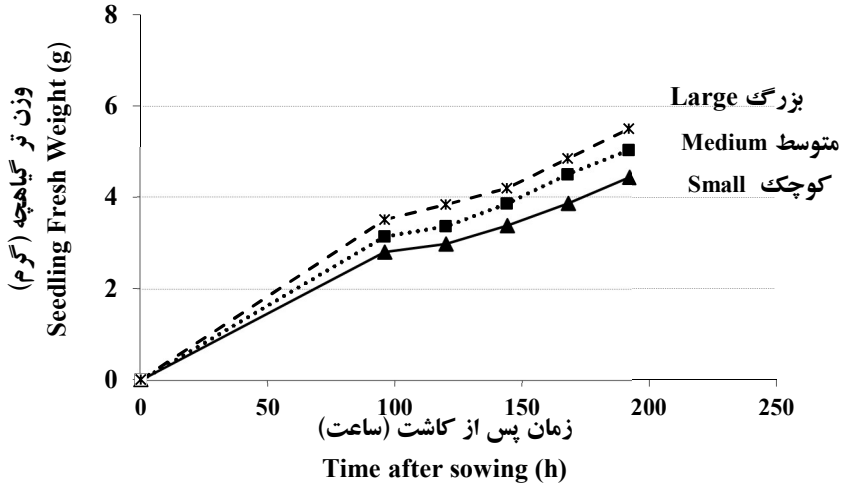
Ebeling, 2002). همواره در کلیه مناطق تولید بذر بادام زمینی بذرهای درشت وزن تر گیاهچه بیشتری را نشان دادند که این امر ناشی از ذخیره بیشتر ترکیبات شیمیایی داخل بذر است (Mugnisjah and Nakamura, 1986; Maiti and Ebeling, 2002). به طوری که مقدار کلسیم موجود در دانه‌های درشت بیشتر از دانه‌های متوسط و کوچک است (Karimi, 2004) که در تولید گیاهچه های با وزن زیاد می‌تواند مؤثر باشد.

نتیجه تجزیه واریانس شاخص بنیه طولی گیاهچه در تیمارهای مختلف آزمون جوانه‌زنی استاندارد نشان داد اثر اصلی مزرعه تولید و همچنین اثر متقابل اندازه بذر در مزرعه تولید بر بنیه گیاهچه‌های بادام زمینی معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین بنیه گیاهچه از بذرهای درشت (بزرگ‌تر از ۱ گرم) تولید شده در مزرعه امشل برآورد شد، به طوری که با حرکت از امشل به سمت بندر کیاشهر بنیه بذرهای تولید شده، به تدریج کاهش پیدا کرد (شکل ۸). به نظر می‌رسد که مقدار رطوبت خاک در زمان پر شدن غلاف‌ها عمده‌ترین دلیل در مشاهده تفاوت بین بنیه بذرهای تولید شده در این مناطق می‌باشد. از طرف دیگر تغذیه متفاوت غلاف‌های در حال رشد در این سه مزرعه بر کیفیت بذرهای تولیدی مؤثر



شکل۶- روند افزایش وزن تر گیاهچه بذرهای بادام زمینی حاصل از سه مزرعه

Figure 6. Process increasing seedling fresh water of peanut seeds obtained from three farms



شکل۷- روند افزایش وزن تر گیاهچه بذرهای بادام زمینی در سه اندازه مختلف

Figure 7. Process increasing seedling fresh water of peanut seeds in three different size

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر اندازه بذر و مزرعه تولید بادام‌زمینی بر برخی صفات طولی گیاهچه بادام زمینی

Table 2. Analysis of variance (Mean squares) of production field and seed size effects on some length traits of peanut seedling

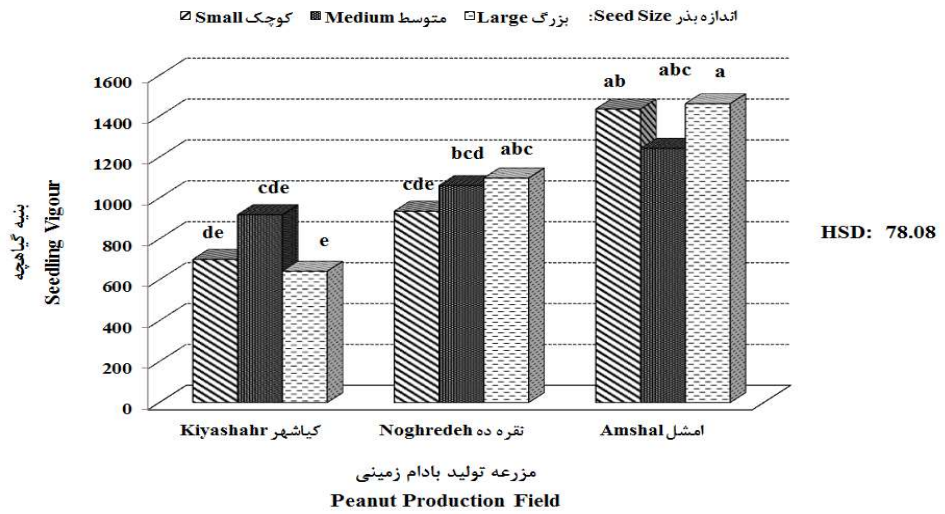
منبع تغییرات (S.O.V.)	درجه آزادی (df)	طول ریشه‌چه Radicle Length	طول هیپوکوتیل Hypocotyl Length	طول ساقه‌چه Plumule Length	طول گیاهچه Seedling Length	نسبت طول‌ریشه‌چه به ساقه‌چه Radicle/Plumule	وزن تر گیاهچه Seedling Fresh Water
		میانگین مربعات (Mean Square)					
تکرار Replication	2	3.180 ns	0.469 ns	0.677 ns	10.154 ns	0.011 ns	0.174ns
مزرعه تولید Production Field	2	2.483 ns	0.618 ns	1.307 ns	11.101 ns	0.067 ns	2.027**
اندازه بذر Seed Size	2	2.366 ns	0.463 ns	0.874 ns	9.720 ns	0.004 ns	3.807**
مزرعه تولید×اندازه بذر Production Field× Seed Size	4	0.558 ns	0.285 ns	0.830 ns	3.251 ns	0.061 ns	0.205 ns
خطاء Error	16	1.622	0.282	1.125	6.769	0.049	0.283
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		12.48	10.24	17.98	12.23	12.54	10.55

ns عدم معنی‌داری، * معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

ns non-significant, *significant at P<0.05 and **significant at P<0.01

است که اختلاف عناصری نظیر کلسیم در خاک‌های مناطق مختلف می‌تواند دلیلی بر تغییرات بنیه گیاهچه‌ها باشد، به طوری که تنش‌های حاصل از کمبود مواد غذایی به طور مستقیم برروی بنیه بذر اثر دارند (Smartt, 1994; Zode *et al*., 1995; Maiti and Ebeling, 2002; Cox, 1997). نتایج داده‌های هواشناسی ایستگاه کیاشهر در زمان تولید بذر نشان می‌دهد که در زمان پر شدن غلاف‌ها دمای هوا به حدود ۳۵ درجه سانتیگراد رسید. این موضوع باعث می‌شود فتوسنتز قسمت‌های هوایی بوته بادام زمینی در اثر تنفس نوری تا حدی کاهش پیدا کند. به نظر می‌رسد کاهش احتمالی انتقال مواد فتوسنتزی به سمت غلاف‌های در حال رشد و همچنین کاهش نسبت کلسیم به پتاسیم باعث کاهش بنیه گیاهچه در بذرهای تولید شده در مزرعه کیاشهر باشد. همچنین با توجه به اینکه بادام زمینی در این مناطق به صورت دیم کشت می‌شود، با کمبود بارندگی در زمان پر شدن غلاف‌ها، امکان وقوع تنش خشکی برای بوته‌ها وجود داشته و برروی بنیه بذر تولید شده در مزرعه کیاشهر اثر منفی گذاشته است.

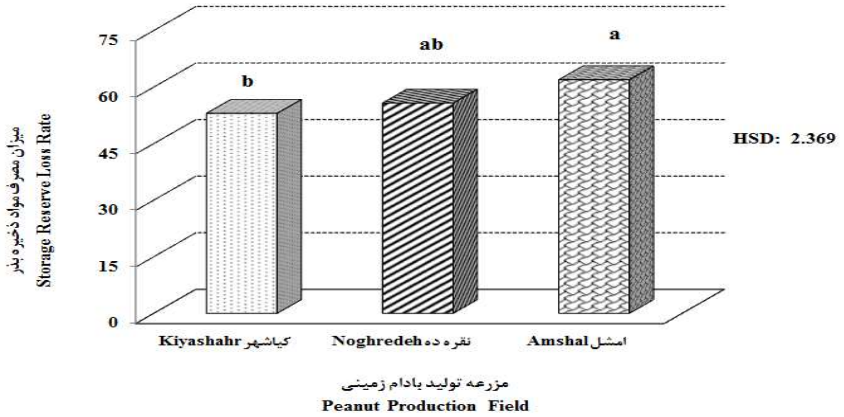
همانطور که مطرح شد، در این مطالعه بیشترین بنیه گیاهچه از بذرهای درشت به دست آمد. محققانی همچون فراهانی و همکاران (AliabadiFarahani *et al*., 2011)، موسویان و اشراقی‌نژاد (Mosavian and Eshraghi-Nejad, 2013) و یوسوف و همکاران (Yusuf *et al*., 2014) نتایج مشابهی را گزارش کردند. به عبارت دیگر پیش از این نیز ثابت شده است که بذرهای بزرگ دارای بنیه گیاهچه بالاتری می‌باشند. این امر می‌تواند در یک واریته مشخص بر اثر تغذیه گیاه مادری و محیط رشد آن به وجود آید (Ambika *et al*., 2014). بذرهای درشت بادام زمینی به دلیل داشتن مواد غذایی بیشتر از جمله کلسیم گیاهچه‌های قوی‌تری را ایجاد می‌کنند (Mugnisjah and Nakamura, 1986; Maiti and Ebeling, 2002; Fu *et al*., 1993). در حالی که بنیه گیاهچه در بذرهای کوچک بادام زمینی به دلیل کم شدن وزن خشک ریشه‌چه کاهش می‌یابد (Trivedi and Bhatt, 1994). نکته قابل توجه این است که مقدار کلسیم خاک بر اندازه دانه‌های تولید شده نیز مؤثر است (Karimi, 2004). به طور کلی به نظر می‌رسد که عوامل محیطی در هنگام رشد گیاهان مادری در مناطق مختلف در هنگام پر شدن دانه‌ها و رسیدگی آنها بر قدرت گیاهچه‌ها اثر گذار بوده و به تبع آن با تولید بذرهای درشت‌تر گیاهچه‌های بزرگتری را به همراه داشتند.



شکل ۸- اثر تیمارهای مزرعه تولید و اندازه بذر بر بنیه گیاهچه بادام زمینی

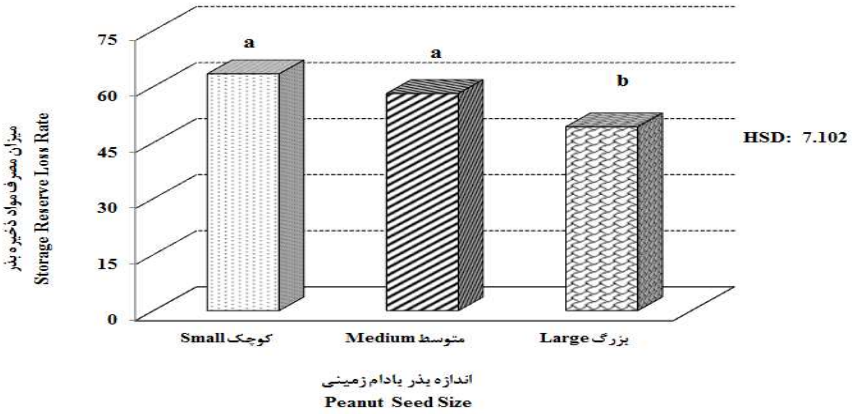
Figure 8. Effect of treatments production field and seed size on seedling vigour of peanut

نتایج تجزیه واریانس مشخص کرد شاخص میزان مصرف مواد ذخیره شده بذر در بین سه مزرعه تولید در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین میزان مصرف مواد ذخیره شده بذر از بذرهای تولید شده در مزرعه امشل مشاهده شد (شکل ۹). همچنین اثر اندازه بذر نیز بر میزان مصرف مواد ذخیره شده بذر در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین میزان مصرف مواد ذخیره شده بذر در بذرهای کوچک مشاهده شد (شکل ۱۰). اثرات اصلی (در سطح احتمال ۱ درصد) و اثر متقابل مزرعه تولید در اندازه بذر (در سطح احتمال ۵ درصد) بر شاخص میزان تبدیل مواد ذخیره شده بذر معنی‌دار بود (جدول ۳). به طوری که بیشترین میزان تبدیل مواد ذخیره شده بذر در بذرهای کوچک تولید شده در مزرعه امشل مشاهده شد (شکل ۱۱). بین دو شاخص SRLR و SRTR که هر دو به موجودی مواد ذخیره‌ای بذر اشاره دارد یک رابطه خطی مثبت وجود دارد (شکل ۱۲). با کمک شاخص SRLR می‌توان مشخص کرد چه مقدار از اندوخته غذایی بذر طی رشد و نمو مصرف شده است. درصد بالاتر SRLR بیان کننده وضعیت مناسب محیط و فعالیت بهینه متابولیسمی بذر برای جوانه‌زنی است (Daneshmand, 2013). لیو و همکاران (Liu *et al*., 1999) معتقدند بخشی از مواد ذخیره‌ای طی جوانه‌زنی در تقسیم سلولی مصرف شده و نهایتاً به صورت ساقه-چه و ریشه‌چه ظاهر می‌شود.



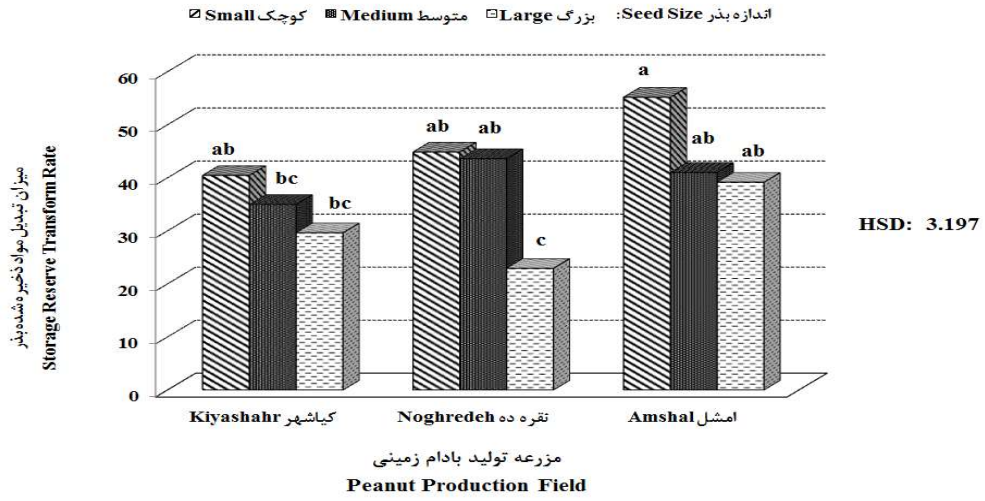
شکل ۹- اثر مزرعه تولید بر میزان مصرف مواد ذخیره شده بذر بادام زمینی

Figure 9. Effect of production field on storage reserve loss rate of peanut



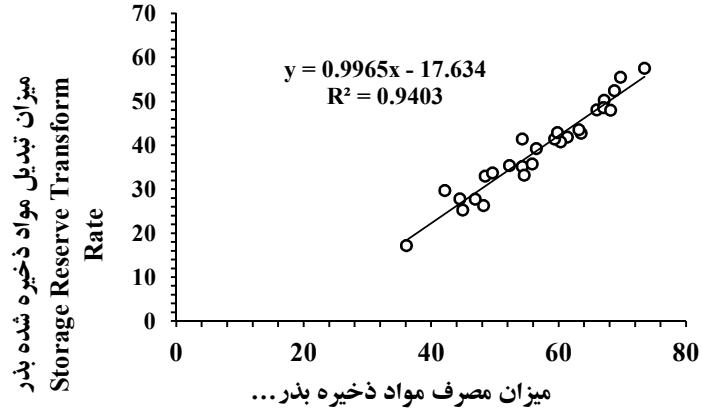
شکل۱۰- اثر اندازه بذر بر میزان مصرف مواد ذخیره شده بذر بادام زمینی

Figure 10. Effect of seed size on storage reserve loss rate of peanut



شکل ۱۱- اثر تیمارهای مزرعه تولید و اندازه بذر بر میزان تبدیل مواد ذخیره شده بذر بادام زمینی

Figure 11. Effect of treatments production field and seed size on storage reserve transform rate of peanut



شکل ۱۲- رابطه رگرسیونی میزان تبدیل مواد ذخیره شده بذر و میزان مصرف مواد ذخیره شده بذر

Figure 12. Regression relationships of storage reserve transform rate and storage reserve loss rate

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر اندازه بذر و مزرعه تولید بادام‌زمینی بر بنیه گیاهچه، میزان مصرف و تبدیل مواد ذخیره بذر بادام زمینی
Table 3. Analysis of variance (Mean squares) of production field and seed size effects on seedling vigour, storage reserve loss and transform rate

منبع تغییرات (S.O.V.)	درجه آزادی (df)	میزان مصرف مواد ذخیره بذر Storage Reserve Loss Rate	میزان تبدیل مواد ذخیره شده بذر Storage Reserve Transform Rate	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigour Index
		میانگین مربعات (Mean Square)		
تکرار Replication	2	9.677^{ns}	1.146^{ns}	96173.913*
مزرعه تولید Production Field	2	187.246*	255.294**	887058.511**
اندازه بذر Seed Size	2	461.587**	598.537**	6781.649^{ns}
مزرعه تولید×اندازه بذر Production Field× Seed Size	4	71.837^{ns}	86.979*	60607.459*
خطاء Error	16	50.512	30.657	18286.165
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		12.49	14.17	12.82

^{ns} عدم معنی‌داری، * معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

^{ns} non-significant, *significant at P<0.05 and **significant at P<0.01

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج حاکی از آن بود که بیشترین جوانه‌زنی در بذر تولید شده در مزرعه امشل وجود داشت. با رسیدن به روزهای آخر جوانه‌زنی تفاوت بین تیمارهای مختلف از لحاظ صفات طولی گیاهچه کم شد و در روز آخر عدم معنی‌داری را نشان داد. در کلیه مزارع تولید بذر بادام زمینی بذرهای درشت همواره وزن تر گیاهچه بیشتری را نشان دادند. همچنین در این آزمون بیشترین بنیه گیاهچه از بذرهای در شت تولید شده در مزرعه امشل به دست آمد. بیشترین میزان مصرف و تبدیل مواد ذخیره شده نیز در بذرهای تولید شده در مزرعه امشل و بذرهای کوچک مشاهده شد. شرایط مزرعه‌ای و محیطی خاک و شرایط آب و هوایی اثرات قابل توجهی بر تفاوت کیفیت بذر در سه مزرعه داشت. تفاوت در میزان بارندگی، بیشتر بودن بارندگی در منطقه امشل باعث کیفیت بیشتر بذر و کاهش بارندگی به سمت کیاشهر احتمال بروز تنش خشکی را رقم زده است. خصوصیات شیمیایی خاک در این مناطق و نیز جذب متفاوت عناصر از منطقه تشکیل غلاف بادام زمینی طی فصل رشد این گیاه نیز بسیار حائز اهمیت تلقی می‌شود. در مجموع عوامل محیطی بر کیفیت بذر بادام زمینی بسیار اثرگذار است. به خصوص اندازه بذر بسیار تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. گیاهچه‌های حاصل از بذرهای ریز، کوچک‌تر و ضعیف‌تر می‌باشند که از این نظر ممکن است توانایی کمتری در رقابت‌های مزرعه‌ای نیز در ابتدای فصل رشد داشته باشند. لذا بایستی به این مسئله توجه ویژه نمود و بذرهایی که جهت کاشت تولید می‌شود، حاصل از منطقه و مزرعه مناسب‌تری جهت افزایش کیفیت بذر در راستای ارزش زراعی آن‌ها باشد. لازم به ذکر است که کیفیت نامطلوب بذر و بذرهایی که قوه نامیه پایین و یا گیاهچه‌های ضعیفی تولید می‌کنند نیز می‌توانند مزید بر علت باشند. کشت بذرهای با اندازه یکسان، یکنواختی درظاهر شدن گیاهچه را در مراحل بعدی دوره رشد گیاه به وجود می‌آورند. بنابراین انتخاب بذرهایی با خصوصیات کیفی مطلوب‌تر و اندازه مناسب و همچنین تولید در مزرعه مناسب‌تر، میزان مصرف بذر در واحد سطح را کاهش می‌دهد و همچنین تخمین بهتری از عملکرد اقتصادی گیاه را می‌تواند به همراه داشته باشد.

منابع

Abdul-Baki, A. A. and Anderson, J. D. 1973. Relationship between decarboxilation of glutamic acid and vigour in soybean seed. Crop Science, 13: 222-226. **(Journal)**

Aliabadi Farahani, H., Moaveni, P. and Maroufi, K. 2011. Effect of seed size on seedling production in wheat (*Triticum aestivum* L.). Advances in Environmental Biology, 5(7): 1711-1715. **(Journal)**

Ambika, S., Manonmani, V. and Somasundaram, G. 2014. Review on effect of seed size on seedling vigour and seed yield. Journal of Seed Science, 7(2): 31-38. **(Journal)**

Bayat, H. 2010. Hydropriming effect assessment on the quality of seeds of soybean production in drought stress. M.Sc. Dissertation, Tehran University, Iran. 163 p. (In Persian)**(Thesis)**

Bell, M. J., Muchow, R. C. and Wilson, G. L. 1987. The effect of plant population on peanuts (*Arachis hypogaea*) in a monsoonal tropical environmental. Field Crop Research, 17: 91-107. **(Journal)**

Cox, F. R. 1997. Effect of temperature on peanut vegetative and reproductive growth. Peanut Science, 6: 14-17. **(Journal)**

Don, R. 2009. ISTA Handbook on Seedling Evaluation.3rd Edition. Published by: The International Seed Testing Assemblage (ISTA). Bassersdorf, CH-Switzerland. **(Handbook)**

Emadi, B., Nikkhah, A., Khojastehpour, M. and Payman, S. H. 2015. Effect of farm size on energy consumption and input costs of peanut production in Guilan province of Iran. Journal of Agricultural Machinery, 5(1): 217-227. (In Persian)**(Journal)**

FAO. 2010. Production statistics of crops. Food and Agriculture Organization (http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor). **(Website)**

Fernandez, E. M., Rosolem, C. A. and Oliveria, D. M. T. 2000. Peanut seed tegument is effected by liming and drying method. Seed Science and Technology, 28(1): 185-192. **(Journal)**

Fu, J. R., Huang, S. Z., Li, H. J., Come, D. and Corbineau, F. 1993.Seed vigour in relation to the synthesis and degradation of storage protein in peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds. Processing Fourth International. Workshop on Seeds: Basic and Applied Aspects of Seed Biological. (D. Come, ed.), 3: 811-816. **(Workshop)**

Gardner, F. P. and Auma, E. O. 1988. Canopy structure, light interception, yield and market quality of peanut genotypes as influenced by planting pattern and planting date. Field Crop Research, 20: 13-29. **(Journal)**

Hampton, J. G. and Coolbear, P. 1990. Potential versus actual seed performance cam vigour testing provides answers. Seed Science and Technology, 18: 215-228. **(Journal)**

Hampton, J. G. and TeKrony, D. M. 1995. Handbook of vigour test methods. 3nd edition.Published by: International Seed Testing Assemblage (ISTA). Zurich, Switzerland, 117p. **(Handbook)**

Hosseinzadeh, A. R., Esfahani, M., Asghari, J., Safarzadeh, M. N. and Rabiei, B. 2009. Effect of sulfur fertilizer on growth and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.).Journal of Sciences and Technology of Agriculture and Natural Resources, 48: 27-38. (In Persian)**(Journal)**

ISTA. 1993. International rules for seed testing. Supplement to Seed Science and Technology, 21: 1-288. **(Handbook)**

ISTA. 2011. International Rules for Seed Testing, The Germination Test. Chapter 5: 1-57. Published by: International Seed Testing Assemblage, Bassersdorf, Switzerland. **(Handbook)**

Karimi, H. 2004. Crops, Chapter 5: Oil Plants, Part 4: Peanut. Pp: 242-246. (In Persian)**(Book)**

Knauft, D. A., Gorbet, D. W. and Martin, F. G. 1991. Variation in seed size uniformity among peanut genotypes. Crop Science, 31: 1324-1327. **(Journal)**

Lamb, M. C., Sorensen, R. B., Nuti, R. C., Rowland, D. L., Faircloth, W. H., Butts, C. L. and Dorner, J. W. 2010. Impact of sprinkler irrigation amount on peanut quality parameters. Peanut Science, 37(2): 100-105. **(Journal)**

Liu, H. S., Li, Y. L. and Wang, D. Q. 1999. Changes of physiological and biochemical characteristics of different S22 genetypes maize during seed germination. Plant Physiology Communications, 35: 15-17. **(Journal)**

Maiti, R. and Ebeling, P. W. 2002. The peanut (*Arachis hypogaea*) crop. Science Publishers, Inc. 376p. **(Book)**

Manouchehrifar, P., LaariYazdi, H. and Zaaji, B. 2013. The effect of drought stress and the salicylic acid on the germination parameters of two maize cultivars. Plant and Ecosystem, 9 (34-1): 3-20. (In Persian) **(Journal)**

Mishra, S. N. and Singh, A. P. 1989. Studies on sulphur and phosphorus availability and uptake by groundnut. Legume Research, 12(4): 160-164. **(Journal)**

Moradi, R., Alizadeh, Y., Nezami, A. and Eshghizadeh, H. R. 2013. Study of lentil (*Lens culinarismedik*.) seed size on germination and seedling properties in drought stress condition. Iranian Journal of Field Crops Research, 11(3): 377-389. (In Persian)**(Journal)**

Mosavian, S. N. and Eshraghi-Nejad, M. 2013. The effects of seed size and salinity on seed germination characteristic in wheat (var. Chamran). International Journal of Farming and Apllied Sciences, 2(S2): 1379-1383. **(Journal)**

Mugnisjah, W.A. and Nakamura, S. 1986. Vigour soybean seed as influenced by sowing and harvest dates and seed size. Seed Science and Technology, 7: 87-94. **(Journal)**

Nautiyal, P. C. 2009. Seed and seedling vigour traits in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Seed Science and Technology, 37: 721-735. **(Journal)**

Nautiyal, P. C., Joshi, Y. C. and Reddy, P. S. 1993. Methods to preserve seed viability in groundnut. Indian Farming, 43(8): 28-30. **(Journal)**

Nautiyal, P. C., Misra, J. B. and Zala, P. V. 2010. Influence of seed maturity stages on germinability and seedling vigor in groundnut. An Open Access Journal published by ICRISAT, 8: 1-10. **(Journal)**

Rezapour, R., Kazemi-arbat, H., Yarnia, M. and Zafarani-Moattar, P. 2013. Effect of seed size on germination and seed vigor of two soybean (*Glycin max* L.) cultivars. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 4(11): 3396-3401. **(Journal)**

Rouzrokh, M. 1998. Effect of seed deterioration on emergence, yeild and components yeild of two cultivars chickpea under full irrigation and limited irrigation. M.Sc. Dissertation, Tabriz University, Iran. 163 p. (In Persian)**(Thesis)**

Safarzadeh, M. N. 1999. Peanut (*Arachis hypogaea* L.).Islamic Azad University Publications. 46p. (In Persian)**(Book)**

Sibuga, K. P. and Nsenga, J. V. 2003. Effect of seed size on yield of two groundnut genotypes. Tropical Science, 43: 22-27. **(Journal)**

Singh, D., Balota, M., Collakova, E., Isleib, T. G., Welbaum, G. E. and Tallury, S. P. 2016. Heat stress related physiological and metabolic traits in peanut seedlings. Peanut Science, 43(1): 24-35. **(Journal)**

Smartt, J. 1994. The groundnut crop. A Scientific Basis for Improvement. Chapman and Hall Publishing, 756p. **(Book)**

Soltani, A. and Maddah, V. 2010. Simple, applied programs for education and research in agronomy. Shahid Beheshti University Press. (In Persian)**(Book)**

Sun, M., Spears, J. F., Isleib, T. G., Jordan, D. L., Penny, B., Johnson, D. and Copeland, S. 2014. Effect of production environment on seed quality of normal and high-oleate large seeded virginia-type peanut (*Arachis hypogaea* L.). Peanut Science, 41(2): 90-99. **(Journal)**

Trivedi, M. L. and Bhatt, P. H. 1994. The physiology of seed germination in groundnut (*Arachis hypogea* L.) cultivar GG-2 L effect of seed size. Journal of Agronomy and Crop Science, 172(4): 265-268. **(Journal)**

Yusuf, C. S., Makate, N. and Jacob, R. 2014. Effect of seed size on germination and early growth of maize (*Zea mays*). International Journal of Scientific and Research Publications, 4(10): 1-3. **(Journal)**

Zareian, A., Hamidi, A., Sadeghi, H. and Jazaeri, M. R. 2013. Effect of seed size on some germination characteristics, seedling emergence percentage and yield of three wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in laboratory and field. Middle-East Journal of Scientific Research, 13(8): 1126-1131. **(Journal)**

Zode, N. G., Lall, S. B. and Patil, M. N. 1995.Studies on seed viability in peanut (*Arachis hypogea* L.) 1. Effect of soil calcium content on seed viability. Annuals Plant Physiology, 9: 51-54. **(Journal)**

Evaluation of germination process, storage reserve loss and transform rate of peanut (*Arachis hypogaea* L.), variety North Carolina 2 (NC_2) seeds produced in three field

Seyed Ali Noorhoseini[1*], Mohammad Naghi Safarzadeh[2], Seyed Mostafa Sadeghi[3]

Received: April 11, 2016 Accepted: May 29, 2016

Abstract

In order to evaluate the germination process, storage reserve loss and transform rate of peanut seeds produced in three field was used standard germination test. This study was performed in agronomy laboratory of Rasht branch of Islamic Azad University. The test was performed using factorial experiment with randomized complete block design in 3 replications. First factor was seed production region in 3 levels (*Noghredeh*, *Amshal* and *Bandar-Kiyashahr*) and second factor was seed size in 3 levels (large, medium and small).The studied characteristics were including:cumulative germination percentage, germination rate, germination uniformity, radicle length, hypocotyl length, plumule length, seedling length, radicle/plumule ratio, seedling fresh water, storage reserve loss rate, storage reserve transform rate and seedling vigour index. Results indicated that the maximum cumulative germination percent (86.67 percentage) was achieved in seeds produced in Amshal field. With reaching the final days of germination, difference between treatments according to seedling length traits was low and not significant at the end of the day. The maximum mean radicle length was obtained in Amshal seeds. In all seed production fields of peanut, large seed showed maximum seedling fresh weight (5.5 gr). Also in this test, the simple effect of peanut production region and Interaction of peanut production region in seed size were significant on seedling vigour of peanut. Maximum seedling vigour (1467.41) was obtained from large seeds produced in the region Amshal. The main effect of treatment showed that there was maximum storage reserve loss rate in seeds produced in Amshal field (61.94 percentage) and small seeds (63.38 percentage). The Maximum storage reserve transform rate (55.170 percentage) was observed in small seeds produced in Amshal field. In general, large seeds produced in Amshal region had better quality.

Keywords: Germination; Peanut; Production field; Seedling length vigour; Seed size

How to cite this article

Noorhoseini, S. A., Safarzadeh, M. N. and Sadeghi, S. M. 2017. Evaluation of germination process, storage reserve loss and transform rate of peanut (*Arachis hypogaea* L.), variety North Carolina 2 (NC_2) seeds produced in three field. Iranian Journal of Seed Science and Research, 4(3): 95-111. (In Persian)**(Journal)**

DOI: 10.22124/jms.2017.2510

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. Young Researchers and Elite Club, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
2. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
3. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Lahidjan Branch, Islamic Azad University, Lahidjan, Iran

*Corresponding Author: Noorhosseini.SA@gmail.com