

تأثیر کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن در مزرعه بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر سه رقم کلزای پاییزه (*Brassica napus* L.) در آزمون جوانه‌زنی استاندارد

مجید آقاعلیخانی*^۱ و حسام اشعری^۲

۱- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین (پیشوا)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف مصرف کود نیتروژن در مزرعه تولید بذر بر قابلیت جوانه‌زنی (قوه نامیه) و برخی شاخص‌های مرتبط با کیفیت بذر سه رقم کلزای پاییزه آزمایشی به صورت فاکتوریل (۴×۳) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی ورامین - پیشوا به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش شامل مقادیر ۷۰، ۱۴۰ و ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره و عدم مصرف کود نیتروژن (شاهد) و سه رقم کلزا به نام‌های اکاپی، اورینت و مودنا بودند. نتایج آزمون جوانه‌زنی استاندارد نشان داد که اختلاف ارقام از لحاظ قوه نامیه، وزن خشک گیاهچه و شاخص وزنی بنیه گیاهچه معنی‌دار بود. اثر نیتروژن بر تمامی صفات به جز شاخص وزنی بنیه گیاهچه معنی‌دار شد. همچنین اثر متقابل رقم و نیتروژن برای درصد جوانه‌زنی نهایی، طول گیاهچه، متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی و شاخص طولی بنیه گیاهچه معنی‌دار بود. علاوه بر این مشاهده گردید که مصرف نیتروژن در هر سه رقم باعث کاهش قوه نامیه شد و بیشترین قوه نامیه مربوط به رقم اکاپی به میزان ۹۸ درصد در تیمار عدم مصرف نیتروژن (شاهد) بود. بیشترین شاخص طولی بنیه گیاهچه نیز از رقم اکاپی با مصرف ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. ضمناً بذرهاى رقم مودناى تولید شده با مصرف ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار سریع‌تر از سایر بذرها جوانه زدند.

کلمات کلیدی: کلزا، نیتروژن، جوانه‌زنی بذر، شاخص بنیه گیاهچه

مقدمه

کشور ایران از نظر تولید روغن خوراکی در سطح مطلوبی قرار نداشته و حدود ۸۵ درصد روغن مورد نیاز خود را از خارج وارد می‌کند (Farajnia, 2004). در سال‌های اخیر به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد گیاه کلزا مانند جایگاه ویژه آن در تناوب با گندم و نیز به دلیل درصد روغن بالا و کیفیت مطلوب آن مورد توجه قرار گرفته و امید است با توسعه کشت آن در کنار سایر گیاهان دانه روغنی تا حدی از وابستگی کشور به روغن کاسته شود (Rodi et al., 2003). بر طبق آخرین آمار منتشر شده، سطح کشت کلزا در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ حدود ۸۵۹۳۳ هکتار بوده که ۵۹/۵۶ درصد آن اراضی آبی و بقیه به صورت دیم بوده است. میزان تولید کشور حدود ۱۴۴۰۱۸ تن بوده که ۶۴/۹۱ درصد آن از کشت آبی و ۳۵/۱۰ درصد از کشت دیم بدست آمده است. عملکرد دانه کلزا در زراعت آبی کشور ۲۰۷۹/۸۴ کیلوگرم و در مزارع دیم ۱۶۵۶/۶۰ کیلوگرم است (Anonymous, 2008a). ارقام مختلف کلزا عکس العمل متفاوتی نسبت به فاکتورهای زراعی و نهاده‌های مصرفی دارند (Kuchtova et al., 1996). گراث و شویگر (Gerath and Schweiger, 1991) مشاهده کردند که بین ارقام کلزا در جذب و انتقال نیتروژن تفاوت وجود دارد. یکی از فعالیت‌های انجام شده برای تولید بذرها دارای کیفیت مطلوب، توجه به نیازهای غذایی گیاه مادر است که با در اختیار داشتن مواد غذایی مورد نیاز خود به مقدار کافی، زمینه را برای تولید بذرها با کیفیت بالا که منجر به افزایش تولید در واحد سطح می‌شود، فراهم سازد. برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که افزایش نیتروژن در گیاهان می‌تواند بر بنیه بذر، توانایی رشد گیاهچه و در نهایت بر عملکرد محصول تأثیر داشته باشد (Welch, 1986). پولوک و راس (Pollock and Ross, 1972) معتقدند که کمبود

عناصر غذایی در طول دوره رشد گیاه مادری می‌تواند به طور مستقیم و غیرمستقیم قدرت رویشی بذر را تحت تأثیر قرار دهد.

گزارش عجاز احمد واریچ و بسرا (Ejaz Ahmad Warrich and Basra, 2002) حاکی از آن است که با افزایش میزان مصرف نیتروژن، کیفیت بذر گندم در طول دوره از لحاظ میزان پروتئین افزایش یافت. بررسی قدرت رویش این بذرها در آزمایش جوانه‌زنی استاندارد نشان داد که با افزایش کود نیتروژن تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار، درصد جوانه‌زنی افزایش و متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی کاهش یافت.

لندیوار و جنکینز (Landivar and Jenkins, 1983) بیان داشتند که مصرف کود نیتروژن به مقدار بالا باعث افزایش تولید مواد فتوسنتزی و انتقال این ماده به بذر گردیده و باعث افزایش وزن بذر پنبه شد. در یک بررسی، افزایش کود نیتروژن سبب بالا رفتن وزن خشک گیاهچه گندم نان به طور معنی‌داری شد، این در حالی بود که مصرف کود نیتروژن تأثیری بر میزان جوانه‌زنی بذرها نداشت (Bulisani and Warner, 1980). تأثیرات سودمند کود نیتروژن برای گیاه مادری را می‌توان به نقش آن در به تأخیر انداختن دوره پیری و فراهم آوردن زمان کافی برای دریافت مواد فتوسنتزی بیشتر و در نتیجه وزن بیشتر و کیفیت بذر جستجو کرد (Pallais, 1987). با توجه به نیاز زیاد کلزا به کود نیتروژن و تفاوت ارقام با یکدیگر در عکس العمل به این کود، در این تحقیق تأثیر مصرف کود نیتروژن بر جوانه‌زنی بذر کلزا و برخی از شاخص‌های مرتبط با آن در آزمون جوانه‌زنی استاندارد مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پیشوای ورامین

تأثیر مقادیر مختلف کود...

برای آزمون جوانه‌زنی استاندارد، بذرها به صورت چهار تکرار ۱۰۰ تایی از هر تیمار کشت گردیدند و سپس ظرف‌ها در اتاقک رشد در دمای متناوب ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت هفت روز قرار گرفتند (Anonymous, 2008b). شمارش روزانه بذرهاى جوانه زده تا ثابت شدن تعداد بذرهاى جوانه زده صورت گرفت و در پایان این دوره تعداد گیاهچه‌های عادی به عنوان درصد جوانه‌زنی (قوه نامیه) شمارش شد. همچنین از هر تکرار ۱۰ گیاهچه عادی به صورت تصادفی انتخاب و سپس طول گیاهچه با خط کش مدرج و وزن تر گیاهچه با ترازوی دقیق بر حسب میلی‌گرم اندازه‌گیری شد. گیاهچه‌های توزین شده برای تعیین وزن خشک به مدت ۲۴ ساعت در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. با استفاده از داده‌های بدست آمده شاخص‌های زیر تعیین گردید:

۱- متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی (Mean Germination Time) از رابطه ۱ محاسبه گردید (Ellis and Roberts, 1981).

(رابطه ۱):

$$MGT = \frac{\sum Nidi}{n}$$

که در این رابطه:

Ni: تعداد بذرهاى جوانه زده در طی شمارش،
di: تعداد روزها، n: کل تعداد بذرهاى جوانه زده بودند.

۲- شاخص‌های طولی و وزنی بنیه گیاهچه با استفاده از رابطه‌های ۲ و ۳ تعیین شدند.

(Abul-Baki and Anderson, 1973)

(رابطه ۲):

قوه نامیه × طول گیاهچه = شاخص طولی بنیه گیاهچه

(رابطه ۳):

قوه نامیه × وزن خشک گیاهچه = شاخص وزنی بنیه گیاهچه
در پایان داده‌های آزمایش بوسیله نرم افزار

واقع در روستای قلعه سین با موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۰۵۰ متر از سطح دریا، دارای آب و هوای نیمه خشک انجام شد. بررسی‌های آزمایشگاهی روی بذرهاى تولید شده در هر یک از واحدهای آزمایشی در آزمایشگاه تجزیه کیفی بذر مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج به انجام رسید. قبل از کاشت به منظور آگاهی از وضعیت نیتروژن خاک، نمونه برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی متر و به صورت تصادفی و به روش Z (زیگزاگ) انجام شد. سپس نمونه‌ها به طور کامل با هم مخلوط شده و در نهایت یک نمونه مرکب به آزمایشگاه ارسال شد بر این اساس میزان نیتروژن موجود در خاک ۰/۰۹ درصد برآورد گردید. فاکتور اول آزمایش شامل میزان مصرف کود نیتروژن به مقدار ۷۰، ۱۴۰، ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و عدم مصرف کود نیتروژن به عنوان شاهد بود. فاکتور دوم آزمایش، ارقام کلزای آزاد گرده‌افشان شامل اکاپی، اورینت و مودنا بودند. به این ترتیب آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد کود نیتروژن از منبع اوره در سه نوبت مورد استفاده قرار گرفت. مقدار کل اوره مصرفی در هر تیمار به سه قسمت مساوی تقسیم شد و به صورت یک سوم در زمان کاشت، یک سوم اول بهار، در پایان مرحله روت و آغاز گل دهی و یک سوم در شروع مرحله به ساقه رفتن بکار برده شد. بذرهاى به دست آمده از مزرعه برای ارزیابی برخی از شاخص‌های مرتبط با آزمون جوانه‌زنی استاندارد به آزمایشگاه انتقال یافتند. ابتدا به منظور تعیین وزن هزار بذر نمونه بذرهاى گیاهان مادری، زیر نمونه‌هایی به صورت تصادفی انتخاب و توسط دستگاه شمارشگر بذر شمارش گردید و سپس با ترازوی دقیق (با دقت تا یک هزارم گرم) بر حسب گرم توزین شد.

راس (Pollock and Ros, 1972) نشان دادند که استفاده از کود نیتروژن زیاد در گیاه نخود باعث کاهش قدرت جوانه‌زنی و همچنین قدرت رویش بذرها را می‌گردید. آنها این نتیجه را به اثر غیرمستقیم نیتروژن که سبب تحریک رشد رویشی و به موجب آن کاهش رشد زایشی و عدم انتقال مواد فتوسنتزی کافی به بذر می‌گردد نسبت دادند. همچنین آزمایش صورت گرفته روی گیاه شب بوی زرد از تیره چلیپائیان (*Brassicaceae*) نشان داد که استفاده از عناصر K, P, N در مقادیر زیاد سبب کاهش در صد جوانه‌زنی بذرها را تا حد ۶۷ درصد شد. این در حالی بود که مصرف کمترین مقادیر K, P, N بیشترین میزان جوانه‌زنی را با میانگین ۸۸ درصد حاصل نمود (Semeniuk, 1964). می‌توان گفت با افزایش مصرف نیتروژن در رقم مودنا از ۱۴۰ به ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار احتمالاً اختلالات هورمونی - آنزیمی و تجمع مواد ممانعت کننده از جوانه‌زنی در بذر ایجاد شده که باعث کاهش قوه نامیه بذر شده است (Angelini et al., 1998). بر این اساس می‌توان اظهار داشت که ظرفیت کود پذیری برای تولید بذر و آستانه کاهش جوانه‌زنی با مصرف مقدار کمتری از کود نیتروژن در رقم مودنا، نسبت به دو رقم دیگر بود نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر مقادیر مصرف کود نیتروژن و اثر متقابل رقم × نیتروژن بر طول گیاهچه در سطح احتمال خطای ۱ درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). همچنین رقم اورینت با مصرف ۷۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با رقم اکایی با مصرف ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۲).

آمار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

وزن هزار بذر ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت و اثر متقابل رقم × کود نیتروژن نیز برای این صفت معنی‌دار نشد، در صورتی که اثر کود نیتروژن در سطح احتمال خطای ۱ درصد بر این صفت معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بالاترین وزن هزار بذر (۴/۶۳ گرم) مربوط به تیمار مصرف ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و کمترین میانگین این صفت کود (۴/۰۶ گرم) مربوط به تیمار عدم مصرف کود نیتروژن (شاهد) بود (جدول ۲). به نظر می‌رسد در مرحله رسیدن کامل گیاه کلزا انتقال مواد نیتروژنی از سایر قسمت‌های گیاه به بذر و نیز افزایش تجمع مواد فتوسنتزی در بذر سبب افزایش وزن بذر می‌گردد. در آزمایش بیلس بارو و همکاران (Bilborrow et al., 1993) مشاهده شد که با افزایش میزان مصرف نیتروژن، وزن هزار بذر کلزا به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت. آن‌ها اظهار داشتند این افزایش ممکن است به علت تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی برای بخش‌های زایشی باشد. تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل رقم × نیتروژن بر درصد جوانه‌زنی نهایی بذرها (قوه نامیه) در سطح احتمال خطای ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم × نیتروژن بر درصد جوانه‌زنی نهایی نشان داد که رقم اکایی بدون مصرف نیتروژن با میانگین ۹۸ درصد دارای بیشترین درصد جوانه زنی نهایی و رقم مودنا با مصرف ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۸۲ درصد دارای کمترین درصد جوانه زنی نهایی بودند (جدول ۲). پولوک و

تأثیر مقادیر مختلف کود...

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه بذر ارقام کلزا در آزمون جوانه‌زنی استاندارد

Table 1- Analysis of variances (mean squares) of studied characteristics of canola cultivars in standard germination test.

میانگین مربعات (MS)								
منابع تغییر	درجه آزادی	وزن هزار بذر	قوه نامیه	طول گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی	شاخص وزنی بینه گیاهچه	شاخص طولی بینه گیاهچه
S.O.V	d.f.	1000 Seed Weight	Germination	Seedling Length	Seedling Dry Weight	Mean Germination Time (MGT)	Seedling Weight Vigor Index	Seedling Length Vigor Index
Cultivar رقم	2	0.057 ^{ns}	46.31**	1.16 ^{ns}	77.52*	0.065 ^{ns}	1174850.271**	11378.165 ^{ns}
Nitrogen نیتروژن	3	0.730**	105.94**	16.33**	85.41*	0.028**	404870.410 ^{ns}	63998.003**
C×N رقم × نیتروژن	6	0.060 ^{ns}	61.75**	4.76**	44.10 ^{ns}	0.016*	400357.993 ^{ns}	37171.396*
Errors خطا	36	0.076	5.33	1.34	21.83	0.005	206960.229	12223.131
ضریب تغییرات (درصد) C.V (%)		6.31	2.44	8.73	14.18	1.69	14.63	8.81

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار در سطح احتمال خطای آماری ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: non-significant and significant at 5 and percent probability level, respectively

بررسی میانگین‌ها همچنین نشان داد که روند افزایش طول گیاهچه تنها در رقم مودنا با افزایش مقدار نیتروژن سیر صعودی داشت ولی در دو رقم دیگر روندی متغیر داشت. با این وجود در هر سه رقم با مصرف ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بالاترین طول گیاهچه حاصل شد. آبا و لواتو (Abba and Lovato, 1998) به این نتیجه رسیدند که طول گیاهچه یک شاخص مهم پیش بینی میزان ظهور گیاهچه در مزرعه و تعیین تفاوت‌های موجود بین توده‌های بذری از این لحاظ می‌باشد. ساوان و همکاران (Sawan, et al., 1989) بیان کردند که افزایش مصرف کود نیتروژن از ۱۰۸ به ۲۱۶ کیلوگرم در هکتار در مزرعه تولید بذری پنبه باعث افزایش رشد طولی هیپوکوتیل، ریشه چه، گیاهچه و وزن خشک گیاهچه بذری تولیدی شد. افزایش طول گیاهچه را می‌توان به تاثیر نیتروژن در افزایش رشد رویشی نسبت داد. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر رقم و مقدار نیتروژن بر وزن خشک گیاهچه در سطح احتمال خطای ۵ درصد معنی‌دار شد اما برهمکنش آن‌ها برای صفت وزن خشک گیاهچه معنی‌دار نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های ارقام مشخص ساخت که رقم اکاپی با میانگین ۳/۴۵ میلی گرم بیشترین و رقم مودنا با میانگین ۳/۰۴ میلی گرم کمترین وزن خشک گیاهچه را داشتند. تیمارهای ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و عدم مصرف کود نیتروژن (شاهد) به ترتیب با میانگین ۳/۶۲ و ۲/۹۷ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار وزن خشک گیاهچه را داشتند. (جدول ۲). تأثیر کود نیتروژن در افزایش ذخیره آندوسپرمی بذری (با مصرف نیتروژن وزن هزار دانه بطور معنی‌دار افزایش یافت) و در نتیجه تولید گیاهچه را می‌توان عامل مهمی در افزایش وزن خشک گیاهچه برشمرد. اسکات و همکاران (Scott et al., 1973) بیان کردند که افزایش مصرف نیتروژن تقریباً متناسب با

افزایش وزن خشک گیاهچه در کلزا بود. بر اساس تجزیه واریانس داده‌ها ارقام مورد بررسی از لحاظ متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ولی اثر مقدار مصرف کود نیتروژن در سطح احتمال ۱ درصد و اثر متقابل رقم × نیتروژن در سطح احتمال ۵ درصد بر متوسط زمان لازم برای جوانه زنی معنی‌دار شدند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل مقدار مصرف کود نیتروژن × رقم نشان داد که رقم اکاپی بدون مصرف کود نیتروژن (شاهد) با میانگین ۲/۶۳ روز و رقم مودنا با مصرف ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن با میانگین ۲/۰۵ روز به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار متوسط زمان لازم برای جوانه زنی را دارا بودند (جدول ۲). این بدین معناست که بذری رقم مودنا تولید شده با مصرف ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به بذری سایر ارقام با سرعت بیشتری به حداکثر درصد جوانه زنی خود رسیدند. آندرسون و بنگتسون (Anderson and Bengtsson, 1989) بیان کردند که مصرف ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن در گندم باعث کاهش متوسط سرعت جوانه زنی گردید. بررسی نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت ارقام مورد بررسی از لحاظ شاخص وزنی بنیه گیاهچه در سطح احتمال خطای ۱ درصد معنی‌دار شد، ولی اثر مقدار نیتروژن و اثر متقابل نیتروژن × رقم بر صفت شاخص وزنی بنیه گیاهچه معنی‌دار نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های شاخص وزنی بنیه گیاهچه ارقام مورد بررسی حاکی از آن است که رقم اکاپی با میانگین ۳۲۹/۶۰ و رقم مودنا با میانگین ۲۷۹/۹۰ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین شاخص وزنی بنیه گیاهچه بودند. ضمن این که رقم اکاپی و اورینت از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۲).

تأثیر مقادیر مختلف کود...

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده بذرهای ارقام کلزا در آزمون جوانه‌زنی استاندارد

Table 2- Mean comparison of measured traits of canola cultivars seeds in the standard germination test.

رقم Cultivar	نیتروژن (کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) Nitrogen (kgN/ha)	وزن هزار بذر (گرم) 1000 Seed Weight (gr)	درصد جوانه‌زنی نهایی (قوه نامیه) Final Germination Percentage	طول گیاهچه (سانتی‌متر) Seedling Length (cm)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم) Seedling Dry Weight (mgr)	متوسط زمان جوانه‌زنی (روز) Mean Germination Time (day)	شاخص وزنی بنبه گیاهچه Seedling Weight Vigor Index	شاخص طولی بنبه گیاهچه Seedling Length Vigor Index
Okapi	-	-	96.00a	-	3.45a	-	329.60a	-
Orient	-	-	95.44a	-	3.39a	-	323.50a	-
Modena	-	-	92.50b	-	3.04b	-	279.90b	-
	0	4.06c	96.58a	13.42b	2.97b	2.26a	-	1296.00a
	70	4.26bc	96.42a	11.96c	3.32ab	2.27a	-	1157.00b
	140	4.47ab	95.67a	13.01b	3.25ab	2.19b	-	1242.00ab
	210	4.63a	89.92b	14.77a	3.62a	2.31a	-	1323.00a
	0	-	98.00a	14.06ab	-	2.63a	-	1345.00a
Okapi	70	-	96.25ab	12.02cd	-	2.29ab	-	1158.00cd
	140	-	95.75ab	11.52d	-	2.26abc	-	1098.00d
	210	-	94.00b	14.32ab	-	2.34ab	-	1378.00a
	0	-	95.25ab	14.12ab	-	2.26abc	-	1344.00a
Orient	70	-	97.50ab	11.73d	-	2.30ab	-	1155.00cd
	140	-	94.00b	13.76c	-	2.27abc	-	1292.00abc
	210	-	95.00ab	14.18ab	-	2.28abc	-	1348.00a
	0	-	96.50ab	12.08cd	-	2.17c	-	1165.00bcd
Modena	70	-	95.50ab	12.14cd	-	2.22bc	-	1160.00cd
	140	-	97.25ab	13.75bc	-	2.05d	-	1336.00ab
	210	-	82.00c	15.82a	-	2.32ab	-	1277.00abcd

* در هر ستون از اثر اصلی یا برهمکنش عوامل مورد بررسی میانگین‌های دارای حد اقل یک حرف مشابه براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای آماری ۵ درصد ندارند.

* Means with same letters in each column of each main or interaction effect are not significantly different at 5 (%) probability levels according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

جوانه‌زنی و برخی پارامترهای مربوط به آزمون جوانه‌زنی استاندارد وضعیت مطلوب‌تری را دارا بود و نیز با در نظر گرفتن نتیجه مقایسه میانگین‌ها که تیمار مصرف کود نیتروژن ۲۱۰ کیلوگرم در هکتار از نظر طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه بیشترین مقادیر را نسبت به سایر تیمارهای مقدار مصرف کود نیتروژن داشت، می‌توان این طور استدلال کرد که بهتر است در مزارع کلزا از دادن کود نیتروژن استراتر خودداری شود تا استقرار و جوانه‌زنی مطلوب گیاه در زمین بخوبی صورت گیرد و سپس به دادن کود در مواقع مورد نیاز کلزا اقدام گردد.

برتری شاخص وزنی بنیه گیاهچه رقم اکاپی را می‌توان به قوه نامیه بالا (۹۶ درصد) در این رقم نسبت داد، زیرا این شاخص از حاصل ضرب قوه نامیه در وزن خشک گیاهچه حاصل می‌شود. با توجه به جدول تجزیه واریانس، اثر رقم بر شاخص بنیه طولی گیاهچه معنی‌دار نشد (جدول ۱). رقم اکاپی با مصرف ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۳۷۸ و همین رقم با دریافت ۱۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۱۰۹۸ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین شاخص طولی بنیه گیاهچه بودند (جدول ۲).
با توجه به این که تیمار شاهد (n=0) از نظر صفت

منابع

References

- Abba, E. J. and A. Lovato. 1998. Effect of seed storage temperature and relative humidity on maize (*Zea mays* L.) seed viability and vigour. *Seed Sci. Technol.* 27: 101-114.
- Abul-Baki, A. A. and J. D. Anderson. 1973. Vigour determination in soybean by multiple criteria. *Crop Sci.* 13:630-633.
- Anderson, B. and Bengtsson A. 1989. The influence of row spacing, seed rate and sowing time on over wintering and yield in winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Can. J. Plan. Sci.* 69:43-51.
- Angelini, L., L. Lazzeri, S. Galletti, A. Cozzani, M. Macchia and S. Palmieri. 1998. Antigerminative activity of three glucosinolate-derived products generated by myrosinase hydrolysis. *Seed Sci and Technol.* 26.: 71-780.
- Anonymous, 2008a. Agricultural Statistics, Ministry of agriculture, Deputy of planning and economic affairs, Office of statistics and information technology, First version: Agricultural and Garden Crops.
- Anonymous, 2008b. International rules for seed testing. Chapter 5: germination test PP: 1-57.
- Bilborrow, P.E., E.J. Evans and F.J. Zhao. 1993. The influence of spring nitrogen on yield, yield components and glucosinolate content of autumn-sown oilseed rape (*Brassica napus* L.). *J. Agric. Sci.* 120: 219-224.
- Bulisani, E. A. and R. L. Warner. 1980. Seed protein and nitrogen effects upon seedling vigour in wheat. *Agron. J.* 72.: 657-662.
- Ejaz Ahmad warrich, S.M. and A. Basra. 2002. Effect of nitrogen on grain quality and vigour in wheat. *Int. J. Agric. Biol.* 5: 325-329.

- Ellis, R. H. and E. H. Roberts. 1981.** The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Sci. Technol.* 9.:377-409.
- Farajnia, A. 2004.** Interaction effect of irrigation regime and nitrogen fertilizer on yield and oil percentage canola in east Azerbaijan, Tikmedash region. *J. Agric. Sci (University of Tabriz)*; 14(1);25-34.
- Gerath, N and A. Schweiger. 1991.** Improvement of the use of nutrients in winter rape. A strategy of economically and ecologically responsible fertilizing. PP:1197-1201. in D. I. Mc Gregor (Ed). *Proceedings of the 8th International Rapeseed Congress, Saskatoon, Canada.*
- Kuchtova, P., P. Baranyk, J. Vasak and J. Fabry. 1996.** Yield forming factors of oilseed rape. *Rosliny Oleiste*, 17: 223-234.
- Landivar, J. A. and J. N. Jenkins. 1983.** The application of Gossym in genetic feasibility studies. Analyses of increasing photosynthesis, specific leaf weight and longevity of leaves. *Crop Sci.* 23:504-510
- Pallais, N., S. Villagrcia, J. Tapia. and R. Garcia. 1987.** Effect of supplemental nitrogen on true potato seed weight. *American Potato J.* 64:483-491.
- Pollock, B. M. and E.E. Ross. 1972.** Seed and seedling vigour. Kozlowski, T. T. (Eds.). *Seed biology*, Academic Press.
- Roodi, D., S. Rahmanpour and F. Javidfar. 2003.** Canola agronomy. Oil seed research department. Seed and Plant Improvement Institute(SPII), Technical Monograph, PP: 53.
- Sawan, Z. M., M. S. Maddah El Din and B.R. Gregg. 1989.** Effect of nitrogen fertilization and foliar application of calcium and micro-elements on cotton seed yield, viability and seedling vigor. *Seed Sci. Technol.* 17:421-431.
- Scott, R. K., E. A. Oguremi, J. D. Ivins and N. J. Mendham. 1973.** The effect of fertilizers and harvest date on growth and yield of oilseed rape sown in autumn and spring. *J. Agric. Sci.* 81: 287-293.
- Semeniuk, P. 1964.** Effect of Various Levels of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium on Seed Production and Germination of *Matthiola incana*. *Bot. Gazette.*, 125: 62-65.
- Welch, R. M. 1986.** Effect of nutrition deficiencies on seed production and quality. *Adv. Plant Nutrition.* 2:205-247.