



بررسی سطوح مختلف بور بر عملکرد و درصد روغن کلزا

سید علی طباطبائی¹، سید ماشاءالله حسینی²، قادر نوری³، سید محسن نقیب القرا³

1- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

2- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

3- کارشناس ارشد زراعت

S_A.Tabatabaei11@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف بور بر عملکرد و درصد روغن ارقام کلزا، آزمایشی بصورت کرت‌های خرد شده و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا درآمد. فاکتور اصلی، چهار سطح بور (0، 20، 40 و 80 کیلوگرم اسیدبوریک در هکتار) و فاکتور فرعی ارقام (طلایه، اپرا، اکاپی و لیکورد) بود. نتایج تجزیه واریانس صفات مختلف نشان می‌دهد که اثر سطوح بور و رقم بر کلیه صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود. بالاترین عملکرد روغن (1387 کیلوگرم در هکتار) از رقم اکاپی و سطح 40 کیلوگرم در هکتار اسید بوریک حاصل شده است.

کلمات کلیدی: بور، درصد روغن، کلزا، عملکرد.

مقدمه

کلزا با نام علمی *Brassica napus L.* گیاهی دولپه، یکساله، با ساقه خشبی و روز بلند است. این گیاه از خانواده چلیپانیان بوده و تعداد کروموزومی آن $2n = 38$ می‌باشد (4). یکی از مهم‌ترین نیازهای کشور ما بعد از گندم، روغن خوراکی می‌باشد که میزان تولید آن در کشور کم بوده و بیشتر از طریق واردات تأمین گردیده است (2). نیاز کلزا به بور نسبتاً زیاد می‌باشد، در خاک‌های با کمبود بور (کمتر از 0/8 میلی گرم بور در کیلوگرم) مصرف 10 تا 15 کیلوگرم در هکتار اسیدبوریک توصیه می‌شود (1). که با افزودن 1/1 کیلوگرم بور در هکتار غلظت بور برگ در مرحله دانه دادن تفاوت معنی‌داری با مقدار 0/83 کیلوگرم بور در هکتار نداشته است (5). مصرف بور سبب افزایش مقدار روغن و تا اندازه‌ای باعث کاهش میزان اسید اروسیک گردید (3). نقش مهم بور در سنتز دیواره سلول و استحکام غشاء سلول است که با این نقش همانند کلسیم باعث استحکام دیواره سلول می‌شود (6).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی 88-1387 در مزرعه‌ای در جنوب‌شرق شهرستان اقلید با فاصله 25 کیلومتری از مرکز شهرستان بصورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام گرفت. فاکتور اصلی شامل سطوح بور به میزان (0، 20، 40 و 80 کیلوگرم اسیدبوریک در هکتار) و فاکتور فرعی شامل ارقام (طلایه، اپرا، اکاپی و



لیکورد) بود. هر واحد آزمایشی شامل 15 خط کاشت به فاصله 15 سانتی متر و به طول 4 متر بود. بذور در تاریخ پانزدهم شهریور به میزان بذر مصرفی 10 کیلو گرم در هکتار کشت شدند. بلافاصله بعد از کاشت، آبیاری انجام شد. بعد از چهار برگی شدن گیاهچه ها آبیاری با فواصل 10 روزه صورت گرفت. در زمانی که 50 درصد از دانه ها به رنگ قهوه ای تبدیل شدند، آبیاری قطع شد و سپس با حذف نیم متر از اطراف هر کرت به منظور حذف اثر حاشیه، برداشت به وسیله داس انجام گرفت. در اوایل گلدهی نمونه برگی از تیمارهای مختلف جهت تعیین غلظت بور تهیه گردید. نمونه ها پس از قراردادن در پاکتهای کاغذی، در آون به مدت 48 ساعت در دمای 70 درجه سانتیگراد قرار گرفت. سپس نمونه ها برای تعیین غلظت بور به آزمایشگاه ارسال گردید. در انتهای فصل رشد از هر تیمار پنج بوته به طور تصادفی از نقاط مختلف هر کرت انتخاب شد و صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف در آنها اندازه گیری گردید. جهت تعیین درصد روغن نمونه ای از دانه های هر تیمار تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید. کلیه اطلاعات و داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند، میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

غلاف در بوته:

همانطور که از جدول تجزیه واریانس مشخص می شود، اثر سطوح بور و رقم بر تعداد غلاف در بوته به ترتیب در سطح احتمال 5 و 1 درصد معنی دار شده است (جدول 1). مقایسه میانگین ها نشان می دهد که رقم اکاپی با میانگین 114 غلاف در بوته بیشترین غلاف در بوته را تولید کرده است (جدول 2). همچنین مقایسه میانگینها نشان می دهد که تعداد غلاف در بوته متأثر از سطوح بور بوده به طوری که بیشترین تعداد غلاف در بوته از سطوح 40 و 20 کیلوگرم و کمترین تعداد غلاف در بوته از سطوح 0 و 80 کیلوگرم در هکتار حاصل شده است. سطوح مصرف بور 20 و 40 کیلوگرم در هکتار باعث افزایش تولید تعداد غلاف در بوته شده است و عدم مصرف بور یعنی تیمار شاهد، با توجه به کمبود بور در خاک محل آزمایش (0/2 میلی گرم در کیلوگرم) باعث کاهش تولید غلاف در بوته شده است همچنین مصرف 80 کیلوگرم بور در هکتار با ایجاد سمیت باعث کاهش تعداد غلاف در بوته شده است.

تعداد دانه در غلاف:

نتایج تجربه واریانس نشان می دهد که تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر رقم، سطوح مختلف بور و همکنش بین آنها در سطح احتمال 1 درصد معنی دار شده است (جدول 1). مقایسه میانگینها نشان می دهد که رقم اکاپی با میانگین 14 دانه در غلاف بیشترین و رقم اپرا با میانگین 11 دانه در غلاف کمترین دانه در غلاف را تولید کرده اند. همچنین مقایسه میانگینها نشان می دهد که تعداد غلاف در بوته تحت تأثیر سطوح مختلف بور بوده به طوری که بیشترین و کمترین تعداد دانه در غلاف به ترتیب از سطوح 40 و 0 کیلوگرم حاصل شده است (جدول 2). مقایسه میانگینها نشان داد که تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر همکنش رقم و سطوح مختلف بور معنی دار بود.

وزن هزار دانه:

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد وزن هزاردانه تحت تأثیر رقم و سطوح بور در سطح احتمال 1 درصد معنی دار بوده است (جدول 1). مقایسه میانگینها نشان می دهد که رقم اپرا با میانگین وزن هزاردانه 5/2 گرم بیشترین و رقم اکاپی با وزن هزاردانه 4/1 گرم کمترین وزن هزاردانه را دارا بودند (جدول 2). همچنین سطوح بور 40 و 0 به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزاردانه را داشتند (جدول 2).



عملکرد دانه:

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که عملکرد دانه تحت تأثیر رقم، سطوح بور و همکنش رقم و سطوح بور در سطح احتمال 1 درصد معنی دار شده است (جدول 3-4). مقایسه میانگینها نشان می دهد که عملکرد دانه تحت تأثیر رقم معنی دار بوده، به طوری که بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به رقم اکاپی و طلایه می باشد. همچنین بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه تحت تأثیر سطوح بور به ترتیب مربوط به سطح 40 و 0 کیلوگرم در هکتار می باشد (جدول 2). مقایسه میانگینها نشان می دهد که همکنش رقم و سطوح بور بر عملکرد دانه معنی دار بوده به طوری که بالاترین عملکرد به میزان 4454 کیلوگرم در هکتار از رقم اکاپی و با سطح بور 40 کیلوگرم در هکتار حاصل شده است.

جدول 1: تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	غلظت بور در اندام هوایی
تکرار	3	1032	0/79	0/472	575804	18/70	69311	431
رقم	3	2958*	29/04**	3/30**	257654**	185/70**	450917**	1152*
خطای a	9	452	1/31	0/087	370577	3/63	21192	292
بور	3	1992**	4/62**	0/011**	3850583**	30/50**	517396**	242098**
رقم × بور	36	285 ^{ns}	0/572**	0/033 ^{ns}	332718**	4/70*	41629**	512*
خطای b	9	142	0/137	0/16	137167	1/03	16416	101

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال 5 درصد و 1 درصد می باشد.

در صد روغن

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که درصد روغن تحت تأثیر رقم و سطوح بور در سطح احتمال 1 درصد معنی دار شده و همکنش بین رقم و سطوح بور در سطح احتمال 5 درصد معنی دار شده است (جدول 1). مقایسه میانگینها نشان می دهد که بیشترین و کمترین درصد روغن به ترتیب مربوط به ارقام لیکورد و طلایه می باشد همچنین بیشترین و کمترین درصد روغن به ترتیب مربوط به سطوح بور 40 و 0 کیلوگرم می باشد (جدول 2). مقایسه میانگینها نشان می دهد که همکنش رقم و سطوح بور بر درصد روغن معنی دار بوده، به طوری که بیشترین درصد روغن به میزان 36/2 درصد مربوط به رقم لیکورد با سطح بور 80 کیلوگرم بود.

عملکرد روغن

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که عملکرد روغن تحت تأثیر رقم، سطوح بور و اثر متقابل رقم و سطوح بور در سطح احتمال 1 درصد معنی دار شده است (جدول 1). مقایسه میانگینها نشان می دهد که بیشترین و کمترین عملکرد روغن تحت تأثیر رقم به ترتیب مربوط به ارقام اکاپی و طلایه می باشد، همچنین سطح بور 40 کیلوگرم موجب تولید بیشترین و سطح 0 کیلوگرم منجر به تولید کمترین عملکرد روغن شده است (جدول 2). مقایسه میانگین اثر متقابل نشان داد بیشترین عملکرد روغن مربوط به رقم اکاپی با سطح بور 40 کیلوگرم و کمترین عملکرد روغن به میزان 588 کیلوگرم در هکتار مربوط به رقم طلایه با سطح بور 0 کیلوگرم بوده است (نمودار 1).

غلظت بور در اندام هوایی

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که غلظت بور در اندام هوایی تحت تاثیر سطوح بور در سطح احتمال 1 درصد و تحت تأثیر رقم و همکنش رقم و سطوح بور در سطح احتمال 5 درصد معنی دار شده است (جدول 1). مقایسه

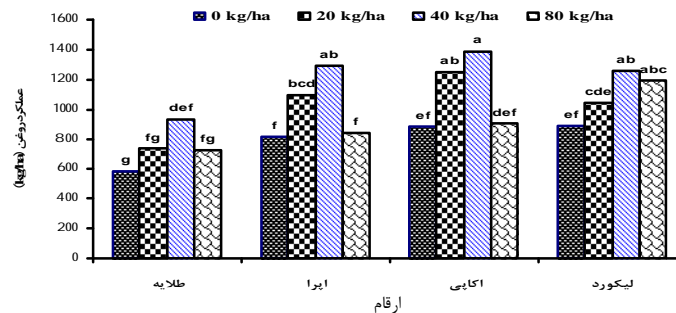


میانگینها نشان می دهد که رقم اکاپی و لیکورد به ترتیب بیشترین و کمترین غلظت بور را در اندام هوایی داشتند. غلظت بور در اندام هوایی بصورت معنی داری تحت تأثیر سطوح بور قرار گرفته به طوری که هر چه میزان بور مصرفی بیشتر شده، غلظت بور در برگ نیز بیشتر شده است به گونه ای که غلظت بور در اندام هوایی به ترتیب از سطوح 80، 40، 20 و 0 کیلوگرم سیر نزولی را طی کرده است (جدول 2).

جدول 2: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد

رقم	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)	درصد روغن	عملکرد روغن	غلظت بور در اندام هوایی
طلایه	83 c	12/9 b	4/51 b	2745 c	27/1 c	746 b	152/6 a
اپرا	104 ab	10/8 c	5/17 a	3295 b	30/8 b	1010 a	151/7 ab
اکاپی	114 a	14/0 a	4/06 c	3706 a	29/7 b	1106 a	169/2 a
لیکورد	94 bc	12/9 b	4/57 b	3090 bc	35/3 a	1096 a	150/7 a
سطوح کود بور (کیلو گرم در هکتار)							
0	92 b	11/9 c	4/47 b	2743	28/9 c	794 d	34/8 d
20	106 a	12/6 b	4/56 ab	3390 b	30/4 b	1030 b	90/4 c
40	111 a	13/2 a	4/65 a	3816 a	31/9 b	1217 a	187/2 b
80	87 b	12/7 b	4/46 a	2888 c	31/6 a	917 c	315/5 a

میانگین هائی که در یک ستون دارای حرف مشترک هستند از لحاظ آماری با هم تفاوت معنی داری ندارند.



نمودار 1- مقایسه میانگین برهمکنش رقم و بور در عملکرد روغن



- 1- خادمی ز م، ملکوتی ح، رضایی و پ، مهاجر میلانی، 1379. تغذیه بهینه کلزا، نشر آموزش کشاورز.
- 2- دهشیری، ع، 1378. زراعت کلزا. انتشارات معاونت ترویج وزارت کشاورزی.
- 3- عزیزی م، سلطانی ا، خاوری خراسانی س، 1378. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 4- Thurling N, 1974. Morphophysiological determinants of yield in rapeseed (*Brassica Campestris* and *Brassica napus*). *Agricultural Research* 25: 711-721.
- 5- Tusar P, Maiti S, and Mitra B, 2006. Variability, correlation and path analysis of the yield attributing characters of mustard (*Brassica sp.*). *Res on crops* 7: 191-193.
- 6- Victor M, Shorrocks M A., Phil M A D, and Biol M I, 1990. Boron deficiency its prevention and cure. Borax Holding Limited, London. Uk.