

بررسی الگوی کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی بذر هیبرید هایولا ۴۰۱ کلزا در منطقه دزفول

حسین صادقی^{۱*}، مهران شرفی زاده^۲ و سامان شیدایی^۲

۱- کارشناس ارشد زراعت، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال؛ sadeghi_spcrri@yahoo.com

۲- موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

چکیده

به منظور مطالعه و بررسی الگوی کاشت بر عملکرد کمی و کیفی بذر هیبرید کلزا هایولا ۴۰۱، آزمایشی در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزارع تولید بذر کلزا مربوط به کشت و صنعت شهید بهشتی دزفول در قالب طرح کاملاً تصادفی در ده تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل دو الگوی کاشت دو و سه ردیف کاشت بر روی پشته‌های ۷۵ سانتی‌متری بود. بدین منظور از مزارع تولید بذر کلزا ی هیبرید هایولا ۴۰۱ مربوط به کشت و صنعت شهید بهشتی که با دو الگوی کاشت دو و سه ردیف کاشت بر روی پشته‌های ۷۵ سانتی‌متری در ۱۵ آبان سال ۱۳۸۷ در شرایط مشابه از لحاظ خاک و محیط کشت شده بودند تعداد ده نمونه یک متر مربعی از خطوط مادری برداشت شد و صفات عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیکی، تعداد کپسول، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی الگوی کاشت بر خصوصیات کیفی بذر کلزا، بذر برداشت شده در آزمایشگاه مرکزی تجزیه بذر موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج تحت آزمون جوانه زنی استاندارد قرار گرفتند و شاخص‌هایی نظیر درصد جوانه زنی (قوه نامیه)، متوسط جوانه زنی روزانه، سرعت جوانه زنی روزانه، وزن تر و خشک گیاهچه و شاخص قدرت گیاهچه (وزن خشک گیاهچه × قوه نامیه) محاسبه گردیدند. نتایج حاصله نشان داد که تمامی صفات مورد بررسی تحت تأثیر الگوی کاشت قرار گرفتند، بطوریکه بیشترین درصد جوانه زنی، متوسط جوانه زنی روزانه، وزن هزاردانه در بذر حاصل از الگوی سه ردیفه بدست آمد همچنین میزان عملکرد بیولوژیک، عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت در این الگوی کاشت بیشتر بود.

واژه های کلیدی: کلزا، الگوی کاشت، عملکرد کمی و کیفی، بنيه بذر، درصد جوانه زنی.

مقدمه

جوانه زنی یکسان در آزمایشگاه ممکن است در شرایط مزرعه جوانه زنی کاملاً متفاوتی داشته باشند. بذر با قدرت بالا می توانند در شرایط نامساعد در مزرعه درصد سبز بالایی داشته باشند. توزیع فضایی گیاهان در یک جامعه زراعی با جذب تشعشع در ارتباط است و این نقش تعیین کننده ای در ظرفیت فتوسنتزی و عملکرد دارد

تولید موفق و بدست آوردن عملکرد بالا در گیاهان زراعی بستگی به عوامل متعددی منجمله استفاده از بذر با کیفیت بالا از نظر درصد جوانه زنی و بنيه بذر دارد. کیفیت بالای بذر فاکتور ضروری برای اطمینان از استقرار مناسب گیاهان زراعی می باشد. قدرت بذر به این دلیل برای ما مهم است که در خیلی از موارد بذره‌های با درصد

۱- آدرس نویسنده مسئول: کرج، جاده ماهدشت، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال.

* دریافت: ۸۸/۱۱/۲۵ و پذیرش: ۸۹/۳/۱

بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزاردانه در روش فاروئی با دو خط کاشت روی پشته نسبت به روش خطی بیشتر بوده است. طهماسبی و راشد محصل (۱۳۸۸) در گزارشی بیان نمودند که بیشترین عملکرد دانه، وزن هزاردانه و شاخص برداشت در کشت دو ردیف بصورت زیگزراگ روی پشته‌های ۷۵ سانتی‌متری در هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ ذرت بدست آمده است وی بیان می‌کند که در روش دو ردیف کاشت روی پشته‌ها بصورت زیگزراگ به علت آرایش مناسب بوته‌ها و افزایش یکنواختی توزیع شاخص سطح برگ و در نتیجه استفاده بهتر از عوامل محیطی می‌باشد. Vincence (۱۹۸۸) دریافتند که با افزایش تراکم، تعداد دانه در بوته کلزا و وزن هزاردانه کاهش می‌یابد همچنین تغییر در نسبت بذر یا تراکم سبب تغییر زمان رسیدگی و یا حالت برداشت می‌شود، بطوریکه رطوبت دانه در زمان برداشت با افزایش تراکم، کاهش می‌یابد. در تحقیقات Clarke و Simpson (۱۹۷۸) بیشترین عملکرد از کمترین میزان بذر (۱/۵ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد و آنها نتیجه گرفتند که تولید شاخه فرعی و غلاف اثر کاهش تراکم را خنثی کرده و عملکرد ثابت باقی می‌ماند و یا تغییر محسوسی نمی‌کند. Oblsson (۱۹۷۲) افزایش عملکرد را در اثر افزایش تراکم گزارش کرد و بیان کرد کاهش فاصله ردیف سبب افزایش فاصله بوته‌ها روی ردیف و توزیع یکنواخت تر آنها و در نتیجه کاهش رقابت و افزایش عملکرد می‌شود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزارع تولید بذر کلزا مربوط به کشت و صنعت شهید بهشتی دزفول در قالب طرح کامل تصادفی در ده تکرار انجام گرفت. این منطقه در طول جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و در عرض جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و ارتفاع آن از سطح دریا ۸۲ متر می‌باشد و دارای اقلیمی گرم و خشک با تابستانهای گرم و طولانی

(Wells, 1991) زیرا سرعت رشد محصول تابعی از انرژی تشعشعی مورد استفاده در فتوسنتز است (سرمدنی و کوچکی، ۱۳۷۲). به طور کلی افزایش کارایی جذب تشعشع خورشیدی نیاز به سطح برگ کافی و توزیع یکنواخت برگ در پوشش گیاهی دارد. این هدف با تغییر تراکم و الگوی کاشت بوته‌ها روی سطح خاک میسر است (Ikeda, 1992). جوانه‌زنی و بینه بذر از صفات فیزیولوژیکی بذر می‌باشد و زمانی که شرایط محیطی و خاک نامساعد باشند عواملی نظیر موقعیت بذر بر روی گیاه مادری، تاریخ کاشت، تنش‌های محیطی، درجه حرارت، دور آبیاری، میزان جذب مواد غذایی توسط بوته‌های مادری، تراکم و الگوی کاشت و رقابت علف‌ها هرز می‌تواند بر روی کیفیت بذور تولیدی تأثیرگذار باشند. تاکنون گزارشات زیادی در مورد تأثیر الگوی کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد محصولات مختلف زراعی ارائه شده اما در مورد تأثیر این عامل بر خصوصیات کیفی بذور تولیدی بویژه کلزا که کشت آن در سالهای اخیر در کشور ما رو به افزایش می‌باشد وجود ندارد با توجه به اهمیت مسأله فوق هدف از این آزمایش بررسی اثر الگوی کاشت دو و سه ردیف کاشت روی پشته در مزارع تولید بذر کلزا بر خصوصیات کیفی بذور تولیدی می‌باشد. همانطور که اشاره شد الگوی کاشت بر رشد گیاه و کیفیت بذور حاصل از آنها تأثیر دارد. انتخاب آرایش کاشت مناسب به دلیل تأثیر بر افزایش عملکرد حائز اهمیت می‌باشد، علاوه بر این آرایش کاشت مناسب به جهت تأثیر بر زودرسی محصول و یکنواختی در رسیدگی بخصوص در مزارع تولید بذر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Kimber et al., 1995). اخوان و همکاران (۱۳۸۵) در تحقیق خود دریافتند که الگوی کاشت اثر معنی داری بر روی عملکرد دارد بنحویکه بذور حاصل از الگوی کاشت دو ردیف روی پشته نسبت به سه ردیف روی پشته وضعیت بهتری دارد. فنائی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیق خود بیان کردند که بیشترین عملکرد دانه کلزا در روش کاشت خطی نسبت به کاشت فاروئی حاصل شده درحالیکه تعداد کپسول در

نتایج

تجزیه و تحلیل آماری داده ها مشخص ساخت که شاخص های مورد بررسی تحت تأثیر الگوی کاشت قرار گرفتند (جدول ۱). اثر الگوی کاشت بر عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲) و مقایسه میانگین ها نشان داد (جدول ۳) که الگوی کاشت سه ریفه با میانگین $4/976$ تن و $1/371$ تن در مقایسه با الگوی کاشت دو ریفه با میانگین $4/68$ و $9/817$ تن به ترتیب از عملکرد بیولوژیک و عملکرد بذر خطوط مادری بیشتری در هکتار برخوردار بود. در مورد وزن هزار دانه نیز وضعیت به همین صورت بود اثر الگوی کاشت بر وزن هزاردانه معنی دار بود (جدول ۱) بنحویکه بیشترین میزان وزن هزاردانه در الگوی کاشت سه ریفه به میزان $5/73$ گرم حاصل شد (جدول ۲). اثرات الگوی کاشت بر روی شاخص برداشت معنی دار شد (جدول ۱) و مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان داد که الگوی سه ریفه با میانگین $27/64$ درصد بیشترین شاخص برداشت را داشت و این در نتیجه افزایش رشد رویشی و انتقال بهتر و سریعتر مواد فتوسنتزی از منبع به مخزن و در نتیجه باعث افزایش عملکرد و شاخص برداشت می باشد که با تحقیقات Mendham و همکاران (۱۹۸۱) و Clarke و Simpson (۱۹۷۸) مطابقت دارد.

اثر الگوی کاشت بر درصد جوانه زنی و متوسط جوانه زنی روزانه نیز در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲) و مقایسه میانگین ها نشان داد (جدول ۳) که الگوی کاشت سه ریفه با میانگین $92/6$ درصد و $13/22$ در مقایسه با الگوی کاشت دو ریفه با میانگین $86/65$ درصد و $12/37$ به ترتیب از درصد جوانه زنی و متوسط جوانه زنی روزانه بیشتری برخوردار بود. در مورد سرعت جوانه زنی روزانه نتایج حاصله بر عکس درصد و متوسط جوانه زنی روزانه بود بنحویکه الگوی کاشت دو ریفه با مقدار $0/8080$ نسبت به الگوی کاشت سه ریفه با مقدار $0/0756$ از سرعت جوانه زنی بیشتری برخوردار بود (جدول ۲).

می باشد. میانگین بارندگی سالیانه $279/5$ میلیمتر و میانگین حداکثر درجه حرارت سالیانه در مردادماه $48/4$ درجه سانتیگراد و میانگین حداقل درجه حرارت سالیانه در دیماه، 2 و 3 درجه سانتیگراد است. تیمارهای آزمایشی شامل دو الگوی کاشت دو و سه ریفه کاشت بر روی پشته های 75 سانتی متری بود. بدین منظور از ده قطعه از مزارع تولید بذر کلزای هیبرید هایولا 401 مربوط به کشت و صنعت شهید بهشتی که با دو الگوی کاشت دو و سه ریفه کاشت بر روی پشته های 75 سانتی متری در 15 آبان سال 1387 در شرایط مشابه از لحاظ خاک و محیط کشت شده بودند در زمان برداشت تعداد ده نمونه یک متر مربعی از خطوط مادری برداشت و صفات عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیکی و وزن هزار دانه اندازه گیری شد. به منظور بررسی الگوی کاشت بر خصوصیات کیفی بذور کلزا، بذور برداشت شده در آزمایشگاه مرکزی تجزیه بذر موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج تحت آزمون جوانه زنی استاندارد قرار گرفتند و شاخص هایی نظیر درصد جوانه زنی (قوه نامیه)، متوسط جوانه زنی روزانه، سرعت جوانه زنی روزانه، وزن تر و خشک گیاهچه و شاخص قدرت گیاهچه (وزن خشک گیاهچه \times قوه نامیه) محاسبه گردیدند. قبل از کاشت و در زمان تهیه زمین برای حذف علفهای هرز از علف کش ترفلان به میزان $2/5$ لیتر در هکتار استفاده شد و بلافاصله توسط دیسک با خاک مخلوط گردید. عملیات کاشت با استفاده از بذرکار همدانی موجود در منطقه بصورت 2 ریفه روی هر پشته و سه ریفه روی هر پشته صورت گرفت. تراکم بوته در واحد سطح در این آزمایش در هر دو الگوی کاشت ثابت و 70 بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده ها، ضرایب همبستگی بین صفات و مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن با کمک نرم افزار آماری SAS صورت گرفت.

تر و شاخص بنیه بیشتری دارند. همبستگی مثبت و معنی دار بین وزن هزار دانه و وزن خشک گیاهچه، وزن تر گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه دلیلی بر این ادعا می باشد (جدول ۳). بطور کلی با توجه به نتایج حاصله می توان گفت که استفاده از الگوی کاشت سه ردیفه در مزارع تولید بذر هیبرید کلزا مناسبتر می باشد. زیرا با فاصله گرفتن از حالت کشت مربعی رقابت بین بوته ای زیاد شده و مواد غذایی قابل استفاده و توانایی گیاه برای استفاده از شرایط محیطی از جمله نور برای انجام فتوسنتز کاهش می یابد و در نتیجه گیاه با یک نوع تنش مواجه می شود و برای کاهش اثرات آن و ایجاد موازنه در فتوسنتز، تنفس و ذخیره مواد غذایی، بر سرعت پر شدن دانه می افزاید که این امر موجب کاهش تعداد دانه در غلاف، کوتاه شدن مدت زمان پر شدن دانه ها و در نتیجه کاهش وزن هزار دانه می گردد (Zang and Sedum, 1995). بنابراین در سیستم کاشت سه ردیفه بر روی پشته های ۷۵ سانتی متری چون فاصله روی ردیف افزایش می یابد میزان رقابت بین بوته ای روی ردیفها کاهش می یابد و نتایج بهتری حاصل می شود.

نتایج حاصله همچنین نشان داد که میزان وزن تر گیاهچه، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه در الگوی کاشت سه ردیفه (به ترتیب با مقادیر ۰/۵، ۰/۳۷۱ و ۳/۴۳) نسبت به الگوی کاشت دو ردیفه (به ترتیب با مقادیر ۰/۴۱، ۰/۳۰۹ و ۲/۶۷) بیشتر بود (جدول ۲).

بحث

در الگوی کاشت سه ریفه احتمالاً بدلیل کاهش فاصله بین خطوط و افزایش فاصله روی خطوط و نزدیک شدن آن به حالت مربع و نهایتاً رقابت کمتر بین بوته ای باعث رشد بیشتر بوته های مادری شده از طرفی بدلیل کاهش فاصله بین خطوط میزان جذب تشعشع بیشتر، شاخص سطح برگ و دوام سطح برگ افزایش یافته و قدرت رقابت گیاه زراعی با علف های هرز بیشتر شده و باعث افزایش تجمع ماده خشک در اجزای عملکرد و نهایتاً افزایش عملکرد شده است، در حقیقت در این شرایط بوته ها از منابع موجود و نور خورشید بهره برداری بیشتری کرده و مواد بیشتری را به مقصد می فرستند (خواجه پور ۱۳۷۳). بیابانی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیق خود بر روی نخود بیان کردند که هر چه الگوی کاشت به سمت مربعی نزدیکتر باشد وزن هزاردانه بذور تولیدی بیشتر خواهد بود زیرا در این حالت گیاهان از منابع موجود (مواد غذایی و نور) استفاده بیشتری کرده و این امر منجر به افزایش پر شدن دانه ها و افزایش وزن هزاردانه بذور تولیدی خواهد شد. همچنین در کشت دو ردیف نسبت به کشت سه ردیف چون فاصله بین بوته ها روی خطوط نزدیکتر می باشد رقابت بوته ها افزایش می یابد و در نتیجه از رشد بوته ها کاسته می شود و سطح سبز کافی برای پر شدن دانه ها بوجود نمی آید (خواجه پور، ۱۳۷۴). با توجه به اینکه وزن هزار دانه بذور حاصله در الگوی سه ردیفه بیشتر از دو ردیفه میباشد می توان گفت بدلیل بیشتر بودن بودن ماده ذخیره ای در بذور حاصله گیاهچه های حاصله نیز از وضعیت بهتری برخوردار بوده و وزن خشک، وزن

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی

میانگین مربعات										درجه آزادی	منابع تغییرات
شاخص برداشت	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص بنیه گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	وزن تر گیاهچه	سرعت جوانه زنی روزانه	متوسط جوانه زنی روزانه	درصد جوانه زنی		
۲۲۰/۴۴۵**	۶/۸۴۴**	۷۶۱۲۸۰/۰**۲	۴۳۶۹۵۵/۹۲*	۲/۸۶۷**	۰/۰۰۰۱۹۲**	۰/۰۴۰۶**	۰/۰۰۰۱۳۵**	۳/۶۱۲**	۱۷۷/۰۱۲**	۱	الگوی کاشت
۳/۸۲۴	۰/۰۵۸۰	۴۷۳۰/۷۲	۶۲۲۵۷/۰۵۷	۰/۰۵۴۱	۰/۰۰۰۰۰۷۱	۰/۰۰۱۱۹	۰/۰۰۰۰۰۳۲	۰/۰۸۳	۴/۰۹۶	۱۸	خطا
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۹	کل
۸/۰۳	۴/۶۸	۵/۸۴	۵/۱۶	۷/۶۱	۷/۸۳	۷/۶۸	۲/۲۸	۲/۲۵	۲/۲۵		ضریب تغییرات (%)

* و **: به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی دار می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد آزمون

منابع تغییرات	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص بنیه گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	وزن تر گیاهچه	سرعت جوانه زنی روزانه	متوسط جوانه زنی روزانه	درصد جوانه زنی
الگوی کاشت دو ردیفه	۲۱/۰۱b	۴/۵۶b	۹۸۱/۷b	۴۶۸۰/۷b	۲/۶۷b	۰/۰۳۰۹b	۰/۴۱۰b	۰/۰۸۰۸a	۱۲/۳۷b	۸۶/۶۵b
الگوی کاشت سه ردیفه	۲۷/۶۴a	۵/۷۳a	۱۳۷۱/۹a	۴۹۷۶/۳a	۳/۴۳a	۰/۰۳۷۱a	۰/۵۰۰۵a	۰/۰۷۵۶b	۱۳/۲۲a	۹۲/۶a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشند.

جدول ۳- ضرائب همبستگی بین صفات مورد آزمون

	درصد	بلزانه زنی متوسط	بلزانه زنی روزانه	سرعت روزانه	بلزانه زنی سرعت	روزانه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	شاخص بنیه گیاهچه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	وزن هزارانه	شاخص برداشت
درصد جوانه زنی متوسط	۱												
جوانه زنی روزانه	۰/۹۹**	۱											
سرعت جوانه زنی روزانه	۰/۹۹**	۰/۹۹**	۱										
وزن تر گیاهچه	۰/۵۹۴**	۰/۵۹۴**	-۰/۵۹۵**	۱									
وزن خشک گیاهچه	۰/۵۴۹*	۰/۵۴۹*	-۰/۵۵۱*	۰/۹۶**	۱								
شاخص بنیه گیاهچه	۰/۷۲**	۰/۷۲**	-۰/۷۲**	۰/۹۵**	۰/۹۷**	۱							
عملکرد بیولوژیک	۰/۵۵*	۰/۵۵*	۰/۵۴*	۰/۲۴ ^{ns}	۰/۳۲ ^{ns}	۰/۴۱ ^{ns}	۱						
عملکرد دانه	۰/۸۹**	۰/۸۹**	۰/۸۹**	۰/۷۴**	۰/۷۳**	۰/۸۴**	۰/۵۰*	۱					
وزن هزارانه	۰/۸۳**	۰/۸۳**	۰/۸۲**	۰/۶۵**	۰/۶۰**	۰/۷۱**	۰/۵۹**	۰/۹۰**	۱				
شاخص برداشت	۰/۸۰**	۰/۸۰**	۰/۸۰**	۰/۷۴**	۰/۷۰**	۰/۷۹**	۰/۱۹ ^{ns}	۰/۹۴**	۰/۸۵**	۱			

* و ** به ترتیب نشانگر معنی دار بودن اثر عامل آزمایشی در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

فهرست منابع:

۱. اخوان، ک.، سیف امیری، ص.، مهربان، ا.، شیری، م. ر. و عادل زاده، ر.، ۱۳۸۵. بررسی اثر آرایش کاشت و روش آبیاری بر کارایی مصرف آب و عملکرد کلزا در مغان. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان.
۲. بیابانی، ع.، ۱۳۸۸. اثر آرایش های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و برخی خصوصیات زراعی نخود رقم فیلیپ. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۲(۲): ۱۵-۲۴.
۳. خواجه پور، م. ۱۳۷۳. اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان، ۴۱۲ صفحه.
۴. طهماسبی، ا. و راشد محصل، م. ح.، ۱۳۸۸. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت. مجله پژوهشهای زراعی ایران، ۷(۱): ۱۱۳-۱۰۵.

۵. فنائی، ح. ر.، کیخا، غ. ع.، اکبری مقدم، ح.، مدرس نجف آبادی، س. س. و ناروئی راد، م. ر.، ۱۳۸۴. اثر روش کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد هیبرید هایولا ۴۰۱ کلزا در شرایط خوزستان. مجله نهل و بذر، ۲۱(۳): ۳۹۹-۴۱۰.
۶. کوچکی، ع. و سرمدنیا، غ.، ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
7. Clarke, J. M. and Simpson, G.M., 1978. Growth analysis of *Brassica napus* CV. Tower. *Can. J. Plant Sci*, 58: 587-595.
8. Ikeda, T., 1992. Soybean planting pattern to yield and yield components. *Agron. J*, 84: 923-926.
9. Kimber, D. S. and Mc-Gregor, D. L., 1995. *Brassica* oilseeds production and Utilization. CAB. Internet.
10. Mendham, N. J., Shipway, P. A. and Scott, R. K., 1981. The effects of seed size, autumn nitrogen and plant population density on the response to delayed sowing in winter oil seed rape (*Brassica napus*). *J. Agric. Sci. Camb*, 96: 417- 428.
11. Oblsson, I., 1972. Spring rape and spring turnip rapeseed sowing at close row Spacing. *Svensk frotidning*, 41: 25-27.
12. Vincence, J. and Belan, F., 1988. Yield of winter rape cultivars in relation to changes in yield – Forming comopontes, *Rostlinnauy roba 3u* (6).
13. Wells, R., 1991. Soybean growth response to plant density: relationships among canopy photosynthesis leaf area and light interception. *Crop Sci*, 31: 755-761.
14. Zang, P. H., and Sedum, P.J., 1995. Interaction among phosphorous, nitrogen and growth in Oilseed Rape. *Can. J. Plant Sci*, 74(3): 173-18.