نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 1، شماره 2، زمستان 1388، ص. 87-81

Journal of Agroecology
Vol. 1, No. 2, Fall 2009, p. 81-87

اثر تاریخ‌های مختلف نشاکاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزا (*Brassica napus* L.) به عنوان کشت دوم در مزارع برنج گیلان (رشت)

محمدجواد گل محمدی*[1] و مجید نحوی[2]

تاریخ دریافت: 88/9/20
تاریخ پذیرش: 88/10/30

چکیده

به منظور مطالعه تاریخ‌های مختلف نشاکاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزای پاییزه به صورت کشت دوم در اراضی شالیزاری، آزمایشی در دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان اجرا شد. آزمایش با چهار تیمار(تاریخ‌های نشاکاری 10 آبان، 30 آبان، 20 آذر و 10 دی) بصورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بر روی رقم PF (ساریگل) انجام گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ‌های کاشت بر روی عملکرد دانه و عملکرد روغن در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. بیشترین میزان عملکرد دانه از تاریخ کاشت 10 آبان به میزان 2754/1 کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان عملکرد دانه از تاریخ کاشت 10 دی به میزان 1338/2 کیلوگرم در هکتار بدست آمد. بیشترین تعداد غلاف در بوته با 142 غلاف در تاریخ کاشت 10 آبان و کمترین تعداد غلاف در تاریخ کاشت 10 دی حاصل شد که درصد کاهش 52 درصد بود. بیشترین تعداد دانه در غلاف 21 عدد در تاریخ کاشت 10 آبان بدست آمد. نتایج بیانگر آن است که تاریخ کاشت بهینه بر روی عملکرد کلزا اثر قابل توجه داشت و تأخیر در کاشت، عملکرد دانه را کاهش داد. تاریخ کاشت 10 آبان اختلاف معنی داری از نظر صفات مورد بررسی از جمله عملکرد دانه و روغن با تاریخ کاشت 30 آبان نداشت. در نهایت بر اساس نتایج بدست آمده بهترین تاریخ کاشت برای رقم ساریگل در منطقه 10 آبان تا 30 آبان توصیه می‌گردد.

واژه های کلیدی: کلزا، تاریخ کاشت، کشت دوم، عملکرد دانه، عملکرد روغن

مقدمه

روغن با ارزش ترین جزء دانه است که دارای مصارف خوراکی و صنعتی است (Azizi et al., 1999). علاوه بر جنبه مصرفی و ارزش غذایی روغن‌های نباتی، صنایع روغن نباتی در بین صنایع غذایی از نظر تولید غذای دام و طیور نیز اهمیت ویژه ای دارد (Ahmadi, 1999). کلزا گیاهی روغنی بوده و از مهمترین منابع تولید کننده روغن به شمار می‌رود (Shiranirad, & Dehshiri, 2002). در طرح ده ساله توسعه تولید دانه‌های روغنی بر محوریت کلزا و رسیدن به 74/2 درصد خودکفایی تولید روغن، گیاه کلزا به عنوان گیاه اصلی، مورد توجه قرار گرفته است (Yazdani, 2003). با توجه به نیازهای شدید کشور ما به روغن نباتی و وجود شرایط و امکانات جهت تولید روغن در داخل کشور لزوم سرمایه گذاری علمی، تجهیزاتی و خدماتی در جهت تولید دانه‌های روغنی به روشنی احساس می‌شود. دانه کلزا دارای 40 تا 48 درصد روغن و 38 تا 48 درصد پروتئین می‌باشد (Shiranirad & Dehshiri, 2002; Ahmadi, 1999). روغن کلزا یکی از بهترین روغن‌های خوراکی از نظر تامین سلامت انسان است و به دلیل داشتن نزدیک به 60 درصد اولئین و اسیدهای چرب غیر اشباع، از اغلب روغن‌های نباتی بهتر می‌باشد (Ahmadi, 1999; Ahmadi & Javidfar, 1998). مقاوم بودن این گیاه در برابر شوری، درصد بالای روغن نسبت به دانه‌های روغنی، نیاز آبی پایین، مقاومت به سرما، مقاومت به بیماریها و رطوبت بالا، ثبات عملکرد، امکان انجام عملیات مکانیزه و توسعه صنعت زنبورداری، سطح زیر کشت کلزا را خصوصاً در سال‌های اخیر به طور چشمگیری افزایش داده است (Iravani & Shirzad, 2000; Binam., 2003; Amirmoradi, 1999). بدلیل رشد جمعیت و تقاضا برای مواد غذایی و بهره برداری بهینه از منابع آبی و خاکی، کشت متناوب و پی درپی در یک زمین زراعی به منظور تولید بیشتر و بهبود حاصلخیزی خاک، در اکثر کشورهای دنیا از اولویت تحقیقاتی محسوب می‌شود. در گیلان به دلیل تک محصولی بودن و کشت برنج، بیش از نصف سال زراعی زمین بلااستفاده می‌ماند و محصول دیگری کشت نمی گردد. در صورتی که در برخی مناطق شالیکاری در سطح جهان بعد از برنج

1و2- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز ، مؤسسه تحقیقات برنج کشور - رشت
(* - نویسنده مسئول: Email: Jav_gol106@yahoo.com)

محصولاتی مثل کلزا کشت می‌شود (Azari & Sadeghi, 2004). آب و هوای معتدل در شمال کشور و وجود بارندگی در فصل پاییز و زمستان و رها بودن مزارع گیلان، شرایط را برای کشت کلزا به عنوان کشت دوم کشت دوم فراهم می‌کند (Falah, 2004). هدف اصلی توسعه و گسترش کشت دوم در اراضی شالیزاری شمال کشور، افزایش تولید کشاورزی پایدار و سطح درآمد کشاورزان و حرکت به سوی نظام پایدار کشاورزی می‌باشد.کشت کلزا به دو صورت بذری (مستقیم) و نشایی با توجه به شرایط آب و هوایی انجام می‌شود (Amirmoradi, 1999 Nasiri, 1999). به دلیل کوچک بودن بذور کلزا، امکان سبز شدن بذور در کشت مستقم با مشکل مواجه است، بنابراین زارعین بعد از سبز شدن بذور باید مزرعه را یک یا دو بار تنک نمایند تا تراکم بوته مطلوب در واحد سطح بدست آید. شرایط نامساعد از قبیل بارندگی زیاد، رطوبت بیش از حد خاک و درجه حرارت پایین و همچنین عدم زهکشی مناسب در اراضی شالیزاری، منجر به عدم جوانه زنی یکنواخت بذر کلزا شده و استقرار گیاهچه‌های کلزا به خوبی صورت نمی گیرد و در نهایت تراکم مطلوب حاصل نمی شود. بعلاوه در کشت مستقیم مشکلات و هزینه‌های مربوط به تنک کردن گیاهچه‌ها بر زارع تحمیل نمی شود. در شرایط باتلاقی و آبگیر بودن شالیزارهای شمال کشور، زراعت نشایی بر بذرکاری ارجحیت دارد. مطالعه اثرات تاریخ کاشت برعملکرد و اجزاء عملکرد کلزا نشان می‌دهد که تأخیر در کاشت به سبب کاهش طول دوره رشد، نامناسب شدن شرایط درجه حرارت طی دوره گلدهی، تلقیح و تشکیل غلاف، موجب کاهش طول دوره رسیدگی، کاهش تعداد غلاف در بوته، کاهش تعداد و وزن دانه و نهایتاً کاهش عملکرد می‌گردد (Scarisbrick et al., 1981). تأخیر در کاشت کلزا موجب می‌شود تا مراحل حساس گلدهی و پر شدن دانه‌ها با خشکی و گرمای آخر فصل برخورد کند و در نتیجه عملکرد دانه و روغن کاهش می‌یابد (Robertson et al., 2004). تأخیر در کاشت اثرات منفی ناشی از احتمال کاهش درجه حرارت و به دنبال آن عدم جوانه زنی بذور را به دنبال دارد و علاوه بر آن، شرایط فیزیکی خاک نیز بدلیل رطوبت بالای ناشی از بارندگی ماه آذر نامطلوب است و امکان استفاده از ادوات خطی کار برای کشت کلزا را منتفی می‌سازد (Iravani & Shirzad, 2000). همچنین تأخیر در کاشت، سبب کاهش شاخص برداشت، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه کلزا می‌شود (Degenhardt & Kondra, 1981). تأخیر در کاشت به واسطه کاهش طول دوره گلدهی، سبب کاهش تعدادغلاف در بوته می‌شود (Mendham et al., 1981) و همچنین موجب می‌شود تا گرده افشانی و دوره پرشدن دانه در شرایطی که درجه حرارت محیط کمتر است صورت گیرد و در نتیجه طول دوره پر شدن و وزن هزار دانه کاهش یابد (Scarisbrick et al., 1981).

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی 86-1385 در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان اجرا شد .این ایستگاه در حد فاصل عرض جغرافیایی 37 درجه و 16 دقیقه شمالی و طول جغرافیایی 51 درجه و 2 دقیقه شرقی با ارتفاع 7 متر پایین تر از سطح دریا، با میزان بارندگی سالانه 1330 میلیمتر، اجرا گردید. خاک مزرعه آزمایشی دارای 10 درصد شن، 43 درصد سیلت و 47 درصد رس بوده و در کلاس طبقه بندی رسی لومی قرار داشت و اسیدیته آن 7/3 بود. آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمار آزمایش، تاریخ کاشت بود و چهارسطح 10 آبان، 30 آبان، 20 آذر و 10 دی ماه داشت. به منظور تهیه خزانه، زمین پس از شخم و هموار سازی سطح ، آماده بذر کاری شد و بذور به صورت دستپاش کشت شد. زمین آزمایش در سال 1386 زیر کشت برنج بود. بعد از برداشت برنج در اواخر مرداد و اوایل شهریور، عملیات شخم و آماده سازی دوباره زمین توسط تیلر انجام شد. میزان کود مورد نیاز بر اساس آزمون خاک، 100 کیلو گرم در هکتار نیتروژن به شکل اوره، 100 کیلوگرم در هکتار فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل و 100 کیلوگرم در هکتار پتاس به شکل سولفات پتاسیم بصورت پایه هنگام کاشت و 100 کیلوگرم در هکتار نیتروژن در هنگام رشد و پس از رفع کامل سرمای زمستانه در دو مرحله، قبل از ساقه رفتن و قبل از گلدهی به خاک داده شد. انتقال گیاهچه‌ها به زمین اصلی در مرحله 5 تا 7 برگی طبق تاریخ‌های کشت ذکر شده انجام گردید. نشاءها به فاصله 7 تا 10 سانتی متر بر روی ردیف هایی و به فاصله 30 سانتی متر کاشته شدند. مساحت هر کرت 9 متر مربع بود. فاصله کرت‌ها از یکدیگر نیم متر و فاصله بین دو تکرار یک متر در نظر گرفته شد. جهت جلوگیری از تجمع آب در داخل مزرعه، زهکش هایی به عرض 30 و عمق 20 سانتی متر در اطراف و بین تکرارها حفر گردید. در مرحله نهایی رشد، برای اندازه‌گیری ارتفاع، با استفاده متر از ناحیه طوقه تا انتهایی ترین بخش ساقه اصلی تعداد 20 بوته کلزا از هر کرت آزمایشی اندازه گیری و سپس میانگین آنها به عنوان ارتفاع آن تیمار ثبت شد. برای تعیین طول غلاف با استفاده از خط کش میلیمتری، از هر کرت 20 بوته و از هر بوته 20 غلاف انتخاب و میانگین طول غلاف ثبت شد. تعداد غلاف در بوته از طریق میانگین تعداد غلاف 20 بوته در متر مربع اندازه گیری شد. برای تعیین تعداد دانه در هر غلاف، از هر کرت 20 بوته و تعداد صد غلاف انتخاب و میانگین آن ثبت شد. وزن هزار دانه (با استفاده از ترازوی دیجیتالی بر حسب هزارم گرم) اندازه گیری شد. روغن موجود در دانه‌ها از طریق روش سوکسله و توسط حلال آلی متانول – کلروفرم استخراج شد. این روش توسط Joshi و همکاران بر روی کلزا انجام شده است (Joshi et al., 1998). عملکرد روغن از حاصلضرب درصد روغن در

عملکرد دانه محاسبه شد (Amirmoradi, 1999). در طول دوره رشد کلزا، هیچ گونه بیماری و آفتی مشاهده نشد. به منظور کنترل علف‌های هرز قبل از کاشت، از علف کش تریفلورالین (ترفلان) به میزان 2/5 لیتر در هکتار استفاده شد. عملیات برداشت جهت تعیین عملکرد نهایی (عملکرد دانه)، پس از حذف ردیف‌های حاشیه انجام شد و بوته‌ها به مدت 48 ساعت در معرض آفتاب و هوای آزاد قرار گرفتند. پس از خشک شدن بوته ها، دانه از کاه و کلش جدا و توزین گردید. کلیه محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها (از طریق آزمون دانکن) با استفاده از نرم افزار SAS version 9.1 انجام و رسم نمودارها با نرم افزار Ms ver. 11 Excell 2003 صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس حاکی از اثرات معنی دار تاریخ کاشت بر ارتفاع، تعداد غلاف دربوته، تعداد دانه در غلاف، درصد روغن و عملکرد روغن و دانه بود (جدول 1). مقایسه میانگین تاریخ‌های مختلف نشاکاری نشان داد که تأخیر در کاشت باعث کاهش معنی دار عملکرد و اجزاء عملکرد شد. تاریخ کاشت 10 آبان و 30 آبان از نظر صفات مورد بررسی در یک کلاس طبقه بندی قرار دارند (جدول 2) از نظر تجزیه واریانس اختلاف معنی داری بین این دو عملکرد دانه و به تبعیت از آن عملکرد روغن، تحت تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت قرار گرفت که از این نظر با نتایج سایر محققان همخوانی داشت (Rahnama, 2005; Rahnama, 2002). بیشترین عملکرد دانه و روغن کلزا معادل 2754/1 و 918 کیلوگرم در هکتار در اولین تاریخ کاشت (10 آبان) حاصل شد (شکل2). تاریخ کاشت 10 آبان اختلاف معنی داری از نظر صفات مورد بررسی از جمله عملکرد دانه و روغن با تاریخ کاشت 30 آبان نداشت (جدول 1 و2). عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت 10 آبان، 30 آبان، 20 آذر و 10 دی به ترتیب 2754/1، 2662/9، 1823/6 و 1338/2 کیلوگرم در هکتار بود و درصد کاهش عملکرد دانه به تاریخ کاشت 30 آبان، 20 آذر و 10 دی نسبت به تاریخ کاشت 10 آبان به ترتیب 3/3، 33/7 و 51/4 درصد بود. نتایج تحقیقات نشان داده که تاریخ کاشت 20 آبان دارای بیشترین عملکرد دانه معادل 3648/9 و 1427/5 کیلوگرم در هکتار بود (Rahnama & Bakhshandeh, 2005).

تأخیر در تاریخ کاشت 10 آبان نسبت به 20 آذر و 10 دی بر درصد روغن دانه تأثیر معنی داری داشت بطوریکه با تأخیر در کاشت 10 آبان نسبت به 10 دی میزان روغن دانه 16 درصد کاهش یافت. تأخیر در کاشت 10 آبان نسبت به 20 آذر و 10 دی سبب کاهش معنی دار ارتفاع بوته کلزا گردید، بطوریکه بیشترین ارتفاع بوته در تاریخ کاشت 10 آبان به میزان 129/3 سانتی متر و کمترین ارتفاع بوته در تاریخ کاشت 10 دی به میزان 80/3 سانتی متر (کاهش 38 درصد) بدست آمد (شکل 1). منـدهام و شیب وی (Mendham & Chipway 1981) نیز تایید کردند که تأخیر در کاشت به واسطه کاهش طول دوره گلدهی، تعداد شاخه بارور در بوته را کاهش خواهد داد. همچنین ارتفاع بوته که ارتباط مستقیمی با تعداد شاخه گل دهنده دارد کاهش می‌یابد. افزایش ارتفاع در کلزا با تشکیل محور گل آذین بلندتر و تعداد گل و غلاف بیشتر همراه می‌باشد (Rabie et al., 2004).

جدول1- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در تاریخ‌های مختلف نشاکاری

Table 1- Variance analysis of yield and yield component of canola at different planting date

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	ارتفاع (cm) Height	تعداد غلاف در بوته Number of pods per plant	طول غلاف Length of pod	میانگین مربعات Mean square تعداد دانه در غلاف Number of seed per pod	وزن هزار دانه Weight of tousand seeds	درصد روغن Oil percentage	عملکرد دانه Seed yoeld	عملکرد روغن Oil yield
تکرار Replication	2	9.42	22.8	0.21	0.25	0.085	2.07	93672.8	7881.3
تیمار Treatment	3	1498.6**	2429.4**	0.13	10.33*	0.096	9.7**	1393410**	240969**
خطا Error	5	18.9	35.6	0.07	1.9	0.06	0.5	4.02	6.5
ضریب تغییرات CV	-	4.02	5.2	4.6	7.09	6.2	2.04	9.6	10.5

*،** و ns به ترتیب معنی داری در سطح p<0/05، p<0/01 و عدم معنی داری می‌باشند.

**: P<0.01, *: P<0.01 and ns: non-significant

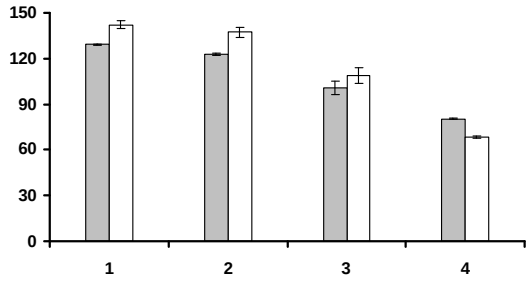
تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت 10 آبان تا 10 دی از 142 به 68 غلاف در بوته، کاهش یافت که این کاهش در تاریخ 10 دی نسبت به 10 آبان 52 درصد بود (شکل 1) که با گزارش (Degenhardt & Kondra (1981 مبنی بر این که تأخیر در کاشت باعث کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شود، مطابقت دارد. میزان عملکرد دانه در تک بوته به تعداد غلاف در بوته بستگی دارد (Diepenbrock, 2000). تعداد دانه در غلاف در تاریخ کاشت آخر نسبت به تاریخ کاشت اول، 19 درصد کاهش داشت. گزارش شده است که تعداد دانه در غلاف مهمترین جزء عملکرد کلزا بوده و تأثیر بسزایی در عملکرد دانه دارد (Amirmoradi, 1999 ;Major et al., 1978).

متوسط وزن هزار دانه و طول غلاف در تاریخ‌های مختلف کاشت اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول 1). بیان شده است که وزن هزار دانه پایدارترین جزء عملکرد در تاریخ‌های کاشت مختلف می‌باشد (Ahmadi & Javidfar, 1998). اگرچه برگ‌ها در مراحل رشد رویشی مهمترین نقش را در تولید مواد فتوسنتزی دارند، با این وجود غلاف‌ها نیز از مرحله گلدهی تا رسیدگی یکی از اندام‌های مهم فتوسنتزکننده کلزا، غلاف‌ها می‌باشند (Hoseinzadeh, 2006). به طور کلی تاریخ‌های کاشت از لحاظ عملکرد دانه، اختلاف معنی داری داشته و تاریخ کاشت اول و دوم بیشترین عملکرد دانه را تولید نموده، تأخیر در کاشت سبب کاهش در ارتفاع، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته و عملکرد روغن گردید. همچنین تاریخ کاشت چهارم (10 دی) به دلیل رسیدگی دیر هنگام به مرحله روزت و شروع یخبندان، رشد و عملکرد پایینی داشت. با توجه به حساسیت بالای تعداد غلاف در بوته به تغییر در زمان کاشت و سهم تعیین کننده این صفت در تولید عملکرد نهایی دانه (Hoseinzadeh, 2006) می‌توان اذعان داشت که تأخیر در زمان کاشت کلزا، عمدتاً از طریق کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف، موجب کاهش قابل توجه عملکرد شد. بر اساس سوابق تحقیق و نتایج این آزمایش به عنوان نتیجه گیری کلی می‌توان چنین پیشنهاد کرد، که مناسب ترین تاریخ کاشت کلزا در گیلان در کشت نشایی از 10 آبان تا 30 آبان می‌باشد.

جدول 2- مقایسه میانگین تیمارهای مربوط به تأثیر تاریخ‌های مختلف نشاکاری کلزا روی عملکرد و اجزاء عملکرد

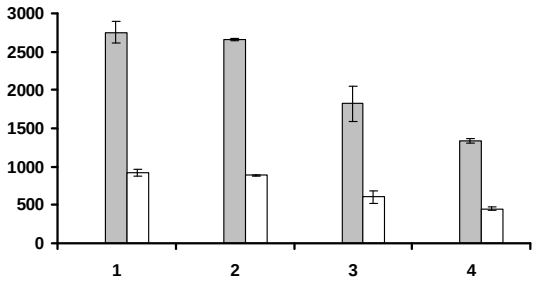
Table 2- Means comparison of effect of different planting date of canola on yield and yield component

صفات Charactristics / تیمار Treatment	ارتفاع (cm) Height	تعداد غلاف در بوته Number of pods per plant	طول غلاف Length of pod	تعداد دانه در غلاف Number of seed per pod	وزن هزار دانه Weight of tousand seeds	درصد روغن Oil percentage	عملکرد دانه Seed yoeld	عملکرد روغن Oil yield
تاریخ کاشت 10 آبان Planting Date Oct. 31	129.3[a]	142[a]	6.2[a]	21.2[a]	4.38[a]	37.9[a]	2454[a]	1044[a]
تاریخ کاشت 30 آبان Planting Date Nov. 21	123[a]	137[a]	5.07[a]	20.3[a]	4.13[a]	36.6[ab]	2662.9[a]	967.7[a]
تاریخ کاشت 20 آذر Planting Date Dec. 11	100.7[b]	108.9[b]	5.9[a]	19.3[b]	4.05[a]	36.3[b]	1823.6[b]	666.6[b]
تاریخ کاشت 10 دی Planting Date Dec. 31	80.3[c]	68.3[c]	5.7[a]	17[b]	3.9[a]	32.02[c]	1338[c]	429[c]



شکل1- اثر تاریخ‌های مختلف نشاء کاری روی ارتفاع کلزا (ستون‌های تیره) و تعداد غلاف در بوته (ستون‌های روشن)

Fig. 1- Effect of different planting dates on canola height (dark columns) and the number of pods per plant (light columns)



شکل 2- اثر تاریخ‌های مختلف نشاء کاری روی عملکرد دانه (ستون‌های تیره) و روغن کلزا (ستون‌های روشن)

Fig. 2- Effect of different planting dates on seed (dark columns) and oil (light columns) yield of canola

منابع

1- Ahmadi, M., 1999. Apply and quality for oil rapseed. Agricaltural Research and Education Organization. Agricaltural education Press. 120 pp. (In Persian with English summary).

2- Ahmadi, M., 1999. China leader of world research and cultivated rapseed. Zeyton magazine. 145, 4-13. (In Persian with English summary).

3- Ahmadi, M., Javidfar, F., 1998. Nutrition of oil rapseed. Translat. Improved specialy company for cultivated rapseed. Press of company for cultivated rapseed. 194 pp. (In Persian with English summary).

4- Amirmoradi, S., 1999. Effects of plant density on yield, component yield and some growthindices on fall varieties of rapseed. MSc Ghilan University. (In Persian with English summary).

5- Azari, M., Sadeghi, S., 2004. Rotation of canola to rice with drainage in lawland rice field. Improved second in paddy field congress for evaluation of opertunities, challenges and solusions. Rice Research Institute of Iran (Rasht). (In Persian with English summary).

6- Azizi, M., Soltani, A., Khavari, S., 1999. Rapseed. Jihad of Mashhad University. (In Persian with English summary).

7- Binam., 2004. Rate of grain give to factory. Montly industry plant oil. 16, 8-14. (In Persian with English summary).

8- Binam., 2003. Area under cultivated rapseed. Damparvaran magazine. 18, 16-22. (In Persian with English summary).

9- Degenhardt, D.F., Kondra, Z.P., 1981. The influence of seeding date rate on seed yield and yield components of five genotypes of *Brassica napus* L. Can. J. Plant Sci. 61, 175-183.

10- Diepenbrock, W., 2000. Yield analysis of winter oil seed rape (*Brassica napus* L.): a review. Field crop. res. 67: 35-49 pp.

11- Falah, A., 2004. Exist challenges for second crop development in North of paddy Field. Rotation rice to rapseed with drainage on lowland rice field. RRII. (In Persian with English summary).

12- Hoseinzadeh, M., 2006. Effective of distance cultivate row on yield, yield component and growth indecess on planted rapseed varieties for second crops in paddy field. MSc Thesis. Ghilan University. (In Persian with English summary).

13- Iravani, A., Shirzad, A., 2000. Evaluation effect of improved on cereal culttivate machine for good culttivate rapseed. Result research on rapseed. Agricaltural Research and Education Organization. Agricaltural education Press. 189 pp. (In Persian with English summary).

14- Johi, N.P., Mali, P.C., Sexena, A., 1998. Effect of nitrogen and sulphur application on yield and fatty acid composition of mustard (*Brassica napus* L.). Oil. J. Agron. Crop. sci. 180: 59-63pp.

15- Major, D.J., Bole, J.B., Charnetski, W. A., 1978. Distribution of photosynthetic after CO_2 assimilation by stems, leaves and pods of rape plants. Can. J. Plant Sci. 58, 783-787 pp.

16- Mendham, N.J., Chipway, P.A., Scott, R.K., 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil seed rape (*Brassica napus* L.). J. Agr. Sci. 96, 389-416.

17- Nasiri, M., 1999. Technique of rapseed cultivate in paddy field.Departy of RRII Amol. (In Persian with English summary).

18- Rabie, M., Karimi, M., Safa, F., 2004. Study of sowing date effect on rapseed varieties grain yield and agronomy characters with second crops after rice in Kochsfehan condition. Iran Agrocaltural magazine. 1, 177-182. (In Persian with English summary).
19- Rahnama, A., Bakhshandeh, A., 2005. Effect of sowing date and direct cultivated and planting method and other agronomy rapseed characters in Ahvaz. Iran Agrocaltural magazine. 4, 324-336. (In Persian with English summary).
20- Rahnama, A., 2005. Reaction rapseed varieties to late cultivate in Khozestan condition and evaluation of economy. Annually report. Khozestan Agronomy and Research Center. (In Persian with English summary).
21- Rahnama, A., 2002. Determining best of new rapseed sowing date on North of Khozestan province. Final report Khozestan Khozestan Agronomy and Research Center. (In Persian with English summary).
22- Robertson, M.J., Holland, J.F., 2004. Production risk of canola in the semi-arid subtropics of Australia. Aust. J. Agr. Res. 55, 525-538.
23- Scarisbrick, D.H., Daiel, R.W., Alcock, M., 1981. The effect of sowing date on the yield and yield components of spring oil seed rape. J. Agr. Sci. 97, 189-195.
24- Shiranirad, A., Dehshiri, A., 2002. Guidence of rapseed. Education technology service. (In Persian with English summary).
25- Yazdani, N. 2003., The 10^{th} design improved rapseed cultivate. Damparvaran magazine. 18, 23-28. (In Persian with English summary).

Journal of Agroecology
Vol. 1, No. 2, Fall 2009, p. 81-87

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد 1، شماره 2، زمستان 1388، ص. 87-81

Effects of different dates of transplanting on rapeseed (*Brassica napus* L.) yield and its components as second crop after rice in Ghilan (Rasht) conditions

M.J. Golmohammadi[*] and M. Nahvi[1]

Abstract

An experiment conducted to study the effects of transplanting dates on rapeseed (*Brassica napus* L.) yield and its components as second crop after rice in Agriculture Faculty of Ghlilan University. This research was conducted in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications on the PF (sarigol) cultivar. Treatments consisted various dates of transplanting in cluding 1st November, 21st November, 11st December and 31st December. The results showed that the effect of different dates of transplanting were significant on the grain yield and oil yield ($P<0.01$). Highest grain yield achieved from 1st November transplanting date with 2754.1 kg. ha^{1} and lowest resulted in 31st December with 1338.2 kg. ha^{1}. Also, highest pod per plant achieved from 1st November transplanting date with 142 pods and lowest was on 31st December with 52% reduction. Highest number of seed per pod was 21 at 1st November transplanting date. Optimum transplanting date had significant effect on grain yield and delay on transplanting date, decreased it. Transplanting date of 1st November did not caused any significantly difference with 21st November. Based on our research the best transplanting date for PF (sarigol) cultivar of rapeseed was at 1st to 21st of November.

Keywords: Rapeseed, Transplanting date, Second crop, Grain yield, Oil yield

1- A Contribution from Reasearch Instire for rice in Iran, Rasht
(* - Corresponding author Email: jav_gol106@yahoo.com)