امکان‌سنجی نشاکاری مکانیزه کلزا در استان خوزستان

جعفر حبیبی اصل[۱و*]، آذرخش عزیزی [۲]، لیلا بهبهانی[۳]، حسین ثابت زنگنه[۴]

۱. استادیار پژوهش، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. (jhabibi139@yahoo.com)

۲. مربی پژوهش، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. (a.azizy@yahoo.com)

۳. کارشناس محقق، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. (leila_behbahani@yahoo.com)

۴. کارشناس محقق، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. (hosseinsbt@gmail.com)

چکیده

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی امکان نشاکاری مکانیزه کلزا و مقایسه آن با روش بذرکاری در استان خوزستان طی دو سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و ۹۸-۱۳۹۷ اجرا گردید. کاشت نشاءهای ۳۸ روزه در تیمار نشاکاری با استفاده از نشاکار چهار ردیفه مدل برنطین (شرکت تجهیز آریا)، انجام پذیرفت و تقریباً ۹ نشاء در هر مترمربع کشت گردید. در روش بذرکاری نیز، بذر کلزا به میزان ۶ کیلوگرم در هکتار با استفاده از جوی‌پشته‌کار برزگر همدان، به صورت دو ردیف بر هر پشته و فاصله پشته‌های ۶۰ سانتی‌متری کشت گردید. نتایج نشان داد که از نظر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد ساقه های فرعی، ارتفاع بوته ها و میزان روغن استحصالی اختلاف معنی‌داری بین روش بذرکاری و نشاکاری وجود نداشت. میانگین دو سال عملکرد دانه کلزا در روش‌های نشاکاری و بذرکاری به ترتیب ۲۱۹۸/۴ و ۲۳۶۱/۵ کیلوگرم در هکتار بود. کارایی مصرف آب در تیمارهای نشاکاری و بذرکاری به ترتیب ۰/۳۷ و ۰/۴۳ کیلوگرم بر مترمکعب محاسبه گردید. نسبت منفعت به هزینه یک هکتار نشاکاری و بذرکاری کلزا به ترتیب ۰/۹۶ و ۲/۹۸ محاسبه گردید. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط استان خوزستان، پتانسیل نشاکاری کلزا بدون کاهش عملکرد دانه نسبت به روش بذرکاری و همچنین امکان توسعه آن وجود دارد. ولی با توجه به اینکه در روش نشاکاری، به دلیل بالا بودن هزینه تولید نشاء، درآمد حاصل کمتر از هزینه بوده، در شرایط کنونی صرفه اقتصادی ندارد.

کلمات کلیدی: *بذرکاری، عملکرد، کلزا، نشاکار مکانیزه، نشاکاری*

*نویسنده مسئول: jhabibi139@yahoo.com

امکان‌سنجی نشاکاری مکانیزه کلزا در استان خوزستان

مقدمه

کلزا یکی از بهترین دانه‌های روغنی در جهان به شمار رفته و کشت و کار آن در ایران نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به‌طوری‌که توسعه و تحقیق در زمینه کلزا در دستور کار وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته است. استان خوزستان در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵، با سطح زیر کشت ۲۰۰۰۰ هکتار و میزان تولید ۲۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، رتبه اول کشت کلزا را در کشور به خود اختصاص داده است. ولی این مقدار سطح زیر کشت و میزان تولید قابل ارتقاء می‌باشد. زیرا مدیریت و روش کاشت این محصول می‌تواند نقش مهمی در افزایش عملکرد در واحد سطح داشته باشد [۱].

وقوع شرایط نامساعد از قبیل بارندگی زیاد، رطوبت بیش‌ازحد خاک و عدم زهکشی مناسب در فصل پاییز، منجر به عدم آماده‌سازی صحیح و به‌موقع زمین و عدم جوانه‌زنی یکنواخت بذور کلزا شده و استقرار گیاهچه‌ها به خوبی صورت نمی‌گیرد و تراکم مطلوب بوته ایجاد نمی‌گردد. برای رفع این مشکل می‌توان کلزا را به صورت نشاکاری کشت نمود. کشت نشایی کلزا به دلیل مزایایی چون فرصت کافی برای آماده سازی زمین،استقرار مطلوب بوته‌ها، عدم از بین رفتن گیاهچه‌ها در ابتدای فصل کشت در اثر بارندگی‌های زیاد، جلوگیری از خسارت سرمای زمستانه، تولید گیاهچه‌های قوی و انتقال گیاهچه‌ها در زمان مناسب به زمین اصلی، ایجاد تراکم و آرایش کاشت مناسب در زمین اصلی، ایجاد بهترین بستر کشت برای بذر کلزا در خزانه، عدم رقابت علف‌های هرز و حتی گاهی به عنوان کشت سوم بعد از کشت محصولاتی چون حبوبات می‌تواند مورداستفاده قرار گیرد [۲].

کشت نشایی کلزا نه‌تنها باعث صرفه‌جویی در مصرف بذر می‌شود بلکه امکان استفاده بهینه از زمین و وقت جهت تولید بیشتر را ایجاد می‌کند [۷]. بستر بذر در زمان کاشت فضای بسیار کمتری نیاز دارد. بنابراین می‌توان در زمان تولید نشاء زمین مزرعه را حفظ کرده و بهره‌وری آن را افزایش داد. همچنین، می‌توان سینی‌های تولید نشاء را به هر شکلی مرتب کرد، بنابراین نشاکاری انعطاف‌پذیری بیش‌تری نسبت به بذرکاری در خصوص استفاده از فضا را دارد. علاوه بر این، برخلاف روش بذرکاری، در روش نشاکاری، زمان نشاء گیری می‌تواند بر اساس زمان مناسب انتقال نشاءها انجام گیرد. بنابراین، نشاکاری این مزیت را در خصوص مدیریت زمان نسبت به روش بذرکاری دارد [۱۰].

کمبود آب آبیاری یکی از محدودیت‌های زراعت کلزا در مناطق خشک و نیمه‌خشک هست (مرجع در مقاله). بنابراین یافتن راه‌حلی برای کاهش میزان آب برای آبیاری بسیار مهم است. ازآنجایی‌که یکی از حساس‌ترین مراحل رشد کلزا به کمبود آب، ابتدای رشد گیاه چه است [۵]، بنابراین مناسب‌ترین راه‌حل روش نشاکاری است [۸].

راهنما و بخشنده گزارش داده‌اند که نشاکاری در کلزا می‌تواند، مصرف نهاده‌ها (کود، آفت‌کش وبر)، آب برای آبیاری و خسارت ناشی از بیماری‌ها، پرندگان و هجوم علف‌های هرز را کاهش دهد [۷]. همچنین در روش نشاکاری زمان انتقال نشاءها به زمین اصلی را می‌توان بر اساس پیش‌بینی آب و هوایی مدیریت نموده و از خسارت احتمالی ناشی از شرایط نامساعد جوی جلوگیری نمود [۳ و ۹].

نشاکاری می‌تواند تا حدی مشکلات همپوشانی زراعی در تناوب برنج-کلزا را کاهش دهد. تأخیر در برداشت برنج در سال‌های اخیر، به‌طورجدی زمان کاشت کلزا را تحت تأثیر قرار داده و باعث دیر کاشت آن می‌گردد [۵]. ازیک‌طرف برداشت برنج باید قبل از کاشت کلزا کامل گردد و از طرف دیگر تأخیر در کاشت کلزا می‌تواند عملکرد آن را کاهش دهد [۴].

در تحقیقی اثر تراکم بوته (۶۷۵۰۰، ۹۷۵۰۰ و ۱۲۷۵۰۰ بوته در هکتار) و مرحله انتقال نشاء (۳۰، ۳۵ و ۴۰ روزه) بر مراحل رشد و عملکرد کلزای زمستانه در کشور چین مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش تراکم بوته و تاخیر در زمان انتقال نشاء، تعداد شاخه باردار، تعداد کپسول در شاخه و سطح برگ در هر بوته به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. با افزایش تراکم بوته میزان روغن استحصالی کاهش پیدا کرد، ولی تاخیر در انتقال نشاء اثری بر میزان روغن نداشت. بیشترین عملکرد بوته با ۱۷۳۰/۷ و ۱۷۴۸/۱ کیلوگرم بر هکتار (بدون اختلاف معنی‌دار) به ترتیب به تیمارهای نشاءهای ۳۵ روزه با ۹۷۵۰۰ بوته در هکتار و نشاءهای ۳۰ روزه با ۱۲۷۵۰۰ بوته در هکتار تعلق داشت [۸].

امروزه برای کشت ماشینی نشاء سبزیجات، تجهیزات مختلفی طراحی و ساخته شده است، ولی در زمینه نشاکاری محصولات زراعی مانند کلزا تحقیقات وسیعی صورت نگرفته است. اگرچه، در برخی مناطق کشور نشاکاری کلزا و ذرت به صورت محدود در حال بررسی می‌باشد، اما لازم است که در تمام نقاط به ویژه مناطق مستعد شوری و گرما، مانند استان خوزستان، بررسی همه جانبه در زمینه نشاکاری مکانیزه کلزا انجام گیرد. بدین منظور، در پژوهش حاضر امکان‌سنجی نشاکاری مکانیزه کلزا از نظر فنی، زراعی و اقتصادی در استان خوزستان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به منظور بررسی امکان نشاکاری مکانیزه کلزا در استان خوزستان طی دو سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و ۹۸-۱۳۹۷ اجراء گردید. در این تحقیق روش نشاکاری مکانیزه کلزا با روش بذرکاری مقایسه گردید. تهیه بستر بذر در هر دو تیمار بذرکاری و نشاکاری با استفاده از چیزل پیلر و دیسک انجام گرفت.

تیمار نشاکاری با استفاده از تنها ماشین نشاکار موجود در منطقه، یعنی نشاکار چهار ردیفه مدل برنطین (شرکت تجهیز آریا)، انجام پذیرفت (شکل ۱). قبل از نشاکاری پشته‌های به عرض ۶۰ سانتی‌متر و فاصله مرکز به مرکز ۹۰ سانتی‌متر در مزرعه ایجاد شد. سپس، نشاءها با آرایش دو ردیف روی هر پشته با فاصله ۴۵ سانتی‌متر از یکدیگر کشت شد. همچنین فاصله نشاءها از یکدیگر روی هر ردیف کشت، ۲۵ سانتی‌متر بود، یعنی تقریبا ۹ بوته در هر مترمربع کشت گردید و درصد استقرار موفق نشاءها ۸۶/۵ درصد بود. سن نشاءها ۳۸ روز بود. تحقیقات نشان داده که بالاترین عملکرد محصول به دلیل داشتن تعداد شاخه فرعی و خورجین بیش‌تر در هر بوته، در نشاءهای با عمر متوسط ۴۰ روزه به دست آمد [۱۰]. نشاء گیری در سینی‌های نشاء در تاریخ بذرکاری صورت گرفت، تا از نظر رشد گیاه تفاوتی میان تیمار بذرکاری و نشاکاری ایجاد نگردد.

در روش بذرکاری، بذر کلزا به میزان ۶ کیلوگرم در هکتار با استفاده از جوی‌پشته‌کار برزگر همدان، به صورت دو ردیف بر هر پشته و فاصله پشته‌های ۶۰ سانتی‌متری کشت گردید.

تیمارهای بذرکاری در سال‌های اول و دوم به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۶/۸/۹ و ۱۳۹۷/۷/۲۲ انجام گرفت. همچنین تاریخ‌های نشاکاری برای سال‌های اول و دوم تحقیق به ترتیب ۱۳۹۶/۸/۹ و ۱۳۹۷/۹/۱۷ بود. سال اول تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور و سال دوم

آن (به دلیل محدودیت در تأمین ماشین نشاکار) درکشت و صنعت شهید رجایی دزفول اجراء گردید. شکل‌های ۲ و ۳ به ترتیب استقرار نشاءها در مزرعه و مرحله گل‌دهی کلزای نشاکاری شده را نشان می‌دهند.

تمامی عملیات داشت ازجمله، آبیاری، کوددهی (بر اساس آزمون خاک)، تغذیه، مبارزه با آفات و علف‌های هرز و همچنین عملیات برداشت در تمامی تیمارها یکسان بود. پارامترهای مورد اندازه‌گیری و ارزیابی شامل عملکرد و اجزای عملکرد کلزا، میزان آب مصرفی و

کارایی مصرف آب، ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای سیستم، بررسی وضعیت علف‌های هرز، کمیت روغن استحصالی دانه تولیدی و ارزیابی اقتصادی تیمارها بود. روش اندازه‌گیری و محاسبه پارامترهای مورد بررسی و مقایسه تیمارها به شرح زیر خواهد بود:

- عملکرد و اجزای عملکرد کلزا: برای اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد، در هر تیمار ۲۵ نمونه به ابعاد ۱X۱ متر برداشت و پارامترهای مورد نظر اندازه‌گیری شد. پس از میانگین‌گیری، اعداد حاصله به سطح یک هکتار تعمیم داده شد.

شکل ۱- ماشین نشاکار در حال کاشت نشاءهای کلزا

شکل ۲- بوته‌های کلزا ۱۰ روز پس از نشاکاری

شکل ۳- مرحله گلدهی مزرعه کلزای نشاکاری شده

- کارایی مصرف آب: پس از تعیین میزان عملکرد دانه و میزان مصرف آب با استفاده از دستگاه WSC فلوم، کارایی مصرف آب (WUE)بر حسب کیلوگرم محصول بر مترمکعب آب مصرفی از طریق رابطه ۱ محاسبه شد.

$$WUE = \frac{Y}{W_C} \qquad (۱)$$

که در آن W_C : میزان مصرف آب بر حسب مترمکعب در هکتار با احتساب میزان آب قابل استحصال از بارش‌ها در طول دوره رشد و Yعملکرد محصول بر حسب کیلوگرم در هکتار است.

– تعیین میزان روغن دانه: میزان روغن دانه از ۲۵ نمونه ۴ گرمی، توسط دستگاه سوکسله تعیین شد.

– ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای سیستم: در این آزمایش ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای (کار انجام‌شده بر حسب سطح یا ماده توسط ماشین در مدت یک ساعت) برای هر ماشین با استفاده از رابطه‌ی ۲ محاسبه می‌گردد. برای محاسبه ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای کل یک سراچه‌ام (شامل تهیه زمین و کاشت) از رابطه ۳ استفاده شد.

$$C_n = \frac{Swe}{10} \qquad (۲)$$

$$C_a = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{C_{ni}}} \qquad (۳)$$

که در آن:

C_n = ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای یک ماشین خاص (هکتار بر ساعت)

C_a = ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای یک سیستم شامل چند عملیات (هکتار بر ساعت)

S= سرعت پیشروی ماشین (کیلومتر بر ساعت)

w=عرض کار نامی (کل) ماشین (متر)

e= بازده مزرعه‌ای به اعشار

n= تعداد عملیات موردنیاز یک سیستم

– بررسی وضعیت علف‌های هرز: ازآنجایی‌که الگوی کاشت و مدت‌زمان بهره‌برداری از زمین در تیمارهای نشاکاری و بذرکاری کلزا متفاوت می‌باشد، شناسایی گونه‌های علف هرز مهم در تیمارهای آزمایشی و نحوه کنترل آن‌ها، در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفت.

– ارزیابی اقتصادی: در ارزیابی اقتصادی تیمارها، از نسبت منفعت به هزینه استفاده می‌شود. این نسبت نشان‌دهنده بهره‌وری هزینه‌های انجام‌شده است. این معیار نسبت مجموع ارزش کنونی منفعت‌ها را به مجموع ارزش حال هزینه‌ها در نرخ تنزیل معین محاسبه می‌کند.

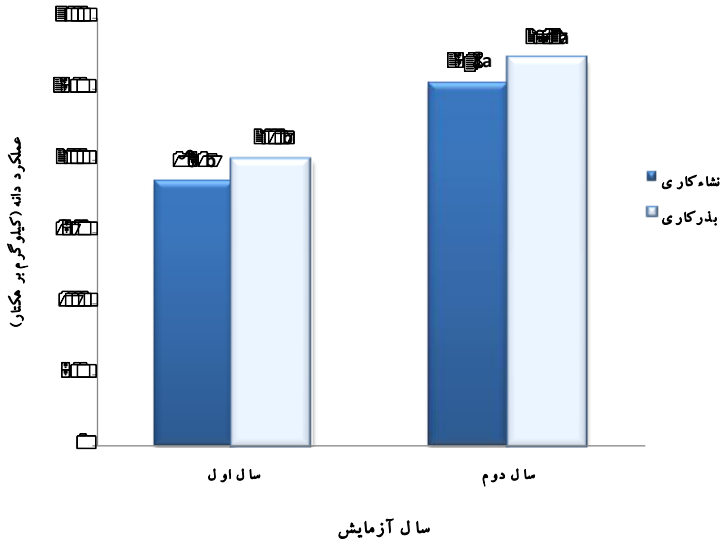
– نحوه انجام محاسبات آماری: نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه آماری قرار گرفت و میانگین‌ها به روش آزمون t (نمونه‌های جفتی مستقل) مقایسه گردید و نمودارها نیز با نرم‌افزار Excel رسم شدند.

تحلیل نتایج

نتایج مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در تیمارهای نشاکاری و بذرکاری به روش آزمون t (نمونه‌های جفتی مستقل) در جدول ۱ نشان داده‌شده است. همچنین جدول ۲ مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در سال‌های اول و دوم آزمایش را نشان می‌دهد. بررسی و مقایسه پارامترهای مورداندازه‌گیری به شرح زیر می‌باشد:

- عملکرد دانه: از نظر عملکرد دانه، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین روش بذرکاری و نشاکاری وجود نداشت. میانگین دو سال عملکرد دانه کلزا در روش‌های نشاکاری و بذرکاری به ترتیب ۲۱۹۸/۴ و ۲۳۶۱/۵ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱). ولی بین سال اول و دوم آزمایش، اختلاف معنی‌دار از نظر عملکرد در سطح ۱ درصد وجود داشت، به‌طوری‌که سال اول متوسط عملکرد دانه کلزا با ۱۹۳۰/۳ کیلوگرم در هکتار ۲۶/۶ درصد کمتر عملکرد دانه سال دوم بود (جدول ۲). دلیل این اختلاف می‌تواند ناشی از اختلاف شرایط مزرعه محل اجرای پروژه، در دو منطقه شاوور و دزفول و همچنین تفاوت بسیار زیاد آب‌وهوای سال‌های زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و ۹۸-۱۳۹۷ از نظر میزان بارنگی، رطوبت و درجه حرارت هوا در زمان رشد، تلقیح و رسیدگی دانه‌ها دانست. ولی درهرحال، نتایج نشان داده است که اختلاف بین میزان عملکرد دانه در روش‌های نشاکاری و بذرکاری کلزا در هر دو سال زراعی آزمایش، معنی‌دار نبوده است (شکل ۴).

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط استان خوزستان، پتانسیل نشاکاری کلزا بدون کاهش عملکرد دانه نسبت به روش بذرکاری و همچنین امکان توسعه آن وجود دارد.



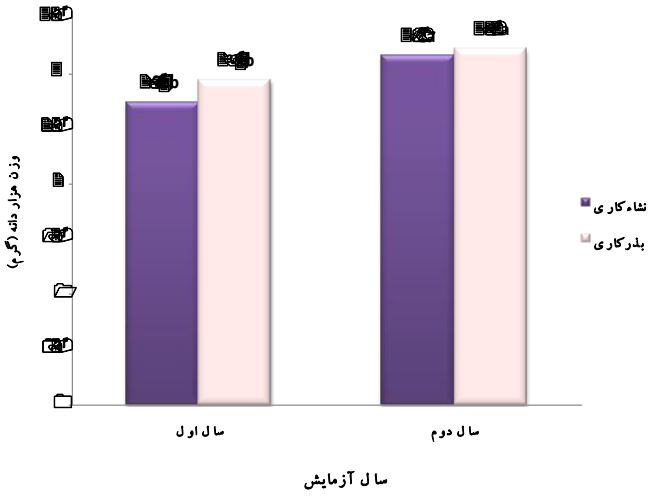
شکل ۴- مقایسه عملکرد کلزا در تیمارهای آزمایشی طی دو سال زراعی

- وزن هزار دانه: نتایج ارزیابی آماری و مقایسه میانگین وزن هزار دانه کلزا نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین وزن هزار دانه روش‌های نشاکاری و بذرکاری کلزا معنی‌دار نبود (جدول ۱). یعنی روش کاشت کلزا روی میزان پرشدگی و رسیدگی دانه‌ها تأثیری نداشته است. ولی اختلاف بین وزن هزار دانه کلزا در سال‌های اول و دوم زراعی، به دلیل شرایط مختلف مزرعه و آب و هوایی، در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). وزن هزار دانه کلزا در سال اول زراعی با ۲/۸۴ گرم حدود ۱۱ درصد کمتر مقدار آن در سال دوم بود،

که روی عملکرد کل محصول نیز تأثیر گذاشت. شکل ۵ نمودار میله‌ای مقایسه بین وزن هزار دانه کلزا در سال اول و دوم روش‌های نشاکاری و بذرکاری را نشان می‌دهد.

– تعداد خورجین در هر ساقه فرعی: از نظر تعداد خورجین در هر ساقه فرعی، اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین روش‌های کاشت و همچنین دو سال آزمایش وجود داشت (جدول‌های ۱ و ۲). تعداد خورجین در هر ساقه در روش نشاکاری به طور متوسط ۶۳ عدد بود که حدود ۶۴ درصد بیش از تعداد آن در روش بذرکاری بود. در روش نشاکاری تعداد کمتر بوته در هر مترمربع نسبت به روش بذرکاری باعث شده که میزان رویش ساقه‌ها بیش‌تر شده و بنابراین تعداد خورجین بیشتری تولید گردد. کلزا یک گیاه پوششی است و رشد رویشی آن طوری است که فضاهای خالی بین بوته‌ها را پر می‌کند. نتایج همچنین نشان داد که میانگین تعداد خورجین در هر ساقه در سال دوم آزمایش با ۵۷/۱ عدد، ۲۹ درصد بیش از تعداد آن در سال اول بود. کمتر بودن تعداد خورجین در سال اول نسبت به سال دوم آزمایش روی میزان عملکرد محصول نیز تأثیر گذاشته و باعث اختلاف معنی‌دار آن بین دو سال آزمایشی شده بود (جدول ۲).

– میزان روغن استحصالی: نتایج مقایسه میانگین‌های دوساله روش‌های نشاکاری و بذرکاری کلزا نشان داد که از نظر میزان روغن استحصالی اختلاف معنی‌داری بین روش‌های کاشت کلزا و همچنین دو سال آزمایش وجود نداشت. این نتیجه نشان می‌دهد که روغن استحصالی از دانه کلزا مستقل از شرایط آزمایش دو سال زراعی (علیرغم وجود اختلاف در عملکرد و برخی اجزای عملکرد) و همچنین روش کاشت بوده است.



شکل ۵– مقایسه وزن هزار دانه کلزا در تیمارهای آزمایشی طی دو سال زراعی

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین دوساله عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در تیمارهای نشاکاری و بذرکاری به روش آزمون t

پارامتر مورد اندازه‌گیری و ارزیابی	درجه آزادی d.f	شاخص آماری t	میانگین		انحراف استاندارد	
			نشاکاری	بذرکاری	نشاکاری	بذرکاری
عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)	۲۴	-۱/۸۰۵ ns	۲۱۹۸/۴	۲۳۶۱/۵	۴۷۳/۸۳	۴۲۸/۳
وزن هزار دانه (گرم)	۲۴	-۱/۴۱۹ ns	۲/۹۵	۳/۰۸	۰/۵۱۰	۰/۳۷۹
تعداد خورجین در هر ساقه فرعی	۲۴	۱۹/۰۸۰ **	۶۳/۰	۳۸/۳	۸/۴۸۷	۳/۵۲۶
تعداد ساقه فرعی	۲۴	۱/۰۷۰ ns	۱۳/۷	۱۳/۱	۰/۸۸۵	۰/۹۸۱
قطر ساقه‌های اصلی (میلی‌متر)	۲۴	۷/۷۷۲ **	۱۹/۰۰	۱۴/۵۰	۲/۶۰۹	۳/۱۴۳
قطر ساقه فرعی (میلی‌متر)	۲۴	۴/۴۳۸ **	۷/۱۸	۶/۱۶	۱/۰۴۲	۱/۲۳۸
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۲۴	۱/۸۹۱ ns	۱۵۱/۹	۱۴۵/۰	۱۸/۶۷۷	۱۱/۷۳۳
درصد روغن دانه	۲۴	-۰/۴۲۸ ns	۳۴/۲۰	۳۴/۵۵	۴/۰۷۵	۴/۱۷۵

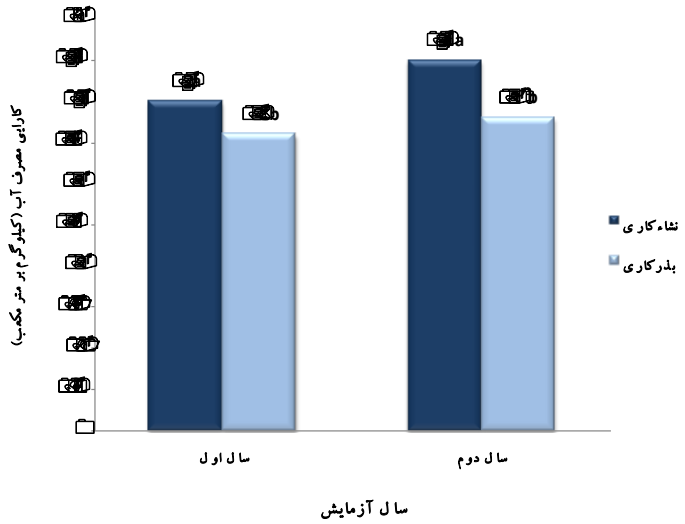
**: اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۱٪، ns: عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪.

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در سال اول و دوم به روش آزمون t

پارامتر مورد اندازه‌گیری و ارزیابی	درجه آزادی d.f	شاخص آماری t	میانگین		انحراف استاندارد	
			سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)	۲۴	-۱۱/۹۲۱ **	۱۹۳۰/۳	۲۶۲۹/۶	۲۵۷/۷۸	۳۲۴/۹۷
وزن هزار دانه (گرم)	۲۴	-۴/۰۹۹ **	۲/۸۴	۳/۱۸	۰/۴۶۳	۰/۳۷۱
تعداد خورجین در هر ساقه فرعی	۲۴	۱۶/۹۴۳ **	۴۴/۲	۵۷/۱	۷/۸۴۵	۴/۱۱۴
تعداد ساقه فرعی	۲۴	-۱/۲۸۷ ns	۱۳/۰	۱۳/۷	۰/۹۱۳	۰/۹۵۱
قطر ساقه‌های اصلی (میلی‌متر)	۲۴	-۱/۶۴۱ ns	۱۶/۱۵	۱۷/۳۴	۳/۵۷۳	۳/۶۷۳
قطر ساقه فرعی (میلی‌متر)	۲۴	-۳/۷۱۴ **	۶/۲۳	۷/۱۰	۰/۹۱۰	۱/۳۸۹
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۲۴	-۴/۶۵۶ **	۱۴۱/۳	۱۵۴/۶	۱۷/۷۴۶	۹/۸۹۹
درصد روغن دانه	۲۴	۰/۵۷۷ ns	۳۴/۶۱	۳۴/۱۳	۳/۰۳۸	۴/۹۷۶

**: اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۱٪، ns: عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪.

– کارایی مصرف آب: کارایی مصرف آب در تیمارهای نشاکاری و بذرکاری به ترتیب ۰/۳۷ و ۰/۴۳ کیلوگرم بر مترمکعب محاسبه گردید. اگرچه روش‌های کاشت کلزا از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری نداشتند، ولی تیمار نشاکاری مصرف آب کمتری (حدود ۱۸/۴ درصد) نسبت به روش بذرکاری داشت و باعث شد که کارایی مصرف آب این تیمار حدود ۱۶ درصد نسبت به روش بذرکاری افزایش یابد. شکل ۶ نمودار مقایسه کارایی مصرف آب روش‌های کاشت کلزا در دو سال آزمایشی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰– مقایسه کارآیی مصرف آب در تیمارهای آزمایشی طی دو سال زراعی

– ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای سیستم: ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای روش‌های نشاکاری و بذرکاری کلزا به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۲۸ هکتار بر ساعت محاسبه گردید. علت کاهش ۶۱ درصدی ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای در روش نشاکاری نسبت به بذرکاری کلزا، بالاتر بودن زمان مورد نیاز برای نشاکاری با ماشین نشاکار بود. ماشین نشاکار مورداستفاده، یک هکتار زمین را در زمانی حدود ۶ ساعت کشت می‌کند. استفاده از ماشین‌های نشاکار با سرعت کاری بالاتر، می‌تواند ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای سیستم نشاکاری را بهبود بخشد.

– بررسی وضعیت علف‌های هرز: در این آزمایش جمعاً ۹ گونه علف هرز مهم شناسایی شدند که شامل پنیرک، چغندر وحشی، شبدر، پیچک، گندمک براق، ترشک، خردل وحشی، چچم و فالاریس بودند. در کشت مستقیم کلزا برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک برگ از علف‌کش‌های پس رویشی کلوپیرالید (لونترل) یک لیتر در هکتار به همراه علف‌کش‌هالوکسی فوپ آر متیل (گالانت سوپر) یک لیتر در هکتار در مرحله ۲-۴ برگی علف‌های هرز استفاده گردید. این علف‌کش‌ها به‌طور معنی‌داری باعث کاهش وزن کل علف‌های هرز گردیدند اما تعدادی از علف‌های هرز مانند خردل وحشی، پیچک و گندمک براق به‌خوبی کنترل نشدند. در کشت نشایی کلزا برای کنترل علف‌های هرز ابتدا قبل از انتقال نشاها به زمین اصلی؛ علف‌های هرز رویش یافته با استفاده از یک‌بار دیسک زدن کنترل گردیدند. پس از انتقال نشاها به زمین اصلی، علف‌های هرز رویش یافته در زمین با استفاده از کولتیواتور یک ماه پس از انتقال نشاها کنترل شدند و دیگر نیازی به کاربرد علف‌کش در کشت نشایی مشاهده نگردید.

– ارزیابی اقتصادی: در ارزیابی اقتصادی تیمارها، در پژوهش حاضر، با در نظر گرفتن کلیه هزینه‌های مورد نیاز برای کاشت یک هکتار کلزا و همچنین سود حاصل از فروش دانه برداشت‌شده از یک هکتار، نسبت منفعت به هزینه محاسبه و تیمارها بر اساس این نسبت مقایسه شدند. نسبت منفعت به هزینه یک هکتار نشاکاری و بذرکاری کلزا به ترتیب ۰/۹۶ و ۲/۹۸ محاسبه گردید. این نتیجه نشان داد که در روش

بذرکاری، درآمد حاصل از فروش دانه کلزا نزدیک سه برابر هزینه‌ها بوده است. ولی در روش نشاکاری، علیرغم صرفه‌جویی قابل توجه در مصرف آب و سموم شیمیایی، درآمد حاصل کمتر از هزینه بوده و در شرایط کنونی صرفه اقتصادی ندارد. حتی اگر عملکرد کلزا در روش نشاکاری به ۴ تن در هکتار افزایش یابد، این نسبت، با فرض ثابت ماندن هزینه‌ها، ۱/۷۴ خواهد شد که هنوز هم از روش بذرکاری (با عملکرد۲/۴ تن در هکتار) کمتر است. دلیل بالا بودن هزینه تولید کلزا در روش نشاکاری، هزینه بالای تولید نشاء کلزا در گلخانه می‌باشد. هزینه تولید نشاءهای ۳۵ تا ۴۰ روزه کلزا در تحقیق حاضر ۷۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال در هکتار بود که خود به تنهایی ۶۲ درصد کل هزینه‌های تولید را دربرگرفت. همچنین هزینه نشاکاری مکانیزه کلزا با کارنده مورد استفاده ۱۰,۴۰۰,۰۰۰ ریال در یک هکتار بود که در مقایسه با

هزینه دیگر ادوات و ماشین‌های کشاورزی مورد استفاده، رقم فراوانی است. تأسیس و توسعه گلخانه‌های ارزان‌قیمت، ایجاد رقابت برای تولید نشاء کلزا و همچنین حمایت از تولید ماشین‌های نشاکار ارزان‌تر با ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای بالاتر، می‌تواند تا حدود زیادی هزینه‌های تولید در روش نشاکاری کلزا را کاهش دهد. در حال حاضر، تنها تولید کلزای بذری به روش نشاکاری می‌تواند مقرون به‌صرفه باشد. زیرا قیمت فروش بذر کلزا (جهت کاشت) بیش از شش برابر قیمت فروش دانه کلزا (برای تولید روغن) می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که در شرایط استان خوزستان، پتانسیل نشاکاری کلزا بدون کاهش عملکرد دانه نسبت به روش بذرکاری و همچنین امکان توسعه آن وجود دارد. از ارزیابی اقتصادی چنین نتیجه گرفته شد که در روش بذرکاری، درآمد حاصل از فروش دانه کلزا نزدیک سه برابر هزینه‌ها بوده است. ولی در روش نشاکاری، علیرغم صرفه‌جویی قابل توجه در مصرف آب و سموم شیمیایی، درآمد حاصل کمتر از هزینه بوده و در شرایط کنونی صرفه اقتصادی ندارد. تأسیس و توسعه گلخانه‌های ارزان قیمت، ایجاد رقابت برای تولید نشاء کلزا و همچنین حمایت از تولید ماشین‌های نشاکار ارزان‌تر با ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای بالاتر، می‌تواند تا حدود زیادی هزینه‌های تولید در روش نشاکاری کلزا را کاهش دهد. در حال حاضر، تنها تولید کلزای بذری به روش نشاکاری می تواند مقرون به صرفه باشد. زیرا قیمت فروش بذر کلزا (جهت کاشت) بیش از شش برابر قیمت فروش دانه کلزا (برای تولید روغن) می‌باشد. همچنین در صورت قرار گرفتن کلزا در تناوب با برنج و ذرت، با توجه به این که تاریخ کاشت کلزا قبل از برداشت برنج و ذرت می‌باشد، برای کاشت کلزا، به ناچار باید از روش نشاکاری استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مدیریت و کارکنان محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور و همچنین مدیریت و کارشناسان محترم شرکت کشت و صنعت شهید رجایی دزفول که در فراهم نمودن امکانات برای داده برداری و اجرای این پروژه همکاری صمیمانه داشتند، تقدیر و تشکر می گردد.

مراجع

۱. بی نام.۱۳۹۶. آمار و تکنولوژی سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان، بانک اطلاعات کشاورزی، جلد اول، محصولات زراعی و باغی، وب سایت: http://www.khouzestan.agri-jahad.ir، تاریخ دسترسی: ۹۶/۵/۱۶

۲. ربیعی، م.، ف. علی‌نیا و پ. طوسی کهل. ۱۳۹۰. اثر تاریخ نشاکاری بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم کلزا (Brassica napus L.) به عنوان کشت دوم در منطقه رشت.مجله به‌زراعی نهال و بذر. جلد ۲-۲۷، شماره ۳، ۲۶۷-۲۵۱.

3. Brown, M., Perez, J., and Miles, A. 2015. Teaching organic farming and gardening. Center for Agroecology and Sustainable Food Systems (3rd ed., pp. 167–202). Santa Cruz: University of California.
4. Chen, C., Jackson, G., Neill, K., Wichman, D., Johnson, G. and Johnson, D. 2005. Determining the feasibility of early seeding canola in the Northern Great Plains. Agron. J. 97: 1252-1262.
5. Huang, Y., Zhang, W., Yu, Y., Sun, W., Sun, W. and Chen, J. 2009. A primary assessment of climate change impact on rice production in China. [Online] Available: http://iopscience.iop. org/1755-1315/6/47/472003 [2009].
6. Momoh E.J.J., Zhou W. 2001. Growth and yield responses to plant density and stage of transplanting in winter oilseed rape (Brassica napus L). J. Agron. Crop Sci., 186: 253–259.
7. Rahnema, A. and Bakhshandeh, A. M. 2005. Effect of sowing dates and direct seeding and transplanting methods on agronomic characteristics and grain yield of canola under Ahwaz conditions. Iranian Journal of Crop Sciences 7(4): 324-336.
8. Safi S.Z., Kamgar Haghighi A.A., Zand Parsa SH., Emam Y. and Honar T. 2018. Evaluation of Yield, Actual Crop Evapotranspiration and Water Productivity of Two Canola Cultivars as Influenced by Transplanting and Seeding and Deficit Irrigation. International Journal of Plant Production. Vol. 7 (3), 53-63.
9. Wang, Sh, Wang, E., Wang, F. and Tang, L. 2012. Phenological development and grain yield of canola as affected by sowing date and climate variation in the Yangtze River Basin of China. Crop and Pasture Science, 63(5), 478–488.
10. Yun, R., Zhu, J., Hussain, N., Shanlin, M., Genru, Y., Zhang, D. and Hua, S. 2014. Seedling age and quality upon transplanting affect seed yield of canola (Brassica napus L.). Canadian Journal of Plant Science. 94: 1461_1469

Feasibility study on mechanized rapeseed transplanting in Khuzestan province

Jafar Habibi Asl[1*], Azarakhsh Azizi[2], Leila Behbahani[3], Hossein Sabet Zangeneh[4]

1. Assistant Professor, Agriculture Engineering Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran
2.Research Instructor, Agriculture Engineering Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran
3.Researcher, Agriculture Engineering Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran
4. Researcher, Plant Protection Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran

Abstract

To evaluate canola transplanting possibility in Khuzestan province and comparing it with seeding method, current study was conducted during two cropping season of 2017-18 and 2018-19. Transplanting (TR) of 38-day seedlings was applied by a 4-rows vegetable transplanter, which planted about 9 seedlings per m2. In seeding (SD) method, 6 kg/ha of canola was planted as two rows on each raised bed at a distance of 60 cm. The result showed that in case of rapeseed yield, thousand seeds weight, number of side stems, plant height, and extracted oil, there was no significant difference between canola transplanting and seeding methods. Two-year average grain yield in TR and SD were 2198.4 and 2361.5 kg/ha respectively. Water use efficiency in TR and DS were calculated as 0.37 and 0.43 kg/m3 respectively. Benefit to cost ratio for one hectare of rapeseed production in TR and DS were 0.96 and 2.98 respectively. So, it can be concluded that Khuzestan province has the potential for canola TR, without any grain yield reduction as compared to SD method. But, due to high cost of production and planting of seedlings, TR method is not economical in the current situation.

Key words: seeding method, grain yield, canola, mechanized transplanter, transplanting

*Corresponding author
E-mail: jhabibi139@yahoo.com