شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/idaj.2024.361668.396

تاثیر نوع ماشین کاشت و تراکم بذر بر عملکرد گندم در شرایط دیم منطقه کالپوش

زین‌العابدین امیدمهر[1*]

۱- بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سمنان (شاهرود)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شاهرود، ایران.

چکیده مبسوط

مقدمه: گندم یکی از عمده‌ترین محصولات کشاورزی و تأمین کننده بیشترین نیاز غذایی انسان در کشورهای در حال توسعه است. در حال حاضر با انواع خطی‌کارها، بذرکارهای کمبینات و بذرپاش‌های سانتریفوژ کاشته می‌شود و ارزیابی فنی دقیق آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. همچنین رعایت اصول فنی زراعی نظیر میزان بذر مصرفی در واحد سطح از عوامل مهمی است که در رسیدن به پتانسیل عملکرد تأثیر بسزایی دارد.

روش‌شناسی پژوهش: به منظور مقایسه اثر خطی‌کارهای رایج و تراکم کاشت بر عملکرد گندم دیم (رقم کوهدشت)، پروژه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار کاشت شامل خطی‌کار کشت‌گستر، خطی‌کار سندان صنعت با ۱۲ و ۱۴ شیاربازکن و روش کاشت رایج (بذرپاشی) و ۳ میزان بذر مصرفی متفاوت (۱۶۰، ۲۰۰ و ۲۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار) در سه تکرار در منطقه کالپوش استان سمنان در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ انجام شد.

یافته‌های پژوهش: نتایج نشان داد، اثر کاشت مکانیزه بر یکنواختی عمق کاشت، درصد سبز و عملکرد دانه معنی‌دار بود ($P<0/05$). کشت مکانیزه در مقایسه با بذرپاشی، یکنواختی عمق و درصد سبز بیشتری داشت. اگر چه هر سه ماشین کاشت از لحاظ آماری در یک کلاس بودند، ولی کاشته شده با ماشین‌کاشت سندان صنعت (SN14) با ۲۶۶۳کیلوگرم عملکرد دانه نسبت به ماشین‌های سندان صنعت (SN12) و کشت‌گستر به ترتیب ۶ و ۹ درصد افزایش عملکرد داشت. حداقل عملکرد نیز با ۲۳۰۷ کیلوگرم دانه در هکتار مربوط به تیمار بذرپاشی بود. بین تیمارهای تراکم کاشت، از نظر تعداد سنبله در مترمربع، وزن هزاردانه و عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ($P<0/05$). بیشترین (۵۰۳) وکمترین (۴۰۶) تعداد سنبله در مترمربع به ترتیب مربوط به تیمارهای ۲۴۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار بود. از نظر وزن هزار دانه بیشترین (۳۲/۵ گرم) و کمترین (۳۰/۲ گرم) مقدار به ترتیب مربوط به تیمارهای ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار بود. از نظر عملکرد دانه، بیشترین (۲۶۹۶ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۲۳۳۲ کیلوگرم در هکتار)، به ترتیب از تیمارهای ۲۰۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار حاصل شد. با توجه به نتایج، ماشین سندان صنعت (SN14) و میزان بذر مصرفی ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در منطقه مورد مطالعه شناسایی شد. بنابراین استفاده از ماشین کاشت، علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف بذر، با ایجاد یکنواختی در عمق کاشت و درصد سبز بیشتر، موجب بهبود عملکرد گندم در شرایط دیم می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تراکم کاشت، عمق کاشت، کاشت سنتی، ماشین کاشت.

* نگارنده مسئول: zshamabadi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۴

مقدمه

استفاده از روش کاشت مکانیزه، باعث یکنواختی در پراکندگی بذر در مزرعه و صرفه‌جویی در مصرف بذر و کاهش بسیاری از مشکلات بعد از کاشت از جمله رقابت برای استفاده از ذخیره آبی و مواد غذایی خاک و کاهش مشکلات برداشت مکانیزه و در نهایت باعث افزایش تولید محصول گردد (Searcy and Roth, 1992). استفاده از تکنیک‌های کشت که بتوانند بستر بذر را به طور مناسبی آماده و بذور را در عمق تقریباً یکنواخت کشت نمایند، ضرورت دارد (Barzegar *et al.*, 2004). بررسی کاربرد روش‌های مختلف کاشت گندم زمستانه نشان داده است که الگوی کاشت به صورت جوی و پشته‌ای، بیشترین عملکرد را تولید کرده است. بطور کلی استفاده از دستگاه کاشت بر عملکرد گندم تاثیر مثبت دارد (Seyed Maasom *et al.*, 2013)

یوسف‌زاده و همکاران (۲۰۰۷) در مقایسه عملکرد بذرکارهای رایج کاشت گندم در استان آذربایجان شرقی به این نتیجه رسیدند که خطی‌کار تاکا و بذرکار کمبینات رائو (مجهز به سیکلوتیلر) کارآیی بهتری در عملکرد دانه بالا نسبت به بذرکار پنوماتیک، کمبینات همدانی و خطی‌کار همدانی (شاهد) داشتند. همچنین آن‌ها نشان دادند که ضریب یکنواختی عمق کاشت در خطی‌کار تاکا و بذرکار کمبینات رائو نسبت به بذرکار کمبینات همدانی و خطی‌کار همدانی (شاهد) بیشتر بود. اثر روش‌های مختلف استقرار محصول شامل خطی‌کاری مرسوم، کاشت دقیق و بذرپاشی در گندم زمستانه ارزیابی شده و مشخص شده است که در روش بذرپاشی، تراکم بوته‌ها از روش‌های دیگر بیشتر و با روند غیرثابت بود (Karver, 2005).

اثر شش روش کاشت گندم (سانتریفوژ (P1)، سانتریفوژ بعلاوه فاروئر (P2)، خطی کار (P3)، خطی کار بعلاوه فاروئر (P4)، پشته کاری سه ردیفه (P5) و پشته کاری چهار ردیفه (P6) و چهار تراکم ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ دانه در متر مربع بررسی شد. اختلاف عملکرد دانه بین روش‌های کاشت معنی‌دار نبود، ولی اثر تراکم کاشت بر تعداد بوته بر واحد سطح، ضریب پنجه‌زنی و تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و استفاده از روش‌های کاشت ۳ یا ۴ خط روی پشته، با خطی‌کار و مقدار بذر۱۶۰-۱۲۰ کیلوگرم بر هکتار پیشنهاد شد (Habibi-Assal and Dehghan, 2013).

در ماشین‌های کاشت شیاربازکن‌ها طوری طراحی و ساخته شدند که مقداری از خاک زیر بذر را نیز تحت-تاثیر قرار دهند. پوک و سست شدن خاک زیر بذر (از محل استقرار بذر تا کف شیار) به توسعه و رشد ریشه کمک می‌کند و اثر مهمی بر جوانه‌زنی و استقرار بذرها دارد (Rahimzade *et al.,* 2017). نتایج آزمایشی نشان داد که خصوصیات شیار ایجاد شده بر جوانه‌زنی و عملکرد محصول اثر معنی‌داری دارد (Karayel, 2009).

مقایسه روش‌های کاشت گندم (۱- عمیق‌کار کشت‌گستر با فاصله شیار بازکن ۲۰ سانتی‌متر (با ۱۱ خط کاشت)، ۲- عمیق‌کار مدل هاسیا با فاصله شیار بازکن ۲۵ سانتی‌متر، ۳- ماشین کمبینات با فاصله شیاربازکن ۱۵/۵ سانتی‌متر، ۴- عمیق‌کار مدل الوند و ۵- ماشین برزگر همدان با فاصله شیار بازکن ۱۷/۵ سانتی‌متر) مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد ماشین‌های کاشت هاسیا، کمبینات و برزگر همدان بیشترین عملکرد دانه را تولید نموده و برتر بودند. مزارع حاصل از این ماشین‌ها، به ترتیب با مقادیر ۳۱۷۳، ۲۷۸۰ و۲۷۶۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به ماشین کشت‌گستر افزایش عملکرد داشتند. ماشین کاشت هاسیا با فاصله خطوط کاشت ۲۵ سانتی‌متر توانست عملکرد دانه گندم دیم را بهبود بخشید (Heidarpur, 2014).

در مطالعه دیگر، نتایج اثر سه روش کاشت ماشینی (۱- عمیق‌کار برزگر همدان، ۲- کارنده سهلان کشت و ۳- عمیق‌کار کشت‌گستر) با روش بذرپاشی دست و پوشاندن با دیسک نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین روش‌های کاشت بر عملکرد دانه وجود نداشت. ولی به طور نسبی کارنده سهلان کشت نسبت به بقیه روش‌ها اثر بیشتری بر افزایش عملکرد گندم داشت. با توجه به

نتایج سهلان کشت برای مناطق دیم در همدان توصیه شد (Heydari and Gadami Firouzabadi, 2008). نتایج مقایسه سه نوع خطی‌کار (برزگر همدان، سهلان- کشت و کشت‌گستر) با روش مرسوم (بذرپاشی و پوشانیدن با دیسک) برای کاشت گندم نشان داد که اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد گندم معنی‌دار نبود. ولی در شرایط خشک‌سالی، اثر روش کاشت بر عملکرد گندم معنی‌دار شد و خطی‌کار کشت‌گستر با فاصله بیشتر خطوط کاشت، بیشترین عملکرد را نسبت به روش‌های دیگر تولید کرد (Heydari and Eskandari, 2013).

آسودار و همکاران (۲۰۱۸) در آزمایش اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد گندم در منطقه خوزستان را گزارش کردند که استفاده از فناوری‌های نوین ماشینی می‌تواند یکی از مهم‌ترین راه‌های افزایش تولید محصولات باشد و تیمارهای کاشت جوی و پشته ساز و خطی‌کار نسبت به روش سنتی کاشت بیشترین عملکرد داشتند.

عبدالرحمنی (۲۰۱۶) اثر تراکم (۲۵۰، ۳۵۰، ۴۵۰ و ۵۰۰ بذر در مترمربع، بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم دیم بر صفات ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و دانه را بررسی کرد. از بین اجزای عملکرد، فقط تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله تحت تاثیر تراکم قرار گرفتند. بالاترین تعداد سنبله در مترمربع به بیشترین تراکم بوته (۵۵۰ بذر در مترمربع) تعلق داشت، اما بیشترین تعداد دانه در سنبله به پائین‌ترین تراکم (۲۲۵۰ بذر در مترمربع) مربوط بود. بنابراین به منظور صرفه‌جویی در میزان بذر مصرفی، تراکم ۲۵۰ بذر در مترمربع توصیه شد.

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد دانه سه رقم گندم (بهار،پیشتاز و چمران) تحت تأثیر پنج تراکم بوته (۲۲۵،۳۰۰،۳۷۵،۴۵۰ و ۵۰۰ بوته در متر مربع) را بررسی کرد. رقم بهار بیشترین شمار سنبله در هر متر مربع، وزن هزار دانه و عملکرد دانه را به خود اختصاص داد، در حالی که بالاترین شاخص سطح برگ، بلندترین ارتفاع بوته و بیشترین عملکرد بیولوژیک در رقم چمران به دست آمد. رقم پیشتاز نیز بیشترین شمار دانه در سنبله را تولید نمود. افزایش تراکم باعث کاهش معنی دار ارتفاع گیاه و افزایش معنی دار شاخص سطح برگ، شمار سنبله در واحد سطح، عملکرد دانه،عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت گردید. عملکرد دانه با شمار سنبله در مترمربع و وزن هزار دانه دارای همبستگی معنی‌دار مثبت و با ارتفاع گیاه همبستگی معنی‌دار منفی داشت. با توجه به نتایج آزمایش رقم بهار با تراکم کاشت مطلوب ۴۵۰ بوته در متر مربع از نظر تولید عملکرد دانه برتر از سایر ارقام بود (Chegani, 2014).

مقایسه کارآیی سه نوع شیاربازکن دیسکی، بیلچه‌ای و بیلچه‌ای بالدار نشان داد که درصد سبز و عملکرد شیاربازکن بیلچه‌ای نسبت به سایر شیاربازکن‌ها بالاتر بود (Altikat *et al.*, 2013). مقایسه عملکرد شیاربازکن‌های دیسکی، بیلچه‌ای و کاردی نشان داد که شیاربازکن دیسکی در مقایسه با سایر شیاربازکن‌ها، کمترین مقدار جابجایی خاک را داشت ولی بهترین نفوذ در خاک مربوط به شیاربازکن بیلچه‌ای و کاردی بود (Asoodar, 2004).

رعایت اصول فنی زراعی نظیر میزان بذر، تاریخ کاشت، و رقم مناسب برای کاشت گندم از عوامل مهمی است که در کارآیی کشت تأثیر بسزایی دارد (Abbas *et* al., 2009). چون مسائل و اصول فنی و زراعی مانند تراکم سنبله در واحد سطح مزرعه و کاربرد ماشین‌های کاشت بر عملکرد محصول موثر هستند، بنابراین دستیابی به تراکم مناسب بذر می‌تواند یکی از عوامل مهم در بازده محصول باشد (Shamsabadi and Rafiee, 2006). استفاده از تکنیک‌های پیشرفته کاشت باعث رشد یکنواخت و تراکم مناسب در واحد سطح شده که به نوبه خود می‌تواند باعث صرفه‌جویی در بذر وکاهش مشکل رقابت برای استفاده از رطوبت و مواد غذائی خاک و برداشت مکانیزه شده و در نهایت باعث افزایش تولید محصول گردد (Noormohammadi and Zareian, 2012) اثر تراکم‌های مختلف کاشت بر عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیکی رشد ارقام گندم دیم بررسی کردند. تراکم‌های مختلف کاشت به عنوان

عامل اصلی در چهار سطح ۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ بذر در مترمربع و چهاررقم گندم آذر-۲، سرداری، رصد و پرتو به عنوان عامل فرعی بودند. عملکرد دانه، بیولوژیک، طول سنبله، ارتفاع بوته در مرحله برداشت، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در واحد سطح و شاخص برداشت اندازه گیری شد. نتایج نشان داد بین ارقام اختلاف معنی داری از نظر صفات مورد بررسی وجود داشت. اثر تراکم بوته بر کلیه صفات به غیر از عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه و شاخص برداشت معنی دار بود. همچنین اثرات متقابل رقم و تراکم گیاهی برای صفات تعداد سنبله در بوته و عملکرد دانه معنی‌دار گردید. عملکرد دانه مربوط به رقم پرتو با میانگین ۲۹۷۲,۲ کیلوگرم در هکتار و از تراکم‌های بین ۳۰۰ تا ۳۵۰ بذر در مترمربع حاصل شد (Farnia *et al.*, 2014).

نتایج آزمایشی(Heege, 1993) در خصوص اثر روش-های مختلف کاشت (خطی، نواری، دستی و خطی-کاری دقیق و توزیع بذر، عمق کاشت) نشان داد که یکنواختی عمق بذر تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر درصد سبز داشت و کمترین مقدار عملکرد مربوط به روش مرسوم بود. چون روش کاشت و تراکم کاشت از فاکتورهای مهم بر عملکرد محصول می‌باشند و با توجه به تنوع کشت گندم دیم با روش‌های مختلف در استان سمنان، ارزیابی خطی‌کارهای موجود، انتخاب خطی‌کار مناسب و تعیین تراکم کاشت بر عملکرد گندم دیم از اهداف اصلی این پژوهش بودند.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر روش کاشت و تعیین تراکم کاشت لازم درکشت گندم دیم، این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در منطقه دیم کالپوش شهرستان میامی استان سمنان انجام شد. این منطقه دارای تابستان‌های نسبتا گرم تا معتدل و زمستان های سرد می باشد. نزولات آسمانی اغلب بصورت برف ودر ماه‌های آذر تا فروردین ریزش می‌کند، میزان نزولات سالیانه آن ۳۴۱ میلی متر، رژیم رطوبتی آن Xeric و رژیم حرارتی آن Mesic می‌باشد (Naseri, 1994).

۴ تیمار روش کاشت؛ شامل سه روش کاشت مکانیزه با ماشین با مشخصات فنی شده در جدول ۱ و روش کاشت رایج منطقه (بذرپاش سانتریفوژ و پوشانیدن بذر با دیسک) و سه میزان بذر مصرفی۱۶۰، ۲۰۰ و ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار در سال‌های زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۳ و ۱۳۹۵-۱۳۹۴ اجرا شدند.

عملیات خاک‌ورزی و آماده‌سازی بستر بذر در همه تیمارها یکسان و توسط خاک‌ورز مرکب در عمق ۱۵ سانتی‌متر در کرت‌هایی به ابعاد ۳۰×۵ متر انجام شد. پس از آماده‌سازی زمین، گندم رقم کوهدشت در نیمه اول آبان ماه و در عمق ۶-۴ سانتی‌مترکاشته شد. میزان کود موردنیازبر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه کارشناسان خاک‌شناسی (پتاسیم و فسفر به ترتیب ۲۵ و ۷۵ کیلوگرم بر هکتار) در زمان کاشت در روش رایج (توسط کارگر و پوشاندن توسط دیسک) و در روش مکانیزه توسط خطی‌کار مجهز به کودکار انجام شد و نیتروژن به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در ۲ تقسیط در مراحل بعدی رشد به خاک اضافه شد. همچنین به منظور مبارزه با علف‌های هرز، از علف‌کش توفوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده شد. نتایج آزمون خاک در مزرعه در جدول ۲ آورده شده است.

یکنواختی عمق کاشت (عمق قرارگیری بذر): با انداختن کادر ۰/۵×۰/۵ متر در ۴ نقطه از هر کرت به صورت تصادفی، تمام بوته‌های موجود در داخل کادر را از زمین خارج کرده و عمق کاشت از محل قرارگیری بذر تا آن قسمت از ساقه که در اثر نبود نور سبز نشده، اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه (۱)، یکنواختی توزیع عمودی (عمق کاشت) محاسبه شد (Senapati *et al.*, 1998).

$$S_e = (1 - \frac{Y}{D}) \times 100 \qquad (1)$$

که در آن S_e= شاخص یکنواختی عمق بذر، Y= میانگین قدرمطلق فاصله بدست آمده از میانگین کل و D= میانگین عمق‌های بدست آمده می‌باشند.

درصد سبز شدن بوته: با توجه به اینکه تراکم کاشته شده مشخص بود از روی وزن هزار دانه تعداد بذرکاشته شده در واحد سطح نیز مشخص شد. تعداد بوته‌های سبز شده در طول یک متر و روی دو خط کاشت (خط وسط و یک خط مجاور آن) اندازه‌گیری ثبت و با استفاده از رابطه (۲) محاسبه شد (Asoodar *et* al., 2006).

$$E = \frac{n}{N} \times 100 \qquad (۲)$$

که در آن E= درصد سبز شدن بوته، n= تعداد بوته‌های سبز شده، N=تعداد بذرهای کاشته شده می‌باشند.

ارتفاع بوته: در زمان رسیدگی محصول، تعداد بیست بوته به طور تصادفی انتخاب و ارتفاع گیاه از سطح خاک تا بالاترین نقطه خوشه اندازه گردید (Hemmat and Eskandari, 2004).

تعداد سنبله در متر مربع و دانه در خوشه: تعداد سنبله‌های موجود در یک متر مربع شمارش و به عنوان تعداد خوشه در واحد سطح منظور شد. همچنین تعداد ۲۰ خوشه به طور تصادفی جدا و دانه‌های موجود در آنها شمارش و سپس میانگین آنها در ۲۰ خوشه به عنوان تعداد دانه در خوشه تعیین گردید (Asoodar, 2004).

عملکرد محصول: تعیین عملکرد زیست‌توده، پس از حذف حاشیه‌ها از هر کرت مساحت ۱۰ مترمربع به صورت کف‌بر برداشت شد و پس از توزین و تعیین زیست‌توده، محصول توسط خرمنکوب کوبیده شده و دانه‌ها جدا و توزین شد (Freeman *et al.,* 2002). تجزیه واریانس داده های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد و برای رسم نمودارها از نرم افزار اکسل استفاده شد.

تجزیه واریانس مرکب

نتایج مربوط به تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی (ارتفاع بوته، یکنواختی عمق کاشت، درصد سبز، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و زیست‌توده گندم و شاخص برداشت) در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳ و ۱۳۹۵-۱۳۹۴ در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱- مشخصات فنی ماشین‌های مورد استفاده

Table 1- Technical specifications of the machines used

نام دستگاه Planting machin	عرض کار (سانتی‌متر) Width (cm)	تعداد و نوع شیاربازکن Forrow opener	فاصله بین دو شیاربازکن Forrow opener distance	نوع موزع بذر Divider
عمیق‌کار کشت‌گستر (KG) keshtgostar	220	۱۱- بیلچه‌ای Shovel-11	20	استوانه‌ای شیاردار Grooved cylinder
سندان صنعت (SN12)* Sandansanat (sn12)	216	۱۲- بیلچه‌ای Shovel-12	18	استوانه‌ای شیاردار Grooved cylinder
سندان صنعت (SN14) Sandansanat (sn14)	224	۱۴- بیلچه‌ای Shovel-114	16	استوانه‌ای شیاردار Grooved cylinder
بذرپاش (SB) Centrifuge	-	-	-	گریز از مرکز Centrifuge

*= ساخت شرکت سندان صنعت شهرستان گنبد

جدول ۲- میانگین برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک در منطقه دیم کالپوش

Table 2- Average of some physicochemical properties of the soil in the Kalpoosh dry region

بافت Texture	ازت کل (T.N) (٪)	پتاسیم K	فسفر P	کربن آلی (٪) (OC)	اسیدیته خاک (pH)	درصد کل مواد حنثی‌شونده (TNV)	قابلیت هدایت الکتریکی (E.C)	عمق (سانتی‌متر) Depth (cm)
		میلی‌گرم بر کیلوگرم (mg/kg)						
لومی رسی Clay-loam	.25	625	11.5	1.53	7.87	2.6	0.77	0-30

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵

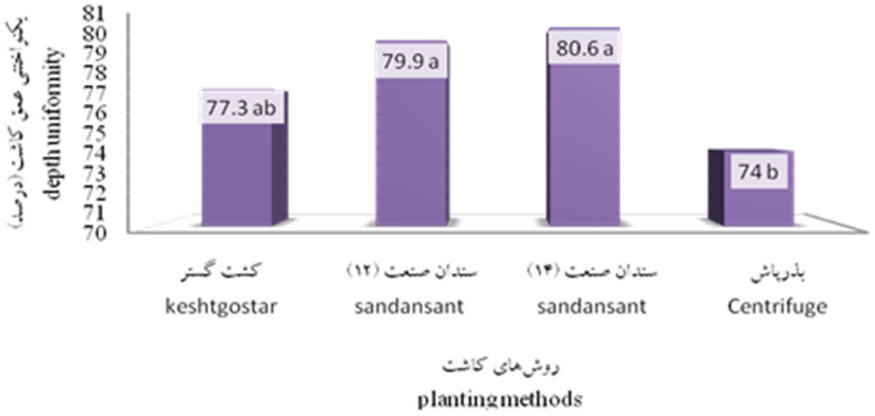
Table 3- Results of composite variance analysis (mean square) of studied traits in 2014 and 2015

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) height (cm)	یکنواختی عمق (٪) Depth. uniform	درصد سبز Emerge	تعداد سنبله (مترمربع) $Plant m^{-2}$	تعداد دانه در سنبله $Seed p^{-1}$	هزار دانه (گرم) 1000 seeds	عملکرد yield		شاخص برداشت (٪) HI
								زیست‌توده biomass	دانه seed	
سال Year	1	39	18.9	0.89	4433.7	101.5	21.3	4837862	5504562	578
خطا Error	4	119.3	16.2	18.4	12273.3	9.1	70.9	99118	358065	20
تیمار ماشین کاشت Planter	3	52.5 ns	163.4*	21027**	4233.7*	8.3 ns	20.9*	348497 ns	400117*	69.8 ns
اثرمتقابل ماشین کاشت/سال P/Y	3	27.8 ns	22.4 ns	37 ns	1050.4 ns	3.4 ns	3.2 ns	363686 ns	28191 ns	20.96 ns
خطا Error	12	42.3	9.4	8.3	4264.9	6.8	5.4	238399	115630	23.8
مقدار بذر Seed rate	2	29.4 ns	1.3 ns	7.1 ns	57117**	15.2*	31.6**	24623*	894255**	105.5*
اثر متقابل مقدار بذر/ سال S/Y	2	9.8 ns	17.1 ns	4.8 ns	577.4 ns	1.2 ns	2.7 ns	411059 ns	217566 ns	41.9 ns
اثر متقابل کاشت/ بذر P/S	6	121.8 ns	3.3 ns	8.5 ns	1176.7 ns	4.98 ns	6.7 ns	235920 ns	814780 ns	8.9
اثر متقابل سال/ کاشت/ بذر Y/P/S	6	6.99 ns	6 ns	11.8 ns	2662.2 ns	5.1 ns	3.2 ns	184136 ns	7872 ns	6.5 ns
خطا Error	32	65.6	38.1	54.1	733.2	3.7	5.1	595450	72565	12.1
ضریب تغییرات CV (%)		13.54	7.9	9.3	5.93	5.5	7.3	11.73	10.9	9.2

ns، * و** به ترتیب نشانه اختلاف تفاوت غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد می‌باشند.

ns, * and **, showing non-significant and significant difference at 5% and 1% probability levels, respectively.

یکنواختی عمق کاشت: یکنواختی در عمق کاشت از عوامل مهم در انتخاب یک کارنده از بین چندین کارنده و بذرکاری موفق می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌ها در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ نشان داد که بین ماشین‌های مختلف کاشت، از نظر یکنواختی عمق کاشت، وزن هزار دانه و درصد سبز، اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول۳). کاشت به روش بذرپاشی کمترین یکنواختی در عمق کاشت را داشت و بقیه ماشین‌های کاشت در گروه برتر قرار داشتند (شکل ۱). در بین مراحل تولید محصول، به دلیل حساس بودن بذر به عمق کاشت، یکنواختی عمق کاشت از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا بذرهایی که در عمق بیشتری قرار بگیرند، به دلیل رشد بیش از حد هیپوکوتیل در زیر خاک، بوته آنها باریک و ضعیف شده و از رشد مطلوب باز می‌مانند. بذرهایی که در عمق کم قرار بگیرند علاوه بر استقرار ضعیف بذر با خاک و عدم رطوبت مطوب رشد، حشرات و پرندگان آسیب جدی به آنها وارد می‌کنند، لذا موجب غیریکنواختی محصول و حتی افزایش تلفات حین برداشت می‌گردند. نتایج مشابه توسط دیگران (Chegani, 2014, Habibi-Assal and Dehghan, 2013, Javadi *et al.,* 2012) گزارش شده است.



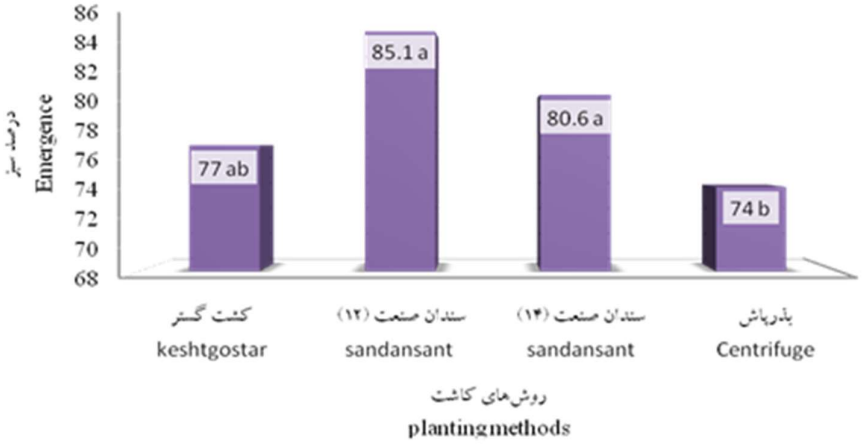
شکل ۱- اثر روش‌های کاشت بر یکنواختی عمق کاشت

Figure 1- The effect of planting methods on the uniformity of planting depth

درصد سبز: بین تیمارهای مختلف ماشین کاشت، از نظر درصد سبز اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت (جدول ۳). خطی‌کار سندان صنعت (SN12) (۸۵/۱ درصد) و بذرپاش (۶۹/۱ درصد) به ترتیب بیشترین و کمترین درصد سبز را داشتند (شکل ۲). شیوه‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت از طریق تغییر در شرایط فیزیکی بستر بذر، یعنی مشخصه حرارتی، رطوبتی، تهویه‌ای و مقاومت خاک باعث افزایش درصد سبز شدن بذر می‌شود. مطابق شکل ۲، در کاشت با خطی-کار در مقایسه با بذرپاشی شرایط برای درصد سبز بهتر فراهم شده است. نتایج مشابه توسط آسودار و یوسفی (۲۰۱۰) گزارش شد.

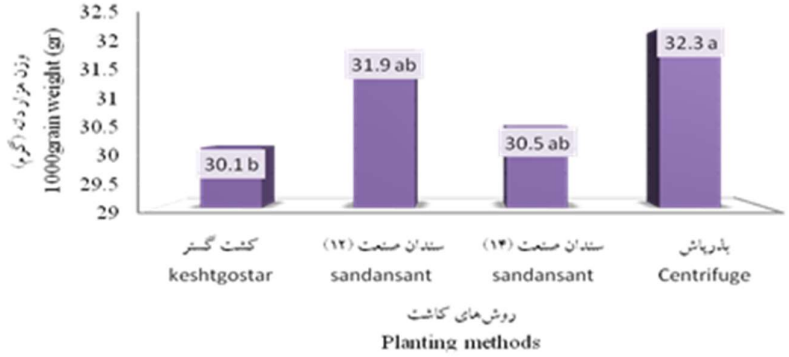
یکی از مزایای مهم بذرکارها نسبت به بذرپاشی، قراردادن بذر در عمق مناسب می‌باشد. عمق مناسب کاشت موجب فراهم شدن شرایط جوانه‌زنی بذر و تثبیت گیاهچه می‌شود که در اثر آن درصد سبز و تراکم در واحد بهبود می‌یابد. نتایج مشابه توسط جوادی و همکاران (۲۰۱۲) و ظریف‌نشاط و همکاران (۲۰۱۵) گزارش شد.

وزن هزار دانه: وزن هزاردانه یکی از اجزاء مهم عملکرد دانه گندم به شمار می‌رود و تحت تاثیر ساختار ژنتیکی گیاه، شرایط محیطی و اثرات متقابل آنها قرار دارد. بین ماشین‌های مختلف کاشت از این نظر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت



شکل ۲- اثر روش‌های کاشت بر درصد سبز

Figure 2- Effect of planting methods on emergence percentage



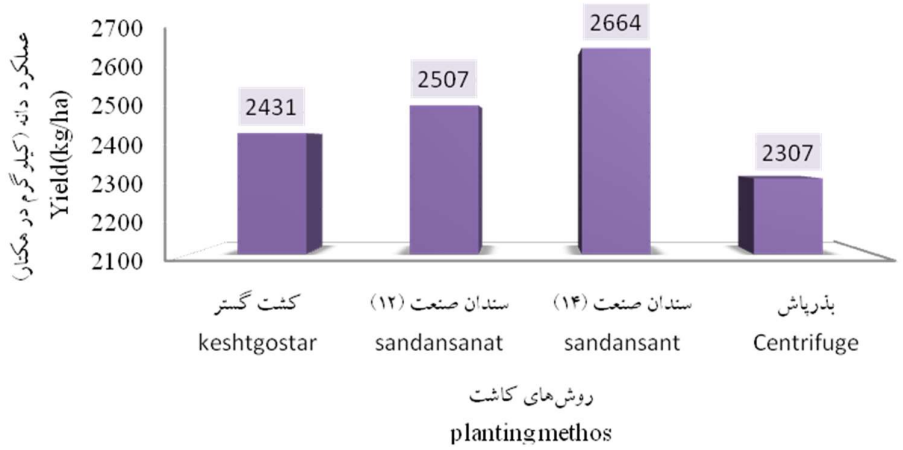
شکل ۳- اثر روش‌های کاشت بر وزن هزار دانه

Figure 3- Effect of planting methods on the weight of a thousand seeds

(جدول ۳). بذرپاش (۳۲/۳ گرم) و خطی‌کار کشت-گستر (۳۰/۱ گرم) به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار این پارامتر را دارا بودند (شکل ۳).

عملکرد دانه: عملکرد دانه که در حقیقت عملکرد اقتصادی محسوب می‌شود، بین ماشین‌های مختلف کاشت از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت (جدول ۳). خطی‌کار سندان صنعت (SN14) و بذرپاش به ترتیب با ۲۶۶۴ و ۲۳۰۷/۲ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین وکمترین عملکرد دانه را داشتند (شکل ۴). نتایج مشابه توسط توسط پژوهشگران دیگر گزارش شد (Heydari and Eskandari, 2013).

بالا بودن عملکرد در کاشت با بذرکارها را در مقایسه با بذرپاش، می‌توان به یکنواختی عمق کاشت نسبت داد که نتیجتاً باعث شده است درصد سبز بهتری در کاشت با این بذرکارها حاصل شود که این امر منجر به سبز شدن بهتر و یکنواخت‌تر بذرها در سطح مزرعه، استقرار تعداد بیشتری بوته در متر مربع و تعداد بیشتری سنبله در واحد سطح سنبله شده است. نتایج مشابه توسط ظریف‌نشاط (۲۰۱۵)، جوادی و همکاران (۲۰۱۲) و هیگ 1993) گزارش شده است.



شکل ۴- اثر روش‌های کاشت بر عملکرد دانه

Figure 4- Effect of planting methods on seed yield

مقایسه کارنده ها از نظر میزان جابجایی خاک شیار: میزان جابجایی خاک یکی از صفاتی است که برای مقایسه کارایی کارنده‌ها مورد استناد قرار می‌گیرد. کمتر بودن میزان جابجایی خاک یک امتیاز محسوب می‌شود. همچنین با کمتر بودن میزان جابجایی خاک شیار، می‌توان سرعت حرکت کارنده را بیشتر کرد تا راندمان کشت افزایش یابد. از طرفی نوع شیاربازکن، سرعت حرکت و عمق بر جابجایی خاک موثر هستند. با توجه به اینکه پارامترهای مذکور در خطی‌کارهای مختلف یکسان بودند اختلاف جابجایی خاک توسط کارنده‌ها معنی‌دار نبود.

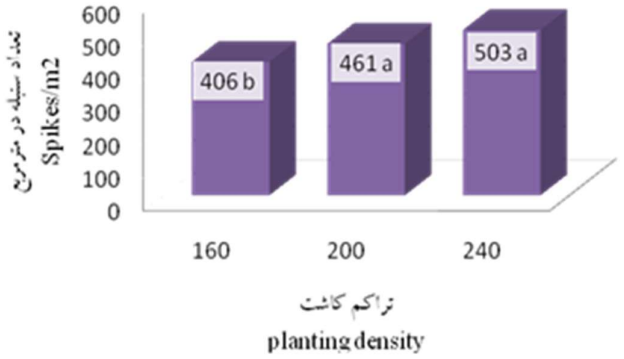
تعداد سنبله در مترمربع، دانه در سنبله، عملکرد زیست و شاخص برداشت: بین ماشین‌های مختلف کاشت از نظر تعداد سنبله در مترمربع اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت (جدول ۳). خطی‌کار سندان صنعت و بذرپاش به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد سنبله در مترمربع را داشتند. عملکرد زیست‌توده نتیجه خالص فتوسنتز، تنفس و جذب عناصر غذائی می‌باشد. ماشین‌های مختلف کاشت نتوانستند تعدا دانه در سنبله، عملکرد زیست‌توده و شاخص برداشت را تحت‌تاثیر قرار دهند و همه تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳).

نتیجه مشابه توسط دیکی و همکاران (Dicky et al., 1994) گزارش شد.

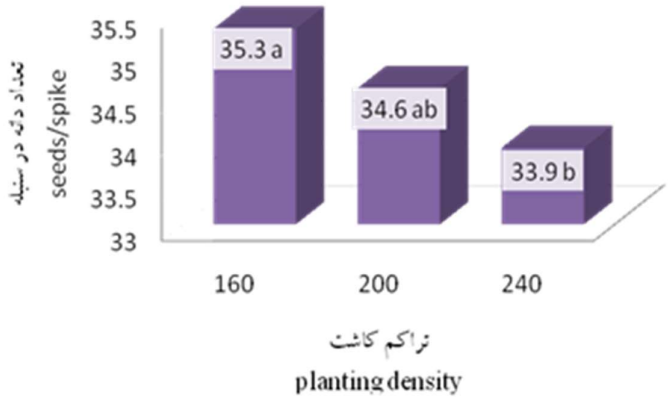
سنبله در مترمربع: بین میزان بذرهای مختلف مصرفی، از نظر تعداد سنبله در مترمربع اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت (جدول ۳). تیمارهای ۲۴۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار، به ترتیب بیشترین (۵۰۳) و کمترین (۴۰۶) تعداد سنبله در مترمربع را داشتند (شکل ۴). این نتیجه نشان داد که تعداد سنبله در مترمربع با میزان مصرف بذر رابطه مستقیم داشت، همچنین تیمارهای تراکم ۲۰۰ و ۲۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار از لحاظ آماری در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۵).

بنابراین به منظور صرفه‌جویی در مصرف بذر و کاهش رقابت وضعیف شدن ساقه و خطر خوابیدگی محصول، با توجه به شرایط منطقه مصرف بذر کمتر (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کاشت مکانیزه توصیه شد.

تعداد دانه در سنبله: بین تیمارهای مختلف تراکم بذر در هکتار، از نظر تعداد دانه در سنبله اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد وجود داشت (جدول ۳). تیمارهای ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار به ترتیب بیشترین (۳۵/۳ گرم) و کمترین (۳۳/۹ گرم) دانه در سنبله را داشتند (شکل ۶).



شکل ۵- اثر تراکم کاشت بر تعداد سنبله در مترمربع
Figure 5- Effect of planting density on the number of spikes per square meter

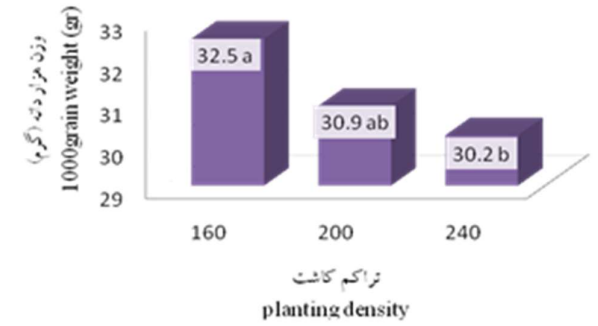


شکل ۶- اثر تراکم کاشت بر تعداد دانه در سنبله
Figure 6- Effect of planting density on the number of seeds per spike

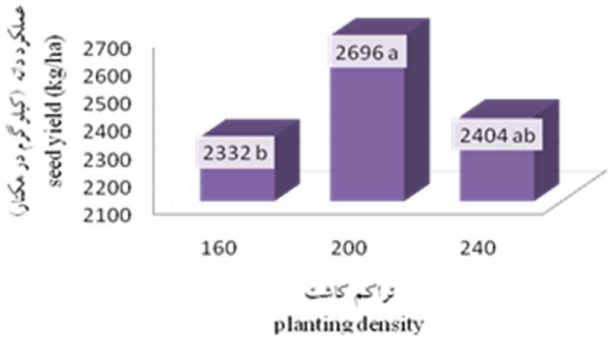
وزن هزار دانه: بین تیمارهای مختلف تراکم بذر در هکتار، از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۳). تیمارهای ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار به ترتیب بیشترین (۳۲/۵ گرم) و کمترین (۳۰/۲ گرم) وزن هزاردانه را داشتند (شکل ۷). پژوهشگران دیگر نیز کاهش وزن هزاردانه را با افزایش تراکم کاشت گزارش کردند (Varga *et* al., 2001).

عملکرد دانه : بین تیمارهای مختلف تراکم کاشت، از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۳). تیمارهای ۲۰۰ و ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار به ترتیب با ۲۶۹۶ و ۲۳۳۲ کیلوگرم، بیشترین وکمترین عملکرد دانه را داشتند (شکل ۸). نتایج مشابه توسط دیگران گزارش شد (Rouhi *et* al., 2021, Peltzer *et* al., 2009).

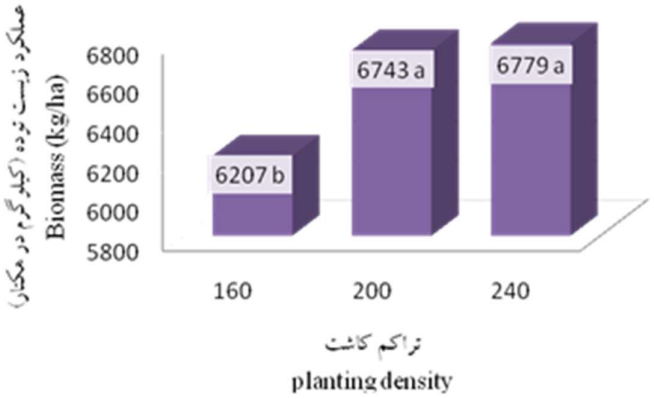
عملکرد زیست‌توده و شاخص برداشت: بین تیمارهای مختلف تراکم کاشت از نظر عملکرد زیست‌توده، اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت (جدول ۳).



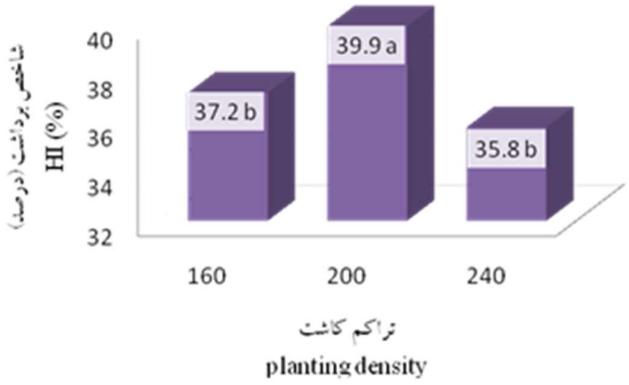
شکل ۷- اثر تراکم کاشت بر وزن هزار دانه
Figure 7- Effect of planting density on the weight of a thousand seeds



شکل ۸- اثر تراکم کاشت بر عملکرد دانه
Figure 8- Effect of planting density on seed yield



شکل ۹- اثر تراکم کاشت بر عملکرد زیست توده
Figure 9- Effect of planting density on biomass yield



شکل ۱۰- اثر تراکم کاشت بر شاخص برداشت
Figure 10- Effect of planting density on harvest index

تیمارهای بذر ۲۰۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۶۷۴۳ و ۶۲۰۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین مقدار زیست‌توده را داشتند (شکل ۹). رابطه مستقیم عملکرد زیست‌توده با تراکم کاشت در تطابق با تعداد سنبله بیشتر در مترمربع بود.

ارتفاع بوته، یکنواختی عمق کاشت و درصد سبز

بین تیمارهای مختلف تراکم کاشت، از نظر ارتفاع بوته، یکنواختی عمق کاشت و درصد سبز، اختلاف معنی‌دارآماری وجود نداشت و همه تیمارها در یک گروه آماری گرفتند (جدول ۳).

تراکم مطلوب گندم یکی از عوامل مؤثر در تولید بهینه محسوب می شود. تعداد بوته در واحد سطح ممکن است بدون این که اثر قابل توجهی بر عملکرد گیاه زراعی داشته باشند به میزان زیادی تغییر کند. این موضوع به خاصیت پنجه‌زنی گندم مربوط می‌شود. در شکل (۱۲) تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد گندم را نشان داده شده است. از نظر تراکم کاشت در هکتار، مصرف ۲۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار بیشترین عملکرد دانه (۲۶۹۶ کیلوگرم در هکتار) را داشت و مقادیر کمتر و بیشتر از این مقدار عملکرد کمتری داشتند. عملکرد دانه در تیمار مقدار متوسط بذر (۲۰۰) نسبت به مقادیر کم (۱۶۰) و زیاد (۲۴۰) کیلوگرم بذر در هکتار، به ترتیب ۳۶۴ و ۲۹۳ کیلوگرم در هکتار بیشتر بود.

مطابق شکل (۸)، مصرف بذر کمتر در هکتار (۱۶۰) بدلیل کاهش تعداد سنبله در واحد سطح، موجب کاهش قابل ملاحظه عملکرد دانه در هکتار شد. همچنین مصرف بذر زیاد (۲۴۰ کیلوگرم در هکتار) به دلیل ایجاد رقابت بیشتر موجب کاهش عملکرد دانه شد. مقدار مصرف بذر با وزن هزار دانه رابطه معکوس داشت، به طوری که مصرف ۱۶۰ و ۲۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار، به ترتیب بیشترین (۳۲/۵ گرم) و کمترین (۳۰/۲ گرم) وزن هزار دانه را داشتند، اما تیمار مصرف بذر کمتر (بر خلاف وزن هزاردانه بیشتر) بیشترین عملکرد را نداشت. در نتیجه در منطقه کالپوش و مناطق مشابه، مصرف بذر کمتر و بیشتر از ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، به ترتیب به دلیل تراکم سنبله کمتر در واحد سطح و رقابت بیشتر، موجب کاهش عملکرد می‌شود.

افزایش تعداد سنبله در متر مربع به دلیل افزایش تراکم کاشت،کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه را در پی دارد. نتایج مشابه توسط گبیاهو و همکاران (Gebiahou et al., 1982) گزارش شد هرچند تراکم زیاد بذر (۲۴۰)، نسبت به تراکم کم (۱۶۰) موجب افزایش عملکرد دانه شد، اما عملکرد در تراکم مناسب (۲۰۰) بیشتر بود. نتایج مشابه

توسط پژوهشگران دیگر گزارش شد (Roth *et* al., 1984). با افزایش تراکم تا ۲۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار عملکرد دانه گندم افزایش پیدا کرد، ولی با افزایش میزان بذر به ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار، تغییر معنی‌دار آماری در عملکرد دانه دیده نشد. نتایج مشابه توسط فرنیا و همکاران (۲۰۱۴) گزارش شد. عملکرد زیست‌توده در تراکم زیاد بیشتر بود (جدول ۳).

هرچند در اوایل فصل بهار در مزارع متراکم سطح سبز بهتری مشاهده می‌شود، اما با گذشت زمان و بویژه در سال‌های کم‌باران (در سال‌های اخیر این چنین بوده است) محصولی که تراکم بیشتری داشت (۲۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار) بدلیل رقابت بیشتر، با تنش رطوبتی بیشتری در مرحله دانه‌بندی و پرکردن دانه مواجه و عملکرد دانه کاهش یافت. بنابراین با توجه به اینکه میزان مصرف بذر گندم در منطقه مورد مطالعه (کالپوش) نسبت به سایر مناطق دیم‌کاری زیادتر می‌باشد. این واقعیت توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است (Heidarpur, 2014؛ Shamsabadi and Rafiee, 2006)، چون شاخص برداشت با عملکرد دانه رابطه مستقیم دارد، در تیمار با بیشترین عملکرد دانه (۲۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار) بیشترین شاخص برداشت را داشت. نتایج مشابه توسط بیکر و همکاران (Baker et al., 2005) گزارش شد. بنابراین باید با انجام پروژه‌های ترویجی، نسبت به مصرف میزان بذر بهینه در بین بهره‌برداران اقدام کرد.

نتیجه‌گیری یکنواختی توزیع بذر، یکی از عوامل مهم در مقایسه روش‌های مختلف کاشت می‌باشد. نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از انواع خطی‌کار در مقایسه با بذرپاشی، موجب یکنواختی توزیع بذر، کاهش مصرف بذر و افزایش عملکرد در مناطق دیم می‌شود. بیشترین مقدار عملکرد دانه با ۲۶۶۴ کیلوگرم در هکتار، مربوط به بکارگیری ماشین کاشت سندان صنعت با تعداد خطوط کاشت بیشتر (۱۴) در مقایسه با تعداد خطوط کاشت کمتر (۱۱ و ۱۲) بود. با توجه به شرایط خاک و اقلیم منطقه مورد مطالعه و مناطق با شرایط مشابه، مقدار بهینه مصرف بذر در هکتار ۲۰۰ کیلوگرم توصیه شد. از آنجایی که اثرات متقابل ماشین کاشت در میزان بذر غیرمعنی‌دار بود، می‌توان گفت که واکنش مقادیر مختلف بذر به روش کاشت یکسان بوده و نمی‌توان به طور مشخص برای هر روش کاشت، رقم و میزان بذر مشخصی تعیین کرد. مصرف بذر توسط کشاورزان در منطقه مورد مطالعه بیشتر (۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) از حد بهینه بود، هرچند این مسئله موجب افزایش عملکردکاه و کلش شده و کاهش شاخص برداشت (بویژه در سال پر باران) می‌شود، اما در سال‌های مختلف به دلیل رقابت بوته‌ها و گاهی خوابیدگی بوته موجب کاهش عملکرد دانه می‌شود.

منابع

Abbas G, Ali MA, Azam M, Hussain I. 2009. Impact of planting methods on wheat grain yield and yield contributing parameters. The Journal ofAnimal & Plant Sciences 19 (1): 30-33

Abdulrahmani b. 2016. Determining the appropriate density of dry wheat cultivars in cold regions. Plant Ecophysiology Applied Research Journal 3 (1): 155-174 (in Persian)

Afzalinia S, Khosrwani A, Zareian S, Zare A. 1999. The effect of planting methods on water wheat yield and economic comparison of methods. Journal of Technical Research and Agricultural Engineering 16: 15-22 (in Persian)

Altikat S, Celik A, Gozubuyuk Z. 2013. Effects of various no-till seeder and stubble condition on sowing performance and seed emergence of common Vetch. Soil and Tillage Research 126: 72-77

Asoodar MA., Marzban A., Afsharnia F. 2018. The effect of different planting methods on wheat yield in the north of Ahvaz. Agricultural Engineering. 41 (3): 85-96

Asoodar MA. 2004. New sowing point design for early root growth. Agroenviron-Udin Italy, pp 20-24.

Asoodar, MA, Yousefi Z. 2010. Effects of sowing techniques and seed rates on oilseed rape seedling emergence, crop establishment and grain yield. Proceedings of International Agricultural Engineering Conference, China.

Asoodar MA, Bakhshandeh AM, Afrasiabi H, Shafeinia A. 2006. Effects of press wheel weight and soil moisture at sowing on grain yield. Journal of Agronomy 5 (20): 278-283

Baker DM, Hanilton GJ, Joulbrooke DJ, Spamn C. 2005. The effect of raised beds on soil structure, water lodging, and productivity on duplex soils in Western Australia. Australian Journal of Soil Research 43: 575-585

Barzegar AR, Asoodar MA, Eftekhar AR, Herbert SJ. 2004. Tillage effects on soil physical properties and performance of irrigated wheat and clover in semi arid region. Agronomy Journal 3(4): 237-242

Carver MFF. 2005. The influence of different establishment methods onperformance of early drilledwinter wheat. HGCA- Project Report: 375

Chegani E. 2014. Investigating the effect of plant density on yield and yield components of wheat cultivars. Journal of Agriculture Research and Development 2(104): 9-16 (in Persian)

Dicky EC, Jasa PJ, Grisso RD.1994. Long-term no-tillage effects on grain yield and soil properties in soybean /grain sorghum rotation. Journal of Production Agriculture 7(4): 465- 470

Farnia A, Nakhchivan S, Khodaei F, Shahvardi M. 2014. The effect of planting density on the physiological characteristics of growth and performance in Borujerd. New Findings of Agriculture 8(4): 291-302 (in Persian)

Freeman KW, Desta K, Raun WR. 2002. Winter wheat grain yield and grain nitrogen as influenced by bed and conventional planting system. Department of plant and soil science, Oklahoma University, Stillwate

Gebiahou G, Knott DR and Baker RJ.1982. Relationships among duration of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Science 22: 287-290

Habibi Assal J, Dehghan A. 2013. Evaluation of technical and agronomic parameters of wheat planting methods with different amounts of seeds in South Khuzestan. Agricultural Machines Magazine 2(1): 46-57 (in Persian)

Habibi Asal J. 2010. Effects of planting methods and seed amounts on yield and yield components of wheat in South Khuzestan. The 6th National Congress of Agricultural Machinery and Mechanization Engineering, Tehran. Iran (in Persian)

Heidarpur N. 2014. Final report on the study and comparison of the effect of conventional planting machines on the yield and yield components of dry wheat in Gachsaran (45640). Dryland Agricultural Research Institute (in Persian)

Heege HJ. 1993. Seedling methods performance for cereals, rape and beans. Transactions of the ASAE 36(3): 653– 661

Hemmat A, Eskandari I. 2004. Conservation tillage practices for winter wheat–fallow farming inthe temperate continental climate of northwestern Iran. Field Crop Research 89: 123–133

Heydari A, Eskandari A. 2013. Investigation and selection of suitable cropping lines for dryland wheat cultivation in Hamadan province. Agricultural Machinery Magazine 3(1): 40-46 (in Persian)

Heydari A, Gadami Firouzabadi A. 2008. Deep tillage is suitable for dry wheat cultivation in Hamadan province. The 5th National Congress of Agricultural Machinery and Mechanization Engineering. Mashhad (in Persian)

Javadi A, Rahimzadeh R, Yavari A. 2003. Comparison of mechanized and traditional methods at different levels of seed density and their effect on performance parameters of chickpea. Final research report. Agricultural Engineering and Technical Research Institute (in Persian)

Karayel D. 2009. Performance of a modified vacuum seeder for no-till sowing of maize and soybean. Soil and Tillage Research 104:121-125

Naseri MH. 1994. Semi-preferential studies of soil science and land classification of Kalpoosh plain of Semnan province. Technical Journal No. 809, Soil and Water Research Institute, Tehran, Iran (in Persian)

Noormohammadi D, Zareian S. 2012. The effect of different methods of land preparation and planting on the germination of water wheat. Iranian Journal of Agricultural Sciences 34(2): 321-333 (in Persian)

Peltzer SC, Hashem A, Osten VA, Gupta ML, Diggle AJ, Riethmuller GP, Douglas A, Moore M, Koetz EA. 2009. Weed management in wide-row cropping systems: a review of current practices and risks for Australian farming systems Crop and Pasture Science 60: 395- 406

Rahimzade R, Azabshirchi Y, Abdolahpoor S, Sharifi A, Mohamadi A. 2017. Increasing energy efficiency by changing the geometric shape of the shovel opener. Agricultural Machinary 6(2): 499-509

Roth G, Marshall WHG, Hatley DE, Hill RR. 1984. Effect of management practices on grain yield, test weight and lodging of soft red winter wheat. Agronomy Journal 76: 379–382

Rouhi A, Sadari MH, Kohsar M, Khaledian F. 2021. The effect of different tillage methods and planting rates on the quantitative and qualitative yield of wheat cultivars in a wheat-fallow rotation system in the dry conditions of the cold region. Iranian dryland Agronomy Journal 10(1): 105-131(in Persian)

Searcy WS, Roth LO. 1992. Precision metering of fluid-drilled seeds. Oklahoma Agricture. EXP. State. Research. Bull. NO: 4067.

Senapati PC, Mohapatra PK, Dikshit UN. 1992. Field evaluation of seeding devicees for finger-millet. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and LatinAmerica 23(3): 21-24

Seyed Maasoom SN, Fathi GH, Farzadi H, Saeedipour S. 2013. Effects of previous crops and different planting patterns on weed density reduction and wheat yield in Khouzestan limate conditions. Crop Physiology Journal 16(4): 65-79 (In Persion)

Shamsabadi H, Rafiee SH. 2006. Investigating the initial tillage operations and different seed density on the performance of dry wheat crop in Gonbad Kavus region. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources 13: 12-19 (in Persian)

Tahmasbi M. 2022. Investigating the effect of direct cultivation methods and cultivation depth on seed establishment uniformity indicators and some agronomic indicators in dryland wheat cultivation. Mechanical Researches of Agricultural Machines 11(4): 91-103

Varga B, Svecngak I, Pospisil I. 2001.Winter wheat cultivars performance as affected by production systems in Croatia. Agronomy Journal 93: 961–966

Yousafzadeh MR, Javadi A. 2007. Evaluation of the performance of conventional seed drills and compound machines in the cultivation of water wheat in East Azarbayjan province. Proceedings of the 5th National Congress of Agricultural Machinery and Mechanization Engineering. Mashhad (in Persian)

Zarif-Neshat S, Saidi-Rad MH, Nazarzadeh Oghaz S, Mahdinia A. 2015. Technical evaluation of direct sowing methods (no-tillage sowing) common in wheat cultivation in Razavi Khorasan region. Agricultural Engineering Research Journal 16(1): 105-118 (in Persian)

DOI: 10.22092/idaj.2024.361668.396

Evaluation of planter type and seed density on wheat yield in Kalpoosh dryland conditions

Zaynolabedin Omidmehr*

Agricultural Engineering Research Department, Shahrood Agricultural Research and Education and Natural Resources Research Center, AREEO, Shahrood, lran.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Wheat is one of the most important agricultural products and provides the most food needs of humans in developing countries. Wheat cultivation is of special importance due to the variety of planting machines used, including types of drilling machines, combination seeders, and centrifugal seeders, and it is necessary to undergo a detailed technical evaluation. Also, compliance with agricultural technical principles, such as the amount of seed per unit area, is an important factor that significantly impacts the efficiency of cultivation.

Methodology: To compare the effects of conventional drills and seed density on wheat (Kohdasht variety) yield, this project was completed as a factorial experiment at randomized complete blocks design with 3 replications. Four seed drills (Kesht Gostar, Sandan Sanat (12 and 14 farrow openers) and broadcast seeder and three amounts of seed rates (400, 500 and 600 seeds per meter), have been surveyed for 2 years (2013 & 2014) in Kalpoosh region in Semnan province.

Research findings: The results indicated that planting machinery's effect on uniformity of planting depths, emergency percent and grain yield was significant ($P<0.05$). Maximum and minimum yield were obtained from Sandan Sanat 14 (2663 kg ha^{-1}) and seed broadcasting method (2307 kg ha^{-1}), respectively. The number of spikes per meter, Thousand kernel weight and grain yield were significant ($P<0.05$). Maximum (503) and minimum (406) number of spikes per meter were related to 240 and 160 kg ha^{-1} seed rates, respectively. Maximum thousand kernel weight (32.5 g) was obtained from 160 kg ha^{-1} seed rates. Maximum (2696 kg ha^{-1}) and minimum (2332 kg ha^{-1}) grain yield were related to 200 and 160 kg ha^{-1} seed rates, respectively. Regarding the results of this research, Sandan Sanat (SN14) seed planter and 200 kgha^{-1} seed rate was identified as the best combination in dryland conditions of Kalpoosh region.

Key words: Conventional planting, planting depth, Seed density, Seed planter

* Corresponding author: zshamabadi@gmail.com
Submit date: 2023/03/03 Accept date: 2024/09/14