

بررسی و انتخاب خطی کار مناسب کشت گندم دیم در استان همدان

احمد حیدری^{۱*} - ایرج اسکندری^۲

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۸

تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۷

چکیده

به منظور ارزیابی خطی کارها و انتخاب خطی کار مناسب کشت گندم در اراضی دیم استان همدان، تحقیقی طی سه سال (۸۶-۱۳۸۳) در ایستگاه تحقیقاتی تبرک مرکز تحقیقات کشاورزی همدان با خاکی دارای بافت لوم رسی سیلت‌دار انجام شد. در این تحقیق از سه روش کاشت ماشینی شامل: ۱- خطی کار بزرگ همدان ۲- خطی کار سهلان کشت ۳- خطی کار کشت گستر ۴- دست‌پاشی و پوشانیدن با دیسک (روش مرسوم) استفاده شد. این تحقیق به صورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. در آزمایشگاه میزان ریزش بذر توسط هر واحد موزع و همچنین میزان صدمه وارد به بذرها توسط موزع‌ها اندازه‌گیری شد. قبل از برداشت، از هر پلات نمونه‌هایی جهت تعیین اجزا عملکرد گندم (تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه) برداشت شد. در پایان عملکرد بیولوژیکی (دانه+کاه) و عملکرد دانه اندازه‌گیری شد. نتایج سه سال تحقیق نشان داد که اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه گندم و عملکرد کاه معنی‌دار نبود. در حالی که در دو سال خشک (۸۴-۱۳۸۳ و ۸۵-۱۳۸۴) اثر روش‌های کاشت بر عملکرد گندم معنی‌دار شد و خطی کار کشت گستر با فاصله بیشتر ردیف‌های کشت، بیشترین عملکرد را نسبت به روش‌های دیگر داشت. میانگین عملکرد دانه گندم در سه سال، 1224 kg ha^{-1} بود. بیشترین عملکرد دانه گندم (1275 kg ha^{-1}) با خطی کار کشت گستر و کمترین عملکرد دانه گندم (1174 kg ha^{-1}) با خطی کار بزرگ همدان به‌دست آمد. از نظر عملکرد کاه، خطی کار بزرگ همدان با 2349 kg ha^{-1} و روش دست‌پاشی + دیسک با 2009 kg ha^{-1} ، به‌ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد کاه را داشتند. اثر سال بر عملکرد گندم معنی‌دار بود. میانگین عملکرد دانه گندم در سال مرطوب (۸۶-۱۳۸۵)، برابر 1579 kg ha^{-1} و در دو سال خشک (۸۴-۱۳۸۳ و ۸۵-۱۳۸۴) برابر 1026 kg ha^{-1} بود. بنابراین با توجه به نتایج، محدوده وسیعی از عمیق کارها را می‌توان در منطقه به کار برد.

واژه‌های کلیدی: اراضی دیم، خطی کار، عملکرد، گندم، همدان

مقدمه

تراکم بوته، قدرت رشد و نمو بعدی گیاه و نهایتاً میزان عملکرد گندم می‌باشند، باقی می‌گذارند. در این راستا انجام تحقیقات دقیق و انتخاب و توصیه نمودن خطی کار مناسب برای کشت گندم دیم می‌تواند عملکرد گندم را بالا برده و لزوم خرید انواع خطی کارهای غیر کارا را بر طرف سازد. از عواملی که در کیفیت کشت، جوانه‌زنی و رشد نمو بعدی گیاه (گندم) مؤثر می‌باشد، تهیه بستر بذر می‌باشد. نوع تهیه بستر بذر و شرایط اقلیمی تأثیر مستقیم در انتخاب خطی کار دارد. بذر برای جوانه‌زنی نیاز به جذب رطوبت دارد. این امر در صورتی امکان پذیر خواهد بود که تماس کافی بین بذر و خاک برقرار شود. بدین منظور اندازه قطعات خاک کنار بذر بایستی هم اندازه و یا کوچک‌تر از بذر باشد. لذا در عمق قرارگیری بذر (عمق کاشت) نیاز به خاک خرد شده و در لایه سطحی کار با فاصله خطوط کم، معمولاً تأثیر مثبتی بر روی عملکرد محصول دارد (Godwin, 1990).

بررسی‌های انجام یافته بر روی شش نوع شیار بازکن تحت شرایط مزرعه‌ای نشان می‌دهد که نوع شیار بازکن به طور معنی‌داری

از فاکتورهای مهمی که در عملکرد گندم مؤثر می‌باشد کیفیت سبز شدن بذر (خروج گیاهچه از خاک) و تراکم بوته در واحد سطح مزرعه پس از کشت می‌باشد. کشت گندم امروزه توسط خطی کارها انجام می‌گیرد که کیفیت کار آن‌ها بسته به نوع موزع، نوع شیار بازکن، تعداد ردیف‌ها و فاصله بین آن‌ها، نوع پوشاننده و نوع چرخ‌های فشار دهنده متفاوت می‌باشد. خطی کارهایی که در زراعت دیم به کار برده می‌شوند دارای خصوصیات فنی متفاوتی می‌باشند که هر کدام تأثیر خود را روی عمق بذر و کود، میزان فشردگی خاک و رطوبت بستر بذر که مجموعاً عوامل تعیین کننده درجه جوانه‌زنی و سبز شدن بذر و

۱- مربی پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

*- نویسنده مسئول: (Email: heidari299@yahoo.com)

۲- مربی پژوهش مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم

گندم سرداری حاکی از آن است که فاکتور عمق کاشت تفاوت معنی دار داشته و در عمق کاشت ۴ سانتی متر بیشترین عملکرد به دست آمده است (Anonymous, 1993).

نتایج یک آزمایش نشان داد که عمق کاشت بذرها در خطی کار با شیاربازکن دیسکی بسیار غیر یکنواخت می باشد (عمق جایگذاری بذر از ۳ سانتی متر تا بیش از ۸ سانتی متر بود). پژوهشگر علت جایگذاری عمیق تر بذور را سنگین بودن وزن خطی کار توجیه کرده است و اضافه نموده که با وجود تنظیم دقیق عمق کاشت بذر در خطی کار، باز در اثر سنگینی دستگاه، شیاربازکن ها بیشتر در خاک فرو رفته اند (Sidorenko, 1987).

با توجه به تنوع کشت گندم دیم با روش های مختلف در استان همدان، این تحقیق با هدف ارزیابی خطی کارهای موجود و انتخاب خطی کار مناسب کشت گندم دیم اجرا شد.

مواد و روش ها

جهت بررسی و مقایسه کار خطی کارهای رایج در اراضی دیم استان همدان و تأثیر آن ها بر روی عملکرد و اجزای عملکردی گندم، سه مدل خطی کار شامل: ۱- خطی کار ماشین برزگر همدان ۲- خطی کار کشت گستر ۳- خطی کار سهلان کشت به همراه ۴- روش دست پاشی + پوشانیدن بذر با دیسک در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار و به مدت سه سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی تبرک مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱ و ۲).

مشخصات خطی کارهای مورد تحقیق در جدول ۳ آورده شده است. تراکتور مورد استفاده مسی فرگوسن مدل ۳۹۹ و ابعاد کرت های آزمایش ۹×۲۰ متر مربع و فاصله بلوک ها از یکدیگر ۱۲ متر بود. محل اجرای آزمایش در بهار هر سال به وسیله شخم با گاواهن برگردان دار به همراه دیسک زدن (روش مرسوم خاک ورزی منطقه) آماده می شد (تناوب آیش - گندم). قبل از کاشت و در آزمایشگاه میزان ریزش بذر توسط هر واحد موزع در کلیه خطی کارها و همچنین میزان صدمه وارد به بذرها توسط موزع ها اندازه گیری شد. در اواسط مهرماه هر سال (قبل از بارندگی ها)، کاشت گندم دیم (رقم سرداری) با چهار روش (سه روش کاشت ماشینی به همراه دست پاشی) به مقدار 150 kg ha^{-1} انجام شد. همچنین تمام کود فسفات و نصف کود از ته در زمان کاشت در پاییز با ماشین زیر بذر گذاشته شد (لازم به توضیح است که دو نوع خطی کار برزگر همدان و سهلان کشت قابلیت جایگذاری مجزا کود را داشته و کود را درست زیر بذر قرار می دادند ولی خطی کار کشت گستر قابلیت جایگذاری مجزا کود را نداشت) و نصف دیگر کود نیتروژنه در فروردین بهار سال بعد به صورت سرک استفاده شد.

بر روی پخش بذر، رطوبت خاک، جرم مخصوص ظاهری خاک و عمق کاشت بذر مؤثر بوده و جوانه زنی بذر را که تابعی از عوامل ذکر شده می باشد تحت تأثیر قرار می دهد (Sanaee, 1992).

سه نوع خطی کار شامل ۱- خطی کار جان شیرر ۲- خطی کار کشت گستر و ۳- خطی کار TZDK به همراه روش دیسک (شاهد) از نظر کارایی دستگاه و تأثیرشان بر عملکرد گندم دیم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه مورد بررسی و آزمایش قرار گرفتند. نتایج تحقیق نشان داد که به ترتیب خطی کار TZDK با میانگین عملکرد 1740 kg ha^{-1} ، خطی کار جان شیرر با میانگین عملکرد 1530 kg ha^{-1} ، خطی کار کشت گستر با میانگین عملکرد 1390 kg ha^{-1} و روش دیسک با میانگین عملکرد 1270 kg ha^{-1} را داشتند. از نظر یکنواختی ریزش بذر، موزع های خطی کار کشت گستر نسبت به موزع های دو خطی کار دیگر دقیق تر عمل کرده و یکنواختی ریزش بذر در این خطی کار بیشتر بود. همچنین شکستگی بذر در خطی کار کشت گستر کمتر از دو نوع خطی کار دیگر بود (Eskandari, 1997).

به منظور اطمینان از جایگذاری بذر در عمق مناسب، در حین عملیات بایستی عمق کاشت کنترل شود. با این وجود و با اعمال تنظیمات دقیق، تعیین عمق جوانه زنی دقیق بذر گندم (عمق کاشت واقعی) مشکل می باشد. دلیل این امر از ایجاد تغییرات نامنظم در خاک توسط خطی کارها و به خصوص هنگامی که شیاربازکن های عریض و فرسوده مورد استفاده قرار بگیرد و نیز هنگامی که کاشت بذر و کود توأم می باشد، ناشی می شود. از طرفی در بعضی موارد، کشت در شیار به دلیل ریزش خاک بیشتر بر روی بذر، عمق کاشت مورد نظر را تأمین نمی کند (Laffond and Fower, 1989).

شیار بازکن ها از اجزای مهم خطی کارها هستند که نقش مهمی را در قرارگیری بذر در خاک ایفا نموده به نحوی که شرایط مناسب برای سبز شدن بذر فراهم شود. شیاربازکن های مورد استفاده در کشت غلات عمدتاً از نوع زاویه حاده و یا منفرجه می باشند. شیاربازکن هایی با زاویه برخورد منفرجه (شیاربازکن های کفشکی) در خاک های دارای ذرات ریز یا بافت جدا از هم (خاک های شنی) بازده خوبی داشته و نوسانات عمق کاشت تقلیل می یابد. شیاربازکن های با زاویه برخورد حاده (شیاربازکن بیلچه ای) به دلیل کوچک تر بودن اندازه بال ها، تأثیر عمل آن ها در مورد جلوگیری از ریزش بدنه شیار نسبت به شیاربازکن کفشکی کمتر بوده و نوسانات عمق زیاد می باشد (Sanaee, 1992).

نتایج تحقیقات انجام شده نشان داد که زمان مورد نیاز برای جوانه زنی بذر هنگامی که عمق کاشت بذر از ۲ سانتی متر به ۸ سانتی متر افزایش می یابد به دو برابر افزایش یافته و نیز درصد جوانه زنی به میزان ۵۷ تا ۹۰ درصد کاهش می یابد (Tahir, 1985). نتایج آزمایشات اثرات عمق کاشت و تراکم بوته بر روی عملکرد

جدول ۱- عوامل اقلیمی محل اجرای طرح در طی سال‌های اجرا

Table 1- Climate parameters of experimental site in different years

میانگین رطوبت نسبی Relative moisture mean (%)	بارندگی Precipitation (mm)	دما Temperature (°C)			زمان Time
		متوسط Mean	حداکثر Max	حداقل Min	
		55.1	53.1	-	
51.7	23.1	-	-	-	پاییز ۱۳۸۴ Autumn 2005
69	117.7	1	7	-3.1	زمستان ۱۳۸۴ Winter 2005
54	93.6	14.7	23.1	6.3	بهار ۱۳۸۵ Spring 2006
69	140	6.9	13.4	0.3	پاییز ۱۳۸۵ Autumn 2006
83	112	-3.8	4.2	-11.8	زمستان ۱۳۸۵ Winter 2006
-	185.2	14.5	22	7.1	بهار ۱۳۸۶ Spring 2007
-	51.5	-	-	-	پاییز ۱۳۸۶ Autumn 2007
79.13	115.6	-4.4	1.8	-10.6	زمستان ۱۳۸۶ Winter 2007

- داده موجود نبود.

جدول ۲- مشخصات پروفیل خاک محل اجرای طرح در سال‌های مختلف

Table 2- Soil profile specifications of experimental site in different years

سال Year	عمق Depth (cm)	درصد کربن آلی خاک O.C%	درصد شن Sand (%)	درصد سیلت Silt (%)	درصد رس Clay (%)	بافت Texture
2005	0-30	0.39	57.8	19.5	22.7	SCL
2006	0-30	0.34	52.5	21.3	26.2	SCL
2007	0-30	0.45	51.7	18.6	29.7	SCL

خطی‌کار

در آزمایشگاه، در مخزن هر خطی‌کار بذر کاملاً تمیز و عاری از هر گونه بذر شکسته و مواد خارجی ریخته شد. سپس اهرم محرک موزع‌ها را در تعداد دور مشخصی (در هر خطی‌کار با توجه به توصیه کارخانه سازنده جهت کالیبراسیون) چرخانیده و بذور ریخته شده از هر موزع در کیسه‌های پلاستیکی جمع‌آوری شد و سپس درصد شکستگی دانه (شکستگی آشکار) اندازه‌گیری شد. جهت تعیین کل صدمات وارده به بذر (شکستگی آشکار و پنهان)، شکستگی پنهان بذور نیز مشخص شد. بدین صورت که تعداد مشخصی از بذور ریخته شده در کیسه و همچنین به همان تعداد از بذور داخل مخزن خطی‌کارها برداشته و در اتاقک رشد قرار داده شد. در اتاقک رشد، درصد جوانه‌زنی بذور خارج شده از موزع‌ها و همچنین بذور داخل مخزن مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت.

کود نیتروژنه از منبع اوره و فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل بر اساس آزمایش خاک، به ترتیب به میزان ۳۰ و 75 kg ha^{-1} بود. یک روز قبل از برداشت محصول جهت تعیین اجزای عملکرد و سایر صفات محصول، در سه نقطه از هر پلات کادر اندازه‌گیری شد و پارامترهای تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. جهت تعیین عملکرد دانه، ۱۰ مترمربع از هر پلات با دست برداشت و به وسیله کمباین آزمایشات دانه از کاه جدا و توزین شد.

نتایج حاصله از بررسی‌های آزمایشگاهی، مزرعه‌ای و همچنین عملکرد تیمارها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن جهت مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

روش تعیین میزان بذر صدمه دیده توسط موزع‌های

جدول ۳ - مشخصات فنی خطی کارها
Table 3. Technical specifications of drills

نحوه اتصال به تراکتور Manner of connection to tractor	قابلیت جایگذاری مجزای کود و بذر Separate placement ability of seed and fertilizer	روش تنظیم کود Fertilizer adjustment	روش تنظیم بذر Seed adjustment	نوع پوشاننده کود و بذر Seed and fertilizer covering device kind	نوع شیارزکن Opener kind	نوع موزع کود Fertilizer metering device kind	نوع موزع بذر Seed metering device kind	فاصله بین ردیف‌ها Rows distance (cm)	تعداد ردیف Number of row	عرض کار Work width (cm)	ارتفاع دستگاه Total height (cm)	طول دستگاه Total length (cm)	عرض دستگاه Total width (cm)	نوع خطی کار Drill Model
کششی Drawn	دارد Yes	جعبه دنده روغنی Oil gearbox	جعبه دنده روغنی Oil gearbox	چرخهای آهنی پرسی Press iron wheel	بیلچه‌ای Shovel	غلتکی شیاردار Roller-Grooved	غلتکی شیاردار Roller-Grooved	17	13	221	165	360	255	برزگر همدان Hamedan barzegar
کششی Drawn	دارد Yes	چرخ دنده و زنجیر Gear and chain	چرخ دنده و زنجیر Gear and chain	چرخهای لاستیکی پرسی Press rubber wheel	بیلچه‌ای Shovel	غلتکی شیاردار Roller-Grooved	غلتکی دندانه‌دار Roller-Toothed	20	11	220	165	380	230	سهلان کشت Sahlan kesht
کششی Drawn	ندارد No	چرخ دنده و زنجیر Gear and chain	جعبه دنده روغنی Oil gearbox	چرخهای لاستیکی پرسی Press rubber wheel	بیلچه‌ای Shovel	غلتکی شیاردار Roller-Grooved	غلتکی دندانه‌دار Roller-Toothed	25	9	225	169	402	228	کشت گستر Kesht gostar

یکنواخت‌تر می‌باشد.

جدول ۴ - تجزیه واریانس یکنواختی ریزش بذر (دقت موزع) در سه

نوع خطی کار

Table 4- Analysis of variance of metering device precision in three kinds of drills

منابع تغییرات	درجه آزادی	بذر خروجی
S.O.V	df	Seed rate
تیمار	2	1.42 ^{ns}
اشتباه	15	1.855
کل	17	

^{ns} Non. Significant ^{ns} غیر معنی‌دار

صدمه دیدگی بذرها توسط هر واحد خطی کارها

نتایج تجزیه واریانس سه نوع خطی کار از نظر صدمه به بذر در جدول ۵ آورده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود اثر نوع خطی کار بر درصد صدمه دیدگی بذر معنی‌دار بوده و به ترتیب خطی کارهای کشت گستر، سه‌لان کشت و همدانی کمترین صدمه را به بذر زده‌اند (شکل ۱). (Eskandari, 1997) نیز اعلام نمود که میزان شکستگی بذر در خطی کار کشت گستر کمتر از خطی کارهای جان شیرر و TZDK می‌باشد. (Eskandari *et al.*, 2008) گزارش نمودند که میزان شکستگی بذر در سه نوع خطی کار (کشت گستر، سه‌لان کشت و برزگر همدانی) مورد استفاده در استان‌های کرمانشاه و آذربایجان شرقی، پایین بوده و قابل صرفه نظر کردن می‌باشد.

عمق کاشت و فاصله بین دو ردیف کاشت در روش‌های

مختلف کاشت

عمق کاشت و فاصله دو ردیف کاشت در تیمارهای مختلف در جدول ۶ ارائه شده است.

روش تعیین یکنواختی ریزش بذر توسط موزع‌های

خطی کار

در مخزن هر خطی کار بذر بوجاری شده و یکسان ریخته شد. سپس اهرم محرک را بر اساس توصیه کارخانه تعداد دور مشخص چرخانده و بذر خارج شده از هر واحد موزع، در کیسه‌های پلاستیکی جمع‌آوری و توزین شد. این عمل با ۶ بار تکرار انجام شد. سپس داده‌های به‌دست آمده مورد مقایسه آماری قرار گرفت. غیر یکنواختی ریزش نباید بیشتر از ۵ درصد باشد (Sanacee, 1992).

تعیین عمق کاشت گندم

در هر کرت آمایشی در چند نقطه به‌صورت تصادفی و پس از جوانه‌زنی کامل، خاک کنار زده شد و محل قرارگیری بذر از سطح خاک مشخص شد.

تعیین فاصله بین ردیف‌های کشت

پس از سبز شدن کامل گندم در هر کرت به‌طور تصادفی در چند نقطه، فاصله بین دو ردیف کناری اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

یکنواختی ریزش بذر توسط هر واحد خطی کارها

نتایج تجزیه واریانس مربوط به یکنواختی ریزش بذر در واحدهای خطی کار نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین سه نوع خطی کار از نظر یکنواختی ریزش بذر وجود ندارد (جدول ۴).

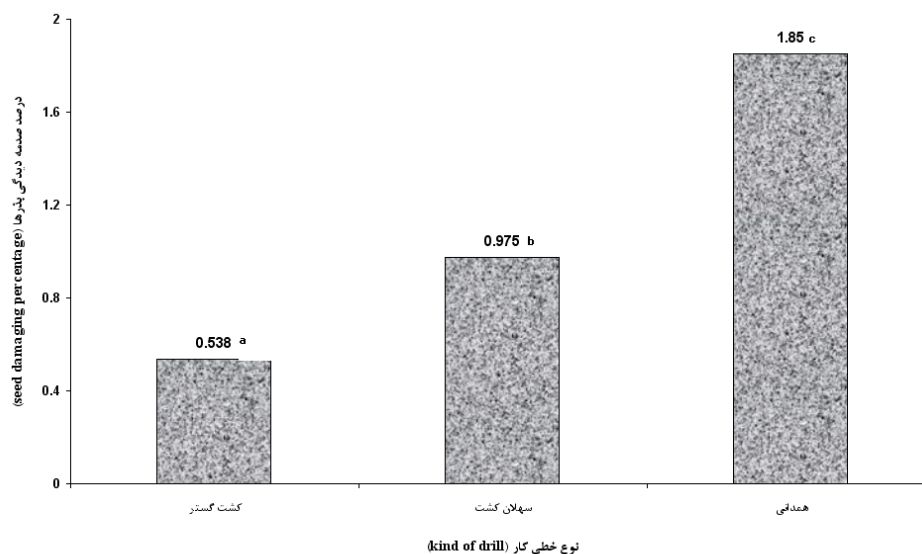
با اندازه‌گیری جداگانه مقدار ریزش بذر در هر واحد موزع خطی کارهای مورد آزمایش مشاهده شد که انحراف معیار مقدار ریزش در خطی کارهای کشت گستر، همدانی و سه‌لان کشت به‌ترتیب ۰/۷۸، ۲/۸۷ و ۳/۰۳ به‌دست آمد که بیانگر این است که ریزش بذر در خطی کار کشت گستر یکنواخت‌تر از دو خطی کار دیگر می‌باشد. (Eskandari, 1997) نیز گزارش نمود که ریزش بذر در خطی کارهای کشت گستر نسبت به خطی کارهای جان شیرر و TZDK

جدول ۵ - تجزیه واریانس صدمه دیدگی بذرها به‌وسیله خطی کارها

Table 5- Analysis of variance of seed damaging in drills

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد صدمه دیدگی بذر
S.O.V	df	Seed damage percent
تیمار	2	0.369 ^{**}
اشتباه	15	0.01
کل	17	

^{**} معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد ^{**} Significant at 1% of probability levels



شکل ۱- متوسط مقدار صدمه دیدگی بذر ها توسط خطی کارها
Fig. 1. Mean of seed damaging by drills

اختلاف بین ردیف کاشت اسمی و واقعی وجود ندارد در حالی که در خطی کار همدانی فاصله ردیف واقعی نسبت به اسمی ۱/۵ سانتی متر بیشتر و در خطی کار کشت گستر فاصله ردیف واقعی یک سانتی متر کمتر از فاصله ردیف اسمی می باشد. (Eskandari *et al.*, 2008) نیز گزارش نمودند که فاصله خطوط در کرت های کشت شده توسط خطی کارهای سهلان کشت و کشت گستر به فاصله خطوط واقعی دستگاه نزدیک تر و انحراف کمتری نسبت به خطی کار همدان برزگر داشتند.

همان گونه که مشاهده می شود عمق کاشت واقعی با عمق کاشت تنظیمی اختلاف دارد که این اختلاف در خطی کار همدانی (۳ سانتی متر) و بیشتر از دو نوع خطی کار دیگر (۲ سانتی متر) است که این اختلاف را می توان به وزن بیشتر خطی کار همدانی (۱۲۶۰ کیلوگرم) نسبت به خطی کارهای سهلان کشت (با وزن ۱۲۰۰ کیلوگرم) و کشت گستر (با وزن ۱۰۸۰ کیلوگرم) مربوط دانست. (Sidorenko, 1987) نیز علت جایگذاری عمیق بذور را سنگین بودن وزن خطی کار دانسته است. همچنین از نظر فاصله بین دو ردیف کاشت، مشاهده می شود که در خطی کار سهلان کشت هیچگونه

جدول ۶- میانگین عمق کاشت و فاصله بین ردیف کاشت در روش های مختلف کاشت

Table 6- Sowing depth mean and row spacing in different planting methods

انحراف معیار فاصله واقعی بین ردیف Standard deviation of real row distance	میانگین فاصله واقعی بین ردیف Mean of real row distance (cm)	فاصله اسمی بین ردیف Nominal row distance (cm)	انحراف معیار عمق کاشت واقعی Standard deviation of real planting depth	میانگین عمق کاشت واقعی Mean of real planting depth (cm)	عمق کاشت تنظیمی Adjusted planting depth (cm)	روش کاشت Planting method
-	-	-	1.01	6	-	دست پاشی Broadcasting
0.81	18.5	17	0.68	8	5	برزگر همدانی Hamedan barzegar
0.65	24	25	0.3	7	5	کشت گستر Kesht gostar
0.55	20	20	0.47	7	5	سهلان کشت Sahlan kesht

تأثیر روش‌های مختلف کاشت گندم دیم بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

نتایج تجزیه واریانس مرکب اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۳ در جدول ۷ نشان داده شده است. همان‌گونه مشاهده می‌شود اثر سال بر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی (دانه+کاه)، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر تیمار بر روی تعداد پنجه در بوته و تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل سال در تیمار بر روی تعداد پنجه در سطح احتمال یک درصد و وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود.

بیشترین عملکرد دانه گندم با میانگین 1597 kg ha^{-1} مربوط به سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ بود که نسبت به دو سال قبل افزایش قابل توجه داشته است که این امر به دلیل افزایش بارندگی در حدود ۷۰ درصد در سال زراعی مذکور نسبت به دو سال قبل می‌باشد. میزان بارندگی در سال‌های اول، دوم و سوم اجرا به ترتیب برابر با $258/8$ ، $234/2$ و $437/2$ میلی‌متر بود. کمترین عملکرد دانه با میانگین 879 kg ha^{-1} در سال اول اجرای طرح به دست آمد (جدول ۸).

با توجه به نتایج، اختلاف معنی‌داری بین روش‌های کاشت بر عملکرد گندم و اجزای عملکرد به جز تعداد دانه در سنبله و پنجه در بوته مشاهده نشد.

جدول ۷- تجزیه واریانس اثر روش‌های کاشت بر برخی صفات زراعی گندم دیم

Table 7- Analysis of variance of effect of planting methods on some agronomic characters of dryland wheat

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد بیولوژیکی (دانه+کاه) Biological yield (kg ha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (kg ha^{-1})	تعداد بوته در متر مربع Spike m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Number of grain per spike	وزن هزار دانه 1000 grain weight (gr)	تعداد پنجه در بوته Number of tiller per plant
سال Year	2	34155944.1**	2019743.4**	6932 ^{ns}	156.6**	181.5**	6.2 ^{ns}
خطا Error	9	433227.9	81903.3	3570	4.7	17.7	2.6
تیمار Treatment	3	226530.4 ^{ns}	22275.9 ^{ns}	4472.5 ^{ns}	8.7*	2.4 ^{ns}	2.1*
سال * تیمار Y*T	6	675132.8*	156314*	1958 ^{ns}	5.4 ^{ns}	22.8*	3.1**
خطا Error	37	7412297.6	47341	2691.9	2.8	7.5	0.64

*، ** Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively

^{ns} Non. Significant

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد
^{ns} غیر معنی‌دار

جدول ۸- اثر سال بر روی برخی صفات زراعی گندم دیم (۸۶-۱۳۸۳)

Table 8- Effect of year on some agronomic characters of dryland wheat (2005-2008)

سال Year	عملکرد بیولوژیکی (دانه+کاه) Biological yield (kg ha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (kg ha^{-1})	تعداد بوته در متر مربع Spike/ m^2	تعداد دانه در سنبله Number of grain per spike	وزن هزار دانه 1000 grain weight (gr)	تعداد پنجه در بوته Number of tiller per plant
2005	2239.2b	879.5b	355a	11.7b	39.7a	6.4a
2006	2776.5b	1160b	346a	10.2b	33.7b	6.3a
2007	4995.5a	1597a	386a	16.2a	34b	5.3a

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر سال که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

Mean, in each column, followed by the same letter(s) are not significantly different at 1% of probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

این دو سال بیشترین عملکرد دانه گندم را نسبت به روش‌های دیگر داشت.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این تحقیق نتایج کلی زیر قابل استخراج است: یکنواختی ریزش بذر در موزع‌های خطی کار کشت گستر یکنواخت‌تر از دو خطی کار دیگر (همدانی و سهلان کشت) می‌باشد.

از نظر تعداد پنجه در بوته تیمارهای کشت گستر و شاهد در یک سطح و بیشتر از تیمارهای برزگر همدان و سهلان کشت تعداد پنجه داشتند. خطی کار کشت گستر، بیشترین تعداد دانه در سنبله با میانگین ۱۳/۹ دانه و خطی کار برزگر همدان با میانگین ۱۱/۸ دانه در سنبله کمترین مقدار را داشت (جدول ۹).
اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه گندم در دو سال خشک ۸۴-۱۳۸۳ و ۸۵-۱۳۸۴ معنی‌دار شد (جدول ۱۰). همان‌گونه که از ارقام جدول مذکور مشاهده می‌شود، خطی کار کشت گستر طی

جدول ۹- میانگین اجزا عملکرد در تیمارهای مختلف کاشت در طی ۳ سال

Table 9- Yield components mean in planting different treatments in 3 years periods

دست‌پاشی	سهلان کشت	کشت گستر	برزگر همدان	صفات
Broadcasting	Sahlan kesht	Kesht gostar	Hamedan barzegar	Characters
6.4a	5.7ab	6.2ab	5.5b	تعداد پنجه در بوته Number of tiller per plant
12.5ab	12.6ab	13.9a	11.8b	تعداد دانه در سنبله Number of grain per spike

میانگین‌ها، در هر ردیف که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

Mean, in each row, followed by the same letter(s) are not significantly different at 5 % of probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ۱۰- مقایسه میانگین اثرات متقابل معنی‌دار سال در تیمار بر روی عملکرد دانه گندم و برخی صفات زراعی گندم

Table 10- Mean comparison or significant intractions year * treatment on wheat yield and some agronomic character of wheats

تعداد پنجه در بوته	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	تعداد بوته در متر مربع	عملکرد دانه	تیمار	سال
Number of tiller per plant	1000 grain weight (gr)	Number of grain per spike	Spike/m ²	Grain yield (kg ha ⁻¹)	Treatment	Year
	38b			793b	دست‌پاش Broadcasting	2006
	39.2ab			855b	برزگر همدان Hamedan barzegar	
	42.3a			918ab	سهلان کشت Sahlan kesht	
	39.5ab			1006a	کشت گستر Kesht gostar	
7.3a		10b	357ab	1435a	دست‌پاش Broadcasting	2007
5.1b		9b	381a	937b	برزگر همدان Hamedan barzegar	
5.3b		9b	334bc	1036b	سهلان کشت Sahlan kesht	
7.5a		13a	311c	1232ab	کشت گستر Kesht gostar	

در سال‌های خشک ۸۴-۱۳۸۳ و ۸۵-۱۳۸۴، اثر روش‌های کاشت بر عملکرد دانه گندم معنی‌دار شد و خطی‌کار کشت گستر نسبت به خطی‌کارهای همدانی و سه‌لان کشت و روش مرسوم، بیشترین عملکرد گندم را داشت.

میزان صدمه مکانیکی وارده به بذرها توسط موزع‌ها، در خطی‌کار کشت گستر کمتر از دو نوع خطی‌کار دیگر بود (معنی‌دار بود). که این می‌تواند از علل افزایش جزیی عملکرد دانه گندم در خطی‌کار کشت گستر نسبت به دو خطی‌کار دیگر باشد.

منابع

1. Anonymouse. 1993. Research Report. Kermanshah Agricultural Research Center. N: 85.P:32. (In Farsi).
2. Eskandari, I. 1997. Selection of proper drill for wheat in dryland. Research Report. Dryland Agricultural Research Institute. N.542. (In Farsi).
3. Eskandari, I., A. Yavari, and A. Khosravani. 2008. Selection of proper drill for wheat in dryland. Research Report. Dryland Agricultural Research Institute. N.1190. (In Farsi).
4. Godwin, R. J. 1990. Agricultural engineering in development tillage for crop production in areas of low rainfall. FAO Agricultural Service, 83:100-110.
5. Laffond, G. P., and B. D. fower. 1989. Soil temperature and water content, seeding depth and simulated rainfall on winter wheat emergence. Agronomy Journal, 81:609-614.
6. Sanaee, A. 1992. Principle of planting machines. University Publications. Tehran. (In Farsi).
7. Sidorenko. 1987. Agricultural Scientific Journal. N.4. P.22. Moskou.
8. Tahir, M. 1985. High elevation cereal research. In ICARDA. Annual, Report.P. 151-157.