مقایسه‌ی روش های کاشت روی پشه و مرسوم در شرایط خشکه و هیرم‌کاری بر عملکرد گندم و بازده‌ی آبی در منطقه‌ی مشهد (۷)

سید حنیف رضا معتمد الشریعتی[۱] ، ابوالفضل فلاح هروی[۲] ، محمد امین سودار[۳]

چکیده

یکی از روش های افزایش تولید گندم، افزایش راندمان تولید در واحد سطح است. روش کاشت جوی و پشته‌ای یکی از روش های نوین کاشت گندم است که باعث افزایش در عملکرد زراعی و بازده‌ی آبی می‌شود. به منظور بررسی تأثیر شرایط و روش های مختلف کشت بر عملکرد گندم رقم فلات و راندمان آبی در منطقه‌ی مشهد، در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مشهد آزمایشی اجرا شد. تیمارها شامل چهار روش کشت در دو سطح خشکه‌کاری و هیرم‌کاری بودند. روش های کشت شامل سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتی متری، کشت چهار خط روی جوی و پشته‌های ۷۵ سانتیمتری، کشت مسطح و کشت به طریق سانتریفوژ (شاهد) بودند. نتایج حاصله نشان دادند که هیرم کاری نسبت به خشکه‌کاری و سه خط کشت روی جـ ی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری نسبت به سایر روش ها، در رتبه‌ی بالاتری قرار گرفتند و باعث افزایش معنی‌داری در عملکرد زراعی و راندمان آبیاری شدند. هیرم‌کاری نسبت به خشکه‌کاری ۹/۳٪ در عملکرد زراعی و ۱۰٪ در بازده‌ی آبی افزایش داشت. کشت سه خط روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتی متری نسبت به کشت مرسوم ۲۱٪ در عملکرد زراعی و ۲۸٪ در بازده‌ی آبی افزایش نشان داد. با توجه به نتایج به دست آمده و تأثیر متقابل روش ها و شرایط کشت، هیرم‌کاری و کشت سه خط روی پشته در جوی و پشته‌های ۶۰ سانتی متری، مناسب‌ترین تیمار در عملکرد زراعی و بازده‌ی آبی شناخته شده و معرفی می‌گردد.

کلیدواژه: خشکه‌کاری، هیرم‌کاری، کشت روی پشته، بازده‌ی آبی

۱- کارشناس ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، پست الکترونیک: Hanifreza_motamed@yahoo.com
۲- کارشناس ارشد زراعت و اصلاح نباتات، کارشناس نهاد کشاورزی مشهد، واحد زراعت و اصلاح نباتات
۳- کارشناس ارشد زراعت و اصلاح نباتات، کارشناس جهاد کشاورزی مشهد واحد زراعت و اصلاح نباتات.

مقدمه

در سطح کرهٔ زمین از کل گونه‌های گیاهی موجود، ۸۰ هزار گونهٔ آن خاصیت خوراکی دارند و در حال حاضر تنها ۲۰۰ گونهٔ آن به مصرف تهیهٔ غذا می رسند و امروزه ۱۵ گونهٔ آن، بیش از ۹۰٪ غذای مردم جهان را تأمین می‌کنند و تنها ۳ گونهٔ آن (برنج، ذرت، گندم) حدود ۶۷٪ این مقدار را به خود اختصاص داده‌اند [۲]. بطور متوسط، سالیانه ۱۵٪ تا ۱۶٪ زمینهای زیر کشت جهان به گندم اختصاص می‌یابد. پیش‌بینی شده است که تقاضا برای گندم در جهان در سال ۲۰۲۰ میلادی به مقدار ۴۰٪ بیش از سطح فعلی (۵۲۲ میلیون تن) می‌باشد و این حالی است که منابع موجود برای تولید گندم با محدودیت مواجه است [۳۱]. گندم به عنوان مهمترین محصول زراعی کشور بطور متوسط سطحی معادل ۶/۲ میلیون هکتار از اراضی زراعی کشور را به خود اختصاص داده است. سهم گندم آبی از این مقدار ۲/۲ میلیون هکتار (۳۵٪) و گندم دیم ۴ میلیون هکتار (۶۵٪) می‌باشد [۱ و ۵]. برای دستیابی به عملکرد و درآمد بیشتر، روشهای نوین کشاورزی از جمله کشت جوی و پشته‌ای[1] و روشهای حفاظتی، رواج و رونق یافته‌اند [۱۸]. تناوب برنج با گندم و روش کاشت جوی و پشته ی، راه حل جدیدی است که در مزارع هند و پاکستان برای مبارزه با شور شدن و تخریب ساختمان خاک اجرا می‌شود [۲۲] و بیشترین عملکرد گندم در کشت مستقیم پس از برنج بدون از بین بردن بقایای گیاهی گزارش شده است [۲۳]. سیستم کاشت جوی و پشته‌ای عملکرد گندم را ۱۰٪ و راندمان آبیاری را ۳۰٪ افزایش داده، توانایی گیاه را برای جذب بهتر و بیشتر نیتروژن بالا برده، باعث گسترش بیشتر سیستم ریشهٔ گیاه و کاهش برخی بیماریها می‌شود [۸ و ۲۲]. در سیستم جوی و پشته‌ای هر دو مزیت کم خاک‌ورزی شدن و باقی گذاردن بقایای گیاهی به میزان مناسب، در اختیار کشاورز قرار می‌گیرد [۹] اما شارات[2] و همکاران (۲۰۰۶) توصیه کردند در مناطقی که میانگین دمای سالانه کمتر از صفر درجهٔ سانتیگراد باشد، کم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی انجام نشود [۲۶]. روش کشت جوی وپشته ای باعث کاهش رفت و آمد و کنترل ترافیک در مزرعه و محدود شدن حرکت ماشینها و ادوات به ردیفهای خاص [۱۰ و ۲۹] و کاهش فشردگی خاک، افزایش عملکرد زراعی و بازدهٔ آبی شده [۱۶]، کود دهی بهتر و راحت‌تر انجام می‌شود [۲۱] و چنانچه از شیار بازکن استفاده نشود، بر عملکرد زراعی و بیولوژیک تأثیر منفی می‌گذارد [۶]. امروزه کمبود آب مهمترین مسأ ه و بزرگترین محدودیت در کشاورزی ست [۱۳، ۱۱، ۱۹، ۱۷ و ۱۴]. سو[3] و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند روش خاک‌ورزی و کاشت بر میزان آب ری و بازدهٔ آبی[4] اثر معنی‌داری دارد [۲۷]. در روش جوی و پشته‌ای، حرکت آب به فاروهای ایجاد شده محدود و از تبخیر اضافی آب جلوگیری شده [۲۸]، باعث افزایش راندمان آبیاری و نگهداری بیشتر آب در مزرعه می‌شود [۱۹ و ۱۵] که این افزایش نفوذپذیری و توانایی بهتر جذب آب، ۱۴/۵٪ افزایش در عملکرد [۲۰] و ۱۰/۵٪ افزایش در بازدهٔ آبی به‌همراه داشت [۱۶]. با توجه به گستردگی روشهای کشت و فراگیر شدن روش کشت جوی و پشته‌ای گندم در بیشتر نقاط جهان، به دلیل مزایای فراوانی که نسبت به کشت سنتی و مرسوم دارد لازم است این سیستم کشت در ایران نیز گسترش یابد و این روش با کشت مرسوم مقایسه شود تا مناسب‌ترین سیستم کشت مشخص شود. بنابراین برای مشخص شدن روش مناسب کاشت گندم در منطقهٔ مشهد، ضروری است آزمایشی در این خصوص طرح و اجرا گردد.

مواد و روشها

جهت مقایسهٔ روشهای کاشت گندم در منطقهٔ مشهد و تعیین مناسب‌ترین روش کشت و مقایسهٔ روش جوی و پشته‌ای با روش مرسوم در عملکرد زراعی و بازدهٔ آبی در سال زراعی ۸۵-۸۴ آزمایشی در مزرعهٔ تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان واقع در شهر مشهد انجام شد که شامل چهار روش کشت در شرایط خشکه‌کاری و هیرم‌کاری بود. روشهای کاشت عبارت بودند از کشت جوی و پشته‌ای با فواصل ۶۰ سانتیمتر و سه خط کشت روی پشته (P۱)، کشت جوی و پشته‌ای با فواصل ۷۵ سانتیمتر و چهار خط کشت روی پشته (P۲)، کشت مسطح توسط بذرکار (P۳) و روش بذرپاشی (روش سانتریفوژ) به عنوان شاهد و احداث جوی و پشته (P۴). هر کدام از روشهای کشت در شرایط هیرم‌کاری و خشکه‌کاری اجرا گردیدند. فاصلهٔ خطوط کشت در تمام روشها (غیر از شاهد) ۱۵ سانتیمتر و میزان بذر ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. این آزمایش بصورت کرتهای خرد شده در قالب طرح پایهٔ بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. شرایط کشت (خشکه‌کاری و هیرم‌کاری) به عنوان فاکتور اصلی و روشهای

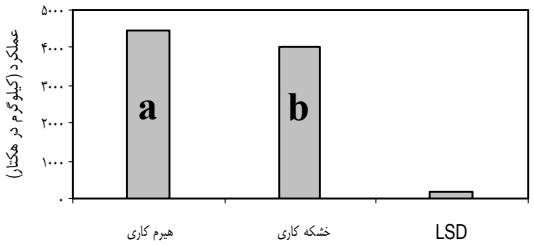
[1] Raised-Bed Planting (RBP)
[2] Sharratt
[3] Sue
[4] Water-Use Efficiency (WUE)

کشت به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. عملیات خاک‌ورزی شامل شخم با گاوآهن و سپس دو نوبت دیسک سطحی در اوایل آبان ماه بود که پس از انجام دیسک اقدام به تسطیح مزرعه شد. برای اجرا، ابتدا قسمتهای هیرم‌کاری آبیاری شدند و پس از گذشت دو هفته هنگامیکه رطوبت خاک به حد مناسب (در حدود ۱۴٪) رسید، در انتهای آبان پس از دیسک سطحی در تیمارهای هیرم‌کاری جهت مبارزه با علفهای هرز، کشت انجام شد. بذر مورد استفاده رقم فلات از طبقهٔ گواهی شده، بود. کشت در روشهای جوی و پشته‌ای و مسطح توسط دستگاه بذرکار ساخت کارخانه جیران صنعت با عرض کار ۳ متر صورت گرفت و جهت کشت در تیمار شاهد (سانتریفوژ)، بذور در سطح زمین پاشیده و پس از دیسک سطحی، جویچه‌ها توسط فاروئر احداث گردید. رطوبت خاک در کرتهای آزمایش اندازه‌گیری و ثبت شد. جهت اندازه‌گیری آب مصرفی در زمان آبیاری، از پارشال فلوم و سیفون استفاده شد. برای تعیین عملکرد پس از حذف اثر حاشیه، محصول توسط کمباین برداشت شد. جهت تعیین بازدهٔ آبی، عملکرد زراعی بر میزان آب مصرف شده برای آبیاری، تقسیم شد. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد زراعی (دانهٔ گندم) بر عملکرد بیولوژیکی محاسبه شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

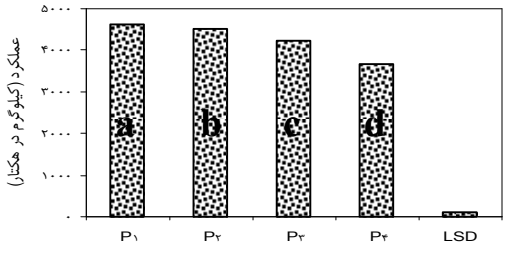
نتایج و بحث

۱) عملکرد زراعی

شرایط کشت (خشکه‌کاری و هیرم‌کاری)، روشهای کشت و اثر متقابل آنها بر یکدیگر، در میزان عملکرد محصول تفاوت معنی‌داری داشتند. با توجه به نم دار ۱ عملکرد محصول در شرایط هیرم‌کاری ۴۴۶۳ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به خشکه‌کاری با ۴۰۴۹ کیلوگرم در هکتار از نظر آماری در سطح بالاتری قرار گرفت ($P \leq ۰/۰۵$) که این تفاوت ۹/۳٪ بود. شرایط هیرم‌کاری به دلیل شرایط مناسب‌تر کشت، تهیهٔ بستر مطلوب برای بذر، استقرار بهتر بوته‌ها، توسعهٔ ریشه‌دهی و سبز یکنواخت مزرعه بر عملکرد تأثیر مثبت گذاشته است. رفیعی و اکبری مقدم (۱۳۸۰) عملکرد گندم را در شرایط هیرم‌کاری بیشتر از شرایط خشکه‌کاری ارزیابی کردند و نتایج مشابهی بدست آوردند [۳]. روشهای کشت نیز بر عملکرد محصول اثر معنی‌داری داشتند ($P \leq ۰/۰۵$). مطابق نمودار ۲ روش سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری (P۱) با میانگین ۴۶۱۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین و روش سانتریفوژ (شاهد) (P۴) با میانگین ۳۶۵۹ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را داشتند. کشت چهار خط روی جوی و پشته‌های ۷۵ سانتیمتری (P۲) با میانگین عملکرد ۴۵۰۷ کیلوگرم در هکتار در رتبهٔ دوم و کشت مسطح (P۳) با میانگین عملکرد ۴۲۳۹ کیلوگرم در هکتار در مقام سوم قرار گرفتند. روش مسطح، کشت چهار خط روی پشته در جوی و پشته‌های ۷۵ سانتیمتری و کشت سه خط روی پشته در وی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری نسبت به روش سانتریفوژ به ترتیب ۱۴٪، ۱۸/۵٪ و ۲۱٪ افزایش عملکرد داشتند. توزیع یکنواخت‌تر بوته‌ها علاوه بر کاهش رقابت بین آنها موجب جذب و استفادهٔ بهتر از تشعشع خورشید و منابع، توسعهٔ سریعتر و بهتر کانوپی و افزایش اجزاء عملکرد و در نتیجه عملکرد شده است. موسگراو[1] (۱۹۹۴)، هابز[2] و همکاران (۱۹۹۸)، فلاح هروی (۱۳۸۲) و آسودار و راهدار (۲۰۰۶) نتایجی مشابه با این آزمایش را گزارش کردند [۲۵، ۲۴، ۱۲، ۴ و ۶].



نمودار ۱- اثر شرایط کشت بر عملکرد زراعی



نمودار ۲- اثر روشهای کشت بر عملکرد زراعی

[1] Musgrave
[2] Hobbs

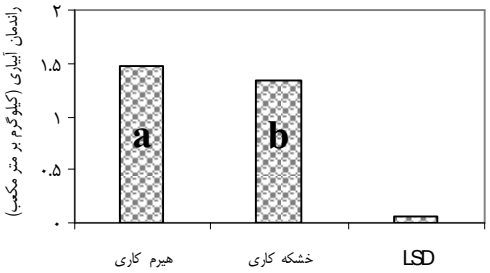
مطابق جدول ۱ اثر متقابل شرایط و روشهای کشت بر عملکرد زراعی اثر معنی‌داری داشت ($P \leq ۰/۰۵$). هیرم‌کاری و سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری با میانگین عملکرد ۴۹۴۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین و خشکه اری و کشت سانتریفوژ با میانگین ۳۵۵۳ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را داشتند که تفاوت بین آنها ۲۸٪ بود. اهمیت هـ رم‌کاری و تأثیر آن در روشهای کشت کاملاً در تقابل اثرات این دو فاکتور روی عملکرد، قابل مشاهده است.

جدول ۱- اثر متقابل شرایط و روشهای کشت بر عملکرد زراعی

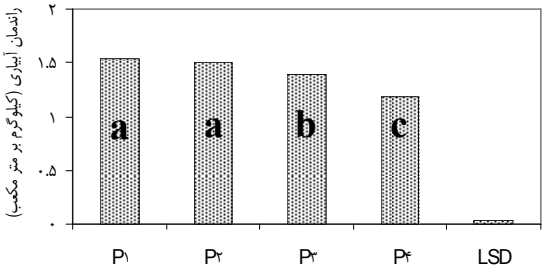
روش کاشت	شرایط کاشت	
	خشکه کاری	هیرم کاری
سه خط جوی و پشته ای $^{cm}_{60}$	۴۲۹۱bc	۴۹۴۴a
چهار خط جوی و پشته ای $^{cm}_{75}$	۴۲۱۲bc	۴۸۰۲a
مسطح	۴۱۳۹c	۴۳۳۹b
سانتریفوژ	۳۵۵۳e	۳۷۶۵d
LSD=۱۵۳/۸		

۲) راندمان آبیاری

شرایط کشت (خشکه‌کاری و هیرم‌کاری)، روشهای کشت و اثر متقابل آنها بر راندمان آبیاری اثر معنی‌داری داشتند. مطابق نمودار ۳ هیرم‌کاری با راندمان مصرف آب ۱/۴۷۶ کیلوگرم بر متر مکعب، نسبت به خشکه‌کاری با راندمان آبیاری ۱/۳۳۴ کیلوگرم بر متر مکعب، در حدود ۱۰٪ افزایش راندمان آبیاری داشت ($P \leq ۰/۰۵$). از آنجاییکه عملکرد زراعی در شرایط هـ رم‌کاری بیشتر از خشکه‌کاری بوده است، راندمان آبیاری در روش هیرم‌کاری بیشتر از خشکه اری می‌باشد. ویتا[1] و همکاران (۲۰۰۷) و سو و همکاران (۲۰۰۷) نتایج مشابهی اعلام کردند [۳۰ و ۲۷]. روشهای مختلف کشت نیز بر راندمان آبیاری اثر معنی‌داری داشتند ($P \leq ۰/۰۵$). روش کشت سانتریفوژ با راندمان آبیاری ۱/۱۸۴ کیلوگرم بر متر مکعب کمترین و روش سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری با راندمان آبیاری ۱/۵۳۷ کیلوگرم بر متر مکعب بیشترین راندمان آبیاری را داشتند که این اختلاف ۲۸٪ می‌باشد (نمودار ۴). روش چهار خط کشت روی جوی و پشته‌های ۷۵ سانتیمتری با راندمان مصرف آب ۱/۵۱۲ کیلوگرم بر متر مکعب در رتبهٔ دوم و کشت مسطح با راندمان مصرف آب ۱/۳۸۷ کیلوگرم بر متر مکعب در رتبهٔ سوم قرار گرفتند. عملکرد زراعی بالا در کشت سه خط روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری و نیز مصرف آب کمتر برای آبیاری، باعث بالاتر بودن راندمان آبیاری شده است. لیمون[2] و همکاران (۲۰۰۲)، فاهونگ[3] و همکاران (۲۰۰۴)، لی[4] و همکاران (۲۰۰۶)، سو و همکاران (۲۰۰۷) و کاهلوون[5] و همکاران (۲۰۰۷) نتایجی مشابه این نتایج را گزارش کردند [۲۱، ۸، ۲۰، ۲۷ و ۱۷].



نمودار ۳- اثر شرایط کشت بر راندمان آبیاری



نمودار ۴- اثر روشهای کشت بر راندمان آبیاری

[1] Vita
[2] Limon-ortega
[3] Fahong
[4] Li
[5] Kahlown

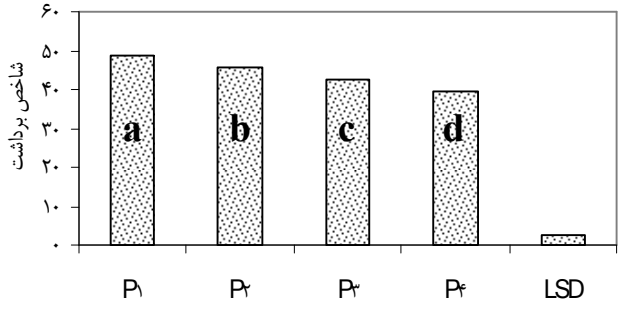
اثر متقابل شرایط و روشهای کشت بر راندمان آبیاری معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۵$). مطابق جدول ۲ هیرم‌کاری و سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری با راندمان آبیاری ۱/۶۴۸ کیلوگرم بر متر مکعب بیشترین و خشکه‌کاری و سانتریفوژ با راندمان آبیاری ۱/۱۴۹ کیلوگرم بر متر مکعب، کمترین راندمان آبیاری را داشتند. اختلاف بین این دو تیمار ۳۱/۳٪ بود.

جدول ۲- اثر متقابل شرایط و روشهای کشت بر راندمان آبیاری

روش کاشت	شرایط کاشت	
	خشکه کاری	هیرم کاری
سه خط جوی و پشته ای $^{cm}_{60}$	۱/۴۲۷b	۱/۶۴۸a
چهار خط جوی و پشته ای $^{cm}_{75}$	۱/۴۰۷bc	۱/۶۱۶a
مسطح	۱/۳۵۲c	۱/۴۲۲b
سانتریفوژ	۱/۱۴۹e	۱/۲۱۹d
LSD=۰/۰۵۶۲		

۳) شاخص برداشت

شرایط کشت (خشکه‌کاری و هیرم‌کاری) بر شاخص برداشت اثر معنی‌داری نداشتند اما روشهای کشت و اثر متقابل شرایط و روشهای کشت بر شاخص برداشت معنی‌دار بودند. هیرم‌کاری با متوسط شاخص برداشت ۴۵/۵٪ نسبت به خشکه‌کاری با متوسط شاخص برداشت ۴۲/۷۳٪ در سطح بالاتری قرار گرفت اما این اختلاف معنی‌دار نبود ($P \leq ۰/۰۵$). همانگونه که در نمودار ۵ نشان داده شده است، بین روشهای مختلف کشت اختلاف معنی‌داری در شاخص برداشت مشاهده شد ($P \leq ۰/۰۵$). شاخص برداشت در روش کشت سه خط روی وی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری، کشت چهار خط روی جوی و پشته‌های ۷۵ سانتیمتری، کشت مسطح و کشت سانتریفوژ به ترتیب ۴۸/۸۱٪، ۴۵/۶۹٪، ۴۲/۵۶٪ و ۳۹/۴۲٪ بود. کشت سه خط روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری نسبت به چهار خط کشت روی جوی و پشته‌های ۷۵ سانتیمتری، کشت مسطح و سانتریفوژ به ترتیب ۸٪، ۱۶٪ و ۲۳/۸٪ در شاخص برداشت افزایش داشت. با توجه به غیر یکنواختی کشت سانتریفوژ نسبت به کشت با بذرکار و ایجاد رقابت بیشتر بین گیاهان برای کسب نور و مواد غذایی، عملکرد بیولوژیکی نسبت به عملکرد اقتصادی (زراعی) افزایش بیشتری داشته است زیرا رقابت درون گونه‌ای هنگام پر شدن دانه اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و به همین دلیل کاهش در شاخص برداشت مشاهده می‌شود. دیوویدسون[1] (۱۹۹۰)، قبادی (۱۳۷۸)، فاهونگ و همکاران (۲۰۰۴) و فلاح هروی (۱۳۸۲) نیز در آزمایشات خود به نتایج مشابه اشاره کردند [۷، ۱۹، ۸ و ۴].



نمودار ۵- اثر روشهای کشت بر شاخص برداشت

[1] Davidson

جدول ۳ اثر متقابل شرایط و روشهای کشت را بر شاخص برداشت نشان می‌دهد ($P \leq ۰/۰۵$). بیشترین شاخص برداشت با میزان ۵۰/۱۹٪ در شرایط هیرم‌کاری و سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری و کمترین شاخص برداشت با میزان ۳۷/۵۲٪ در شرایط خشکه‌کاری و کشت سانتریفوژ مشاهده گردید که اختلافی معادل ۳۴٪ دارند.

جدول ۳- اثر متقابل شرایط و روشهای کشت بر شاخص برداشت

روش کاشت	شرایط کاشت	
	خشکه کاری	هیرم کاری
سه خط وی و پشته ای 60^{cm}	۴۷/۴۲ab	۵۰/۱۹a
چهار خط جوی و پشته ای 75^{cm}	۴۵/۵۰b	۴۵/۸۸b
مسطح	۴۰/۵۰de	۴۴/۶۱bc
سانتریفوژ	۳۷/۵۲e	۴۱/۳۳cd
LSD= ۳/۵۲۶		

نتیجه گیری

مقایسهٔ شرایط مختلف کشت گندم نشان داد که عملکرد در شرایط هیرم‌کاری با متوسط ۴۴۶۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به شرایط خشکه‌کاری با متوسط ۴۰۴۹ کیلوگرم در هکتار ۹/۳٪ افزایش یافت. همچنین هیرم‌کاری ۱۰٪ بازدهٔ آبی را افزایش داده است. در مقایسهٔ بین روشهای مختلف کشت، روش جوی و پشته‌ای با فاصلهٔ ۶۰ سانتیمتر و سه خط کشت روی پشته، دارای بیشترین عملکرد زراعی بود که نسبت به روش مرسوم ۲۱٪ افزایش عملکرد داشت. راندمان آبیاری و شاخص برداشت در روش سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری نسبت به سایر تیمارها در رتبهٔ بالاتری قرار گرفتند. در این روش، بازدهٔ آبی نسبت به روشهای چهار خط کشت روی جوی و پشته‌های ۷۵ سانتیمتری، مسطح و سانتریفوژ به ترتیب ۱/۷٪، ۱۱٪ و ۲۹٪ و شاخص برداشت به ترتیب ۸٪، ۱۶٪ و ۲۳/۸٪ افزایش داشتند. در شرایط هیرم‌کاری آماده سازی بستر بذر مطلوب‌تر و بهتر صورت می‌گیرد و امکان کنترل مکانیکی علف هرز قبل از کشت فراهم می‌گردد و همچنین با سله شکنی قبل از کشت به درصد سبز بیشتر و مطلوب‌تر مزرعه کمک می‌کند. در کشت جوی و پشته‌ای به دلیل توزیع یکنواخت‌تر و قرار گرفتن بذور در عمق مناسب، مزرعه از وضعیت سبز بهتری برخوردار می‌گردد و استقرار بهتر بوته‌ها موجب سبز سریعتر و تولید بوته‌های قویتر شده که امکان استفادهٔ بهتر از منابع را خواهند داشت. در کشت مسطح به دلیل سله بستن خاک و از طرفی با توجه به غرقاب شدن قسمتهایی از مزرعه به دلیل عدم تسطیح مناسب و خفه شدن گیاه، از درصد سبز یکنواخت مزرعه کاسته می‌شود. هیرم‌کاری و سه خط کشت روی جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری در فاکتورهای اندازه‌گیری شده در رتبهٔ اول قرار گرفت و خشکه‌کاری و سانتریفوژ در مقام آخر قرار گرفت. بنابراین مناسب‌ترین روش کشت در این شرایط، سه خط کشت روی پشته در جوی و پشته‌های ۶۰ سانتیمتری در شرایط هیرم کاری می‌باشد.

پیشنهادات

۱- درصد زیادی از سطح زیر کشت گندم در مناطق مهم تولید گندم کشور از جمله استان فارس و خراسان بصورت غرقابی است. جایگزینی روش کشت جوی و پشته‌ای با روش کشت مسطح و سانتریفوژ در بین مناطقی که دارای دشتهای حاصلخیز می‌باشند، تأثیر بسیار زیادی در تولید گندم کشور دارد.

۲- در شرایط هیرم‌کاری به دلیل اینکه قبل از کشت درصدی از علفهای هرز، سبز و کنترل شده و نیز با رعایت اصول بهزراعی (آیش، شخم به موقع، تناوب زراعی و ...) در طی چند سال، برای کنترل علفهای هرز نیازی به استفاده از سموم شیمیایی نخواهد بود. در این خصوص، زمان آبیاری قبل از کشت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و با توجه به رقم گندم و زمان مناسب کشت آن و نیز اقلیم (طول روز، دما، بارندگی) تعیین خواهد شد.

۳- شناسایی مناسب‌ترین روش کشت در هر منطقه نیاز به بررسی بیشتر و عواملی چون ماشین آلات موجود در آن ناحیه، کیفیت آب و خاک، اقلیم و نوع علفهای هرز دارد. بنابراین آزمایشهای مشابه در شرایط و نواحی متفاوت، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.
۴- از آنجاییکه ارقام مختلف گندم، سازگاری یکسانی در روشهای مختلف کاشت ندارند، مطالعات در مورد شناسایی ارقام مطلوب و مناسب برای کشت جوی و پشته‌ای و مسطح، به تفکیک لازم و ضروری است.

تقدیر و تشکر

در اینجا لازم است از سرکار خانم مهندس علیپور بخاطر الطاف و کمکهای بی‌دریغشان، تشکر و قدردانی ویژه‌ای داشته باشیم.

منابع

۱- بی نام. سال ۱۳۸۳. آمار نامهٔ کشاورزی، جداول محصولات زراعی و باغی، سال زراعی ۸۳-۸۲.
۲- زارع فیض آبادی، ا. ۱۳۷۷. بررسی کارایی انرژی و بازدهٔ اقتصادی نظامهای زراعی متداول و اکولوژیک در تناوبهای مختلف با گندم. پایان نامهٔ دکترا زراعت. دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
۳- رفیعی، م. اکبری مقدم، ح. ۱۳۸۰. مقایسهٔ روش هیرم کاری با خشکه کاری ارقام اصلاح شدهٔ گندم مرودشت مهدوی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت آموزش و تحقیقات کشاورزی، تهران. چکیدهٔ نتایج طرح.(www.irandoc.ir)
۴- فلاح ه ی، ا. ۱۳۸۲. تأثیر تراکم و روش کاشت بر بازدهی گندم. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۸۹ صفحه.
۵- کشاورز، ع. صدری، ب. جلال کمالی، م. حیدری، م. ۱۳۸۰. گزارش طرح افزایش عملکرد و تولید گندم کشور. وزارت جهاد کشاورزی، تهران.
6- Asoodar, M.A., Rahdar, M.R. 2006. Effect of using furrowers and raised bed planting systems on wheat grain yield in north of Khouzistan. International Symposium on Dryland Ecology and Human Security. ISDEHS 2006 conference.
7- Davidson, D.J., Chevalier, P.M. 1990. Preanthesis tiller mortality in spring wheat. Crop Science Journal 30(1990): 832-836.
8- Fahong, W., Xuqing, W., Sayre, K. 2004. Comparison of conventional flood irrigated, flat planting with furrow irrigated, raised-bed planting for winter wheat in china. Field Crop Research 87(2004): 35-42.
9- Govaerts, B., Sayre, K.D., Deckers, J. 2005. Stable high yield with zero tillage and permanent bed planting. Field Crop Research 94(2005): 33-42.
10- Gysi, M., Kulli, B., Klubertanz, G. 2000. Soil compaction due to heavy wheel traffic. 4th international conference on soil dynamics, Adelaide, Australia, March 26th-30th , 2000.
11- Hemmat, A., Eskandari, I. 2004. Conservation tillage practices for winter wheat-fallow farming in the temperate continental climate of northwestern Iran. Field Crop Research 89(2004): 123-133.
12- Hobbs, P.R., Sayre, K.D., Ortiz, J.I. 1998. Increasing wheat yields sustainably through agronomic means. Natural resources group, Mexico. CIMMYT. 4 Pages.
13- Hobbs, P.R., Gupta, R.K. 2003. Rice-wheat cropping system in the Indo-Gangetic plains. Crop Protection 14(2003): 330-337.
14- Huang, Y., Chen, L., Fu, B., Huang, Z., Gong, J. 2005. The wheat yields and water-use efficiency in the Loess Plateau: straw mulch and irrigation effects. Agricultural Water Management 72(2005): 209-222.
15- Ito, M., Matsumoto, T., Quinones, M.A. 2007. Conservation tillage practice in sub-Saharan Africa: The experience of Sasakawa Global 2000. Crop Protection 26(2007): 417-423.
16- Jin, H., Hongwen, L., Xiaoyan, W., MC Hugh, A.D., Wenying, L., Huanwen, G., Kuhn, N.J. 2006. The adoption of annual subsoiling as conservation tillage in dryland maize and wheat cultivation in northern China. Soil & Tillage Research 86(2006): 158-166.
17- Kahlown, M.A., Raoof, A., Zubair, M., Kemper, W.D. 2007. Water use efficiency and economic feasibility of growing rice and wheat with sprinkler irrigation in the Indus Basin of Pakistan. Agricultural Water Management 87(2007): 292-298.
18- Knowler, D., Bradshaw, B. 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. Food Policy 32(2007): 25-48.

19- Lenssen, A.W., Johnson, G.D., Carlson, G.R. 2007. Croping sequence and tillage system influences annual crop production and water use in semiarid Montana, USA. Crop Research 100(2007): 32-43.
20- Li, Y.X., Tullberg, J.N., Freebairn, D.M. 2006. Wheel traffic and tillage effects on runoff and crop yield. Soil & Tillage Research 87(2006): 36-44.
21- Limon-Ortega, A., Sayre, K.D., Drijber, R.A., Francis, C.A. 2002. Soil attributes in a furrow-irrigated bed planting system in northwest Mexico. Soil & Tillage Research 63(2002): 123-132.
22- Lindwall, C.W, Larney, F.J., Johnston, A.M. 2005. New rasised-bed system may counter some of the soil and water problems of irrigated cropping. Soil & Tillage Research 79(2005): 17-23.
23- Mohanty, M., Painuli, D.K., Misra, A.K., Bandyopadhyaya, K.H., Ghosh, P.K. 2006. Estimating impact of puddling, tillage and residue management on wheat seedling emergence and growth in a rice-wheat system using nonlinear regression models. Soil & Tillage Research 87(2006): 119-130.
24- Musgrave, M.E. 1994. Waterlogging effects on yield and photosynthesis in eight winter wheat cultivars. Crop Science Journal 34(1994): 1314-1318.
25- Sayre, K.D. 2000. Managing the wheat crop. CIMMYT Report. Page: 1-9.
26- Sharratt, B., Zhang, M., Sparrow, S. 2006. Twenty years of tillage research in subarctic Alaska. Soil & Tillage Research 91(2006): 75-81.
27- Su, Z., Zhang, J., Wu, W., Cai, D., Lu, J., Jiang, G., Huang, J., Gao, J., Hartmann, R., Gabriels, D. 2007. Effect of conservation tillage practices on winter wheat water-use efficiency and crop yield on the Loess Plateau, China. Agricultural Water Management 87(2007): 307-314.
28- Su, H., Liu, C., Zhang, X., Shen, Y., Zhang, Y. 2006. Effects of irrigation on water balance, yield and WUE of winter wheat in the North China Plain. Agricultural Water Management 85(2006): 211-218.
29- Tullberg, J.N. 2000. Traffic effects on tillage efficiency. 4th international conference on soil dynamics, Adelaide, Australia, March 26th-30th , 2000.
30- Vita, P., Di Paoli, E., Fecondo, G., Di Fonzo, N., Pisante, M. 2007. No-tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality and soil moisture content in southern Italy. Soil & Tillage Research 92(2007): 69-78.
31-http://www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity