نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۱۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، ص. ۱۲۰۲-۱۱۷۷

Journal of Agroecology
Vol. 10, No. 4, Winter 2019, p. 1177-1202

مستندسازی فرآیندهای تولید گندم (*Triticum aestivum* L.) در سیستم‌های آبی و دیم در استان گلستان

مریم طهماسبی[۱]، محمود رمرودی[۲*]، افشین سلطانی[۳]، احمد قنبری[۴] و براتعلی فاخری[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۶/۰۱

طهماسبی، م.، رمرودی، م.، سلطانی، ا.، قنبری، ا.، و فاخری.، ب. ۱۳۹۷. مستندسازی فرآیندهای تولید گندم (*Triticum aestivum* L.) در سیستم‌های آبی و دیم در استان گلستان. بوم‌شناسی کشاورزی، ۱۰(۴): ۱۲۰۲-۱۱۷۷.

چکیده

مستندسازی از قدم‌های اولیه و اساسی در بهبود هر فرآیند تولیدی است که متأسفانه جایگاه درخوری در بخش کشاورزی کشور ندارد. مستندسازی فرآیند تولید یک محصول در کشاورزی شامل تهیه کلیه اطلاعات و فعالیت‌هایی است که سیر تولید آن محصول از مرحله آماده‌سازی بستر بذر تا برداشت را نشان می‌دهد. در این مطالعه به منظور بهره‌گیری از این ابزار در جهت بهبود فرآیندهای تولید گندم (*Triticum aestivum* L.) در دو سیستم آبی و دیم استان گلستان، کلیه فعالیت‌ها و مصرف نهاده‌ها که هر مدیر مزرعه در طی سه سال گذشته به طور معمول انجام داده یا مصرف کرده است، در ۵۴۰ مزرعه با مدیریت‌های مختلف ثبت گردید. نتایج مستندسازی نشان داد که میانگین مساحت مزارع آبی بیشتر از دیم بود. اکثر مزارع آبی قبل از گندم زیر کشت دو محصول تابستانه سویا (*Glycine max* L.) و برنج (*Oryza sativa* L.) بودند، بیشتر مزارع دیم محصول تابستانه نداشته و اکثر مزارع در سال قبل نیز زیر کشت گندم و جو (*Hordeum vulgare* L.) بودند. اکثر تولیدکنندگان گندم آبی و دیم از گاوآهن و دیسک به عنوان خاک‌ورزی اولیه استفاده کرده‌اند. همچنین بیشترین نوع ادوات کشت در تولید گندم در هر دو سیستم، خطی‌کار بود. رقم مروارید بیشترین رقم مورد استفاده در هر دو سیستم کشت گندم دیم و آبی بود. مقدار بذر مصرفی در سیستم دیم بیشتر و تاریخ کشت نیز از گستردگی زمانی بیشتری نسبت به کشت آبی برخوردار بود. ۵۰ درصد از مزارع مورد بررسی در بخش آبی و دیم به ترتیب حداقل از ۹۵ و ۷۰ کیلوگرم نیتروژن خالص استفاده کردند. در هر دو سیستم بیشترین استفاده از علف‌کش مربوط به گرانستار و تاپیک، بیشترین استفاده از قارچ‌کش مربوط به تیلت و بیشترین استفاده از آفت‌کش دیازینون بود. ترجیح کشاورزان به استفاده از روش‌های سنتی آبیاری برای مزارع بود. دامنه زمانی برداشت گندم از اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد بود. میانگین عملکرد گندم آبی ۳۸۴۵ کیلوگرم در هکتار بود که از دیم با عملکرد ۳۱۴۵ کیلوگرم در هکتار بیشتر بود. نتایج این مطالعه با ارایه تصویری کلی از زیر فرآیندهای تولید گندم در سیستم‌های آبی و دیم و مشخص‌سازی دقیق مقدار و زمان ورود نهاده‌ها به فرآیند تولید امکان ارزیابی‌های جامع‌نگر تولید گندم در گلستان از دیدگاه‌های زیست محیطی، اقتصادی و جامعه‌شناختی را میسر می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: زیست محیطی، علف‌کش، عملکرد، مزارع، نهاده

مقدمه

مدیریت فرآیند تولید در سیستم‌های کشاورزی اثر مستقیم بر میزان کمی عملکرد، بهره‌وری تولید، کارآیی مصرف نهاده‌ها، میزان مصرف انرژی و در نهایت اثرات زیست محیطی ناشی از تولید دارد. بنابراین نیاز به پایش و بهبود فرآیندهای منتهی به تولید محصولات کشاورزی در جهت کاهش چالش‌های مرتبط با مدیریت‌های زراعی در سیستم‌های کشاورزی اجتناب ناپذیر است. از لحاظ علمی بهبود چنین فرآیندهای مدیریتی با استفاده از تکنیک‌های مختلفی میسر است که در این بین بهبود مستمر[۲]، و مهندسی مجدد فرآیندها[۱] از

۱، ۲ و ۴- به‌ترتیب دانشجوی دکتری زراعت، دانشیار و استاد گروه زراعت، دانشگاه زابل
۳- استاد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۵- استاد گروه اصلاح نباتات، دانشگاه زابل
(*- نویسنده مسئول: Email: mramroudi42@uoz.ac.ir)
DOI:10.22067/jag.v10i4.62926

2- Continuous improvement

www.SID.ir

Archive of SID

مهم‌ترین آن‌ها هستند (Zarei & Zarei, 2004). از قدم‌های اولیه و البته اساسی در بهبود چنین فرآیندهایی، دستیابی به نگرشی مشخص و یکپارچه در خصوص چگونگی انجام فعالیت‌ها در شرایط موجود است که اصطلاحا مستندسازی فرآیندها گفته می‌شود (Turner & Detoro, 2000). بدون تردید بر اساس شناخت وضع موجود می‌توان نمای مورد نیاز برای رسیدن به وضع مطلوب را طراحی و اجرا کرد. در پروژه‌های ارزیابی و بهبود فرآیندها مستندسازی یکی از فعالیت‌هایی است که بخش عمده زمان پیش فرض را شامل می‌شود. اختصاص ۷۰ درصد زمان کل پروژه در برخی نمونه‌ها به مستندسازی در فعالیت‌های ارزیابی و بهبود فرآیندها نشان از اهمیت این بخش دارد (Turner & Detoro, 2000). مستندسازی فرآیندهای تولید در سیستم‌های کشاورزی شامل گردآوری، پردازش، طبقه‌بندی و ارایه کلیه اطلاعات و فعالیت‌هایی است که خط منتهی به تولید یک محصول کشاورزی را نشان می‌دهد. در چنین نگرشی مزرعه به عنوان واحد تولید فرض و بنابراین کلیه فرآیندها از هنگام آماده‌سازی این واحد تولیدی برای کشت تا هنگام خروج محصول از مزرعه پس از برداشت در محدوده مستندسازی قرار می‌گیرند. ارایه تصویری کلی از فرآیندها و توالی انجام آنها، امکان نمایاندن وضعیت تولید در حیطه آموزش، پژوهش و انتقال تجارب، تبیین نقش و اهمیت فرآیندهای مختلف در دستیابی به اهداف راهبردی، آسانی ارزیابی سازمان تولید، کاهش تجربه‌گرایی در اجرای فرآیندهای تولیدی، ساماندهی هزینه‌های تولید و پوشش کاستی‌های آماری و اطلاعاتی را از مهم‌ترین قابلیت‌ها و کارکردهای مستندسازی می‌توان برشمرد (Bazrgar, 2011). همچنین در تحقیقی که ترابی و همکاران (Torabi et al., 2012) انجام دادند، حفظ منابع اطلاعاتی مورد استفاده در پروژه، تطابق هزینه‌های حقیقی با هزینه‌های برآوردی، جلوگیری از پراکندگی و تکرار فعالیت‌ها، مشخص کردن سیاست‌های اجرایی و بهره‌برداری و آشکار کردن نقص‌ها و نیازهای آماری و اطلاعاتی را از مهم‌ترین نقش‌های مستندسازی دانستند. جهت محاسبه مصرف انرژی در سیستم‌های مختلف تولید محصولات کشاورزی، در گام نخست باید کلیه فعالیت‌های انرژی‌بر را در مزارع مختلف ثبت نمود که به این مرحله فرایند مستندسازی اطلاق می‌شود و کلیه عوامل دخیل در مصرف انرژی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. بیشتر زمان استفاده شده در چنین تحقیقات صرف فرآیند مستندسازی می‌شود که اهمیت این مسأله را بیان می‌کند. نگاهی به سابقه مستندسازی در کشور نشان می‌دهد که اگرچه مستندسازی در بسیاری از علوم به عنوان ابزاری کارآمد در پیاده‌سازی و نگهداری سیستم‌های مختلف، به‌ویژه مدیریت کیفیت، مورد استفاده قرار گرفته و همیشه به‌عنوان قدمی اساسی برای بهبود سیستم‌های مزبور از سوی سازمان‌های معتبر جهانی مانند ISO[2] مورد تأکید قرار گرفته است اکهاوان (Akhavan, 2002)؛ اما استفاده از روش مستندسازی در کاشت، داشت و برداشت محصولات کشاورزی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از مطالعات صورت گرفته در این زمینه می‌توان به حجارپور (Hajjarpoor, 2016)، رضوان‌طالب، (Rezvantalab, 2015)، ترابی و همکاران (Torabi et al. 2012) و بازرگار (Bazrgar, 2011) اشاره کرد. استان گلستان از لحاظ میزان تولید در اغلب سال‌ها بسته به شرایط آب و هوایی، یکی از استان‌های برتر تولید کننده‌ی گندم در کشور به همراه استان‌های فارس، خوزستان، کردستان و کرمانشاه بوده است (Bureau of Statistics and Information Technology, 2015). بدون شناخت کامل و جامع از چگونگی نحوه انجام کلیه عملیات زراعی، به دشواری و با صرف زمان زیاد می‌توان در جهت رفع نیازهای کشاورزان و تقویت نقاط قوت تولید محصولات مختلف و برطرف نمودن نقاط ضعف آن گام مؤثری برداشت. بنابراین در این تحقیق بر آن است که کلیه محققین به صورت یک‌پارچه و مستند با فرآیند تولید محصول گندم در استان گلستان به صورت آماری آشنا گردند و این تحقیق مبنایی برای برنامه‌ریزی‌های مؤثر در جهت رفع نیاز کشاورزان، کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار آلودگی‌های زیست محیطی با تغییر شیوه مدیریتی مزارع باشد.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه و اطلاعات زراعی: این مطالعه در استان گلستان در شمال کشور که بین عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی قرار دارد، انجام شده است (شکل ۱). داده‌های اولیه از طریق مصاحبه چهره به چهره با کشاورزان و یادداشت‌برداری از میانگین عملیات مختلف زراعی طی سه سال مدیریت گذشته کشاورز در مهرماه ۱۳۹۳ تا اردیبهشت ۱۳۹۴ جمع‌آوری شد. مساحت استان گلستان ۲۰۴۳۸ کیلومتر مربع است، که ۱/۳ درصد از مساحت کل کشور را در بر می‌گیرد (Bureau of Statistics and Information Technology, 2015). تنوع اقلیمی استان گلستان به دلیل شرایط جغرافیایی و طبیعی، قابل توجه می‌باشد. استان گلستان از لحاظ جغرافیایی در میان رشته کوه البرز در جنوب و جنوب شرقی و مناطق دشت مسطح در شمال و شمال غربی واقع شده است. بر این اساس نواحی جنوب از آب و هوای کوهستانی، نواحی مرکزی و جنوب غربی از آب و هوای معتدل مدیترانه‌ای و نواحی شمالی از آب و هوای نیمه‌خشک و خشک برخوردار است. به

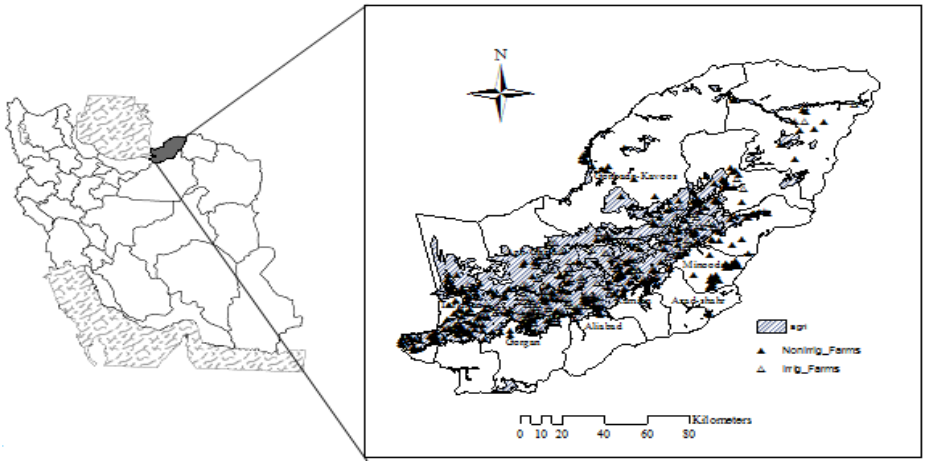
1- Processes re-engineering

1- International organization for standardization

www.SID.ir

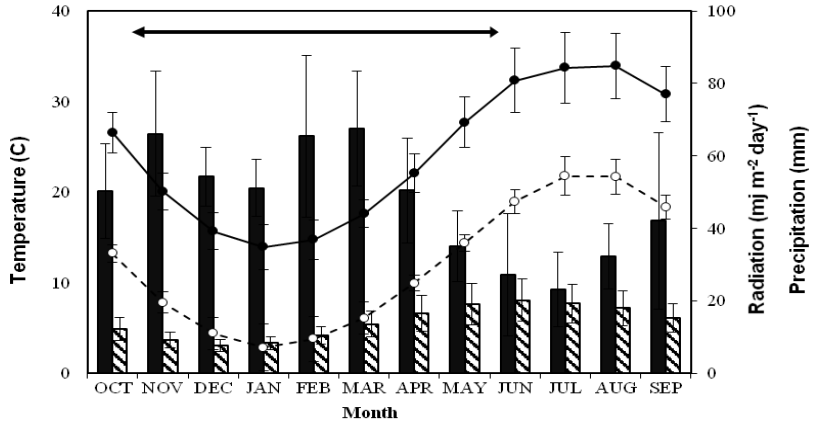
Archive of SID

طور میانگین، متوسط درجه حرارت سالانه منطقه مورد مطالعه ۱۸/۱ درجه سانتی‌گراد، میانگین تابش خورشیدی ۱۴/۲ مگاژول بر متر مربع در روز و کل بارش سالانه ۵۶۵ میلی‌متر است (شکل ۲). تولید محصولات کشاورزی در استان گلستان به‌طور عمده در مناطق نیمه کوهستانی و به شکل نواری بین دامنه رشته کوه سرد و مرطوب البرز و دشت گرم و خشک ترکمن صحرا متمرکز شده است که شکل ۱ توزیع مزارع نمونه منطقه کشت استان را نشان می‌دهد. به‌طور کل در استان گلستان فصل کشت به دو قسمت بهاره و پاییزه تقسیم می‌شود. در کشت بهاره گیاهانی مثل سویا (*Glycine max* L.)، پنبه، برنج (*Oryza sativa* L.) و ذرت (*Zea mays* L.) و بعد از آن در کشت پاییزه گیاهانی چون گندم، کلزا (*Brassica napus* L.) و سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) کشت می‌شوند. در بین این محصولات گندم پاییزه بیشترین سطح زیر کشت را دارد که معمولاً از اواخر آبان تا اواخر آذر با میانگین دمای ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد و مجموع بارش باران ۴۲۰ میلی‌متر کشت و نیز به طور معمول در خردادماه برداشت می‌شود (Soltani et al., 2013). طبیعتاً فصل کشت گندم آبی در استان طولانی‌تر از فصل کشت گندم دیم می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعه شده استان گلستان در ایران (چپ) و توزیع جغرافیایی از ۵۴۰ مکان پایشی در استان گلستان (راست)

Fig. 1- Location of the study region Golestan Province within Iran (left) and the geographical distribution of the 540 survey sites within Golestan Province (right)



شکل ۲- میانگین بلند مدت (۱۹۹۱-۲۰۱۲) ماهانه‌ی حداقل (دایره‌های سفید) و حداکثر دما (دایره‌های سیاه)، بارندگی (ستون‌های سیاه) و تابش خورشیدی (ستون‌های راه راه) استان گلستان

خطوط خطا نشان‌دهنده خطای معیار (**SE**) بین ۶ ایستگاه (شامل ایستگاه‌های سینوپتیک و شرکت آب منطقه‌ای) می‌باشند. پیکان، نشان‌گر دوره‌ی رشدی گندم در منطقه مورد نظر است.

Fig. 2- Long-term (1991–2012) average of monthly minimum temperature (white circles), maximum temperature (black circles), precipitation (black bars) and solar insolation (stripe bars) of Golestan Province

The error bars show the deviations over six different weather stations across the province. The horizontal arrow indicates the growing period of wheat.

www.SID.ir

Archive of SID

جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌ها از طریق مصاحبه چهره به چهره با کشاورزان مجرب و یادداشت‌برداری از میانگین عملیات مختلف زراعی طی سه سال مدیریت گذشته کشاورز در مهرماه ۱۳۹۳ تا اردیبهشت ۱۳۹۴ جمع‌آوری شد. برای این پژوهش کل مناطق تولید گندم در استان در دو بخش دیم و آبی مورد مطالعه قرار گرفتند. انتخاب مزارع به عنوان دیم و یا آبی بسته به سابقه‌ی تولید در آن مناطق و شرایط اقلیمی آنها و پس از مشورت با کارشناسان و متخصصان سازمان جهاد کشاورزی استان صورت گرفت. در استان گلستان در مجموع، ۱۴ شهرستان، ۳۶ مرکز خدمات کشاورزی وجود دارد. بدین صورت که تعداد مراکز خدمات در هر شهرستان از یک تا پنج مرکز براساس اهمیت، سطح زیر کشت و تولید محصولات منطقه در هر شهرستان متغیر بوده است. برای این مطالعه از هر مرکز خدمات کشاورزی ۱۵ مدیریت مختلف مزرعه تولید گندم به‌طور تصادفی انتخاب شدند.

اطلاعات مورد نیاز مربوط به کشاورز (سن، جنسیت، سابقه تولید گندم و ...)، مزرعه (موقعیت، ارتفاع، مساحت و ...)، مدیریت زراعی شامل عملیات زراعی (نوع، زمان و تعداد ادوات مربوط به عملیات‌های آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و بسته‌بندی)، نهاده‌های مصرفی (رقم مورد استفاده، نوع و میزان کود، میزان مصرف و نوع سموم مصرفی)، تعداد، میزان و زمان آبیاری (روش‌های آبیاری سنتی و تحت فشار...) و مسائل مربوط به میانگین زمان کشت و برداشت و عملکرد در هر مزرعه از طریق پرسش از کشاورزان ثبت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از توزیع فراوانی تجمعی یا نسبی استفاده شد. در این بررسی‌ها دامنه تغییرات و شیوه انجام هر عملیات مدیریتی انجام شده در مزارع گندم و همچنین نسبتی از کشاورزان که از شیوه‌های مختلف هر یک از این عملیات مدیریتی استفاده کرده بودند، مشخص شدند. همچنین در موارد مورد نیاز، عملکرد شیوه‌های مختلف مدیریتی با محاسبه اشتباه معیار[1] و درج خطوط خطا[2] روی نمودار، مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

مساحت مزارع: کل مساحت مزارع بررسی شده در این تحقیق در بخش آبی، ۶۸۹۹/۱ هکتار و در بخش دیم ۴۶۰۷/۵ هکتار بود. از مجموع ۲۶۰ مزرعه بررسی شده در بخش آبی استان ۱۲۴ مزرعه (۴۷/۷ درصد مزارع)، میانگین مساحتی کمتر از ۱۰ هکتار داشتند و مساحت مزارع از ۰/۲ هکتار در آزادشهر تا ۲۰۳۸ هکتار در رامیان متغیر بود (شکل ۳). همچنین درصد مزارع آبی با مساحت بیشتر از ۵۰ هکتار نیز تنها ۶/۵ درصد بود. مساحت مزارع گندم دیم نیز از ۰/۵ هکتار در بندرگز، کردکوی، گرگان و رامیان تا ۵۰۰ هکتار در گنبد متغیر بود. در مجموع ۲۸۰ مزرعه بررسی شده در بخش دیم، سهم مزارع با مساحت بیشتر از ۵۰ هکتار تنها ۵/۴ درصد بود. میانگین مساحت زمین‌های تحت کشت گندم آبی در استان در این پژوهش ۲۶/۵ هکتار و میانگین مساحت مزارع دیم، ۱۶/۵ هکتار بود.

به‌طور کلی مساحت کم مزارع در دو بخش آبی و دیم نشان می‌دهد که زراعت و تولید گندم آبی در استان بیشتر تحت تأثیر خرده‌مالکی قرار دارد. ترابی و همکاران (Torabi et al., 2012). و رضوان‌طلب (Rezvantalab, 2015) نیز با انجام مستندسازی در شهرستان گرگان برای کشت گندم گزارش نمودند که متوسط مساحت زمین‌های تحت کشت گندم در این منطقه در حدود ۷ هکتار بوده است. در پژوهشی دیگر در استان گلستان برای کشت گندم گزارش شده است که متوسط زمین‌های تحت کشت گندم آبی و دیم به ترتیب ۱۰ و ۱۴ هکتار می‌باشد (Hajjarpoor, 2016).

محصول قبلی: در مزارع کشت گندم آبی و دیم به ترتیب ۱۱ و ۱۰ نوع محصول مختلف به صورت پاییزه و یا تابستانه پیش از گندم کشت شدند، در حالی‌که اکثر مزارع آبی قبل از گندم زیر کشت دو محصول تابستانه‌ی سویا و برنج بودند، مزارع دیم محصول تابستانه نداشته و اکثر مزارع در سال قبل نیز زیر کشت گندم و جو بودند (شکل ۴). انتخاب سویا و برنج به عنوان محصولات تابستانه در مزارع آبی نیز به این دلیل است که تاریخ برداشت این دو محصول تقریباً اوایل مهرماه آغاز می‌شود و کشاورزان فرصت کافی برای تهیه بستر بذر مناسب گندم را دارند (Hajjarpoor, 2016).

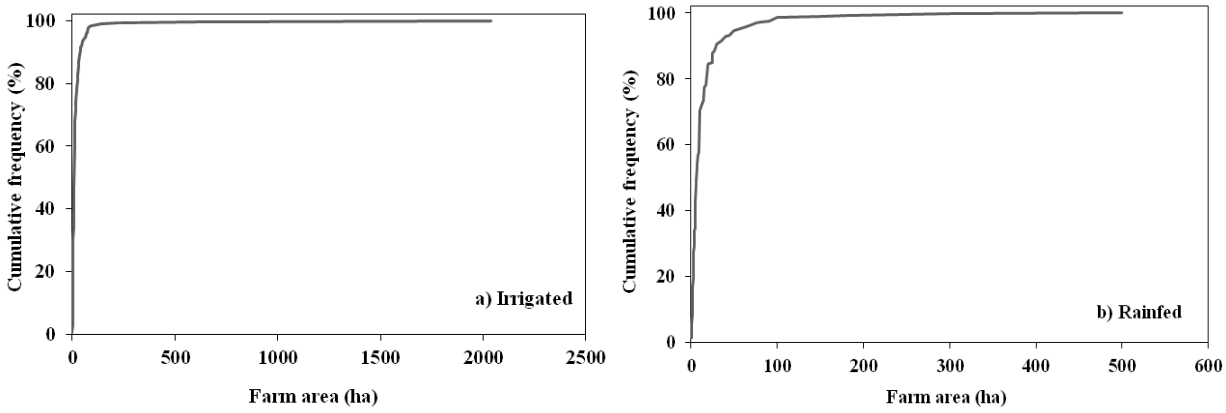
در بخش آبی استان، تعداد ۱۱۲ مزرعه (۴۳/۱ درصد) قبل از گندم اقدام به کشت محصول سویا کرده بودند. ۲۱/۹ درصد (۵۷ مزرعه) از محصول قبل مزارع گندم، اختصاص به کشت برنج داشت که شهرستان گنبد و آق قلا به ترتیب با تعداد ۱۱ و ۱۵ مزرعه بالاترین سطح زیرکشت برنج را در اختیار داشتند. محصول قبلی و پاییزه گندم با ۱۸/۸ درصد نیز رتبه بعدی را در اختیار داشت؛ این به این معنی است که این مزارع در تابستان اقدام به کشت و کار نکرده‌اند. محصولات بعدی شامل هندوانه، ذرت علوفه‌ای، پنبه و آفتابگردان به ترتیب با ۴/۶، ۴/۲، ۳/۵ و ۱/۵ درصد رتبه‌های بعدی را در اختیار داشتند؛ گوجه، لوبیا، خربزه و توتون نیز سطح زیر کشتی کمتر از یک درصد داشتند. همچنین ۲۱ درصد از کشاورزانی که بعد از کشت گندم تصمیم به کشت برنج را دارند، بقایای باقی مانده در زمین را پس از خارج کردن قسمت عمده بقایای بسته‌بندی شده توسط دستگاه کاهبند، آتش می‌زنند. آتش زدن کاه و کلش گندم و جو و بعضاً بقایای دیگر محصولات در شرایط کشت آبی به‌منظور آسان‌سازی عملیات زراعی برای کشت بعد و استقرار بهتر بذر در

1- Standard error
2- Error bars

www.SID.ir

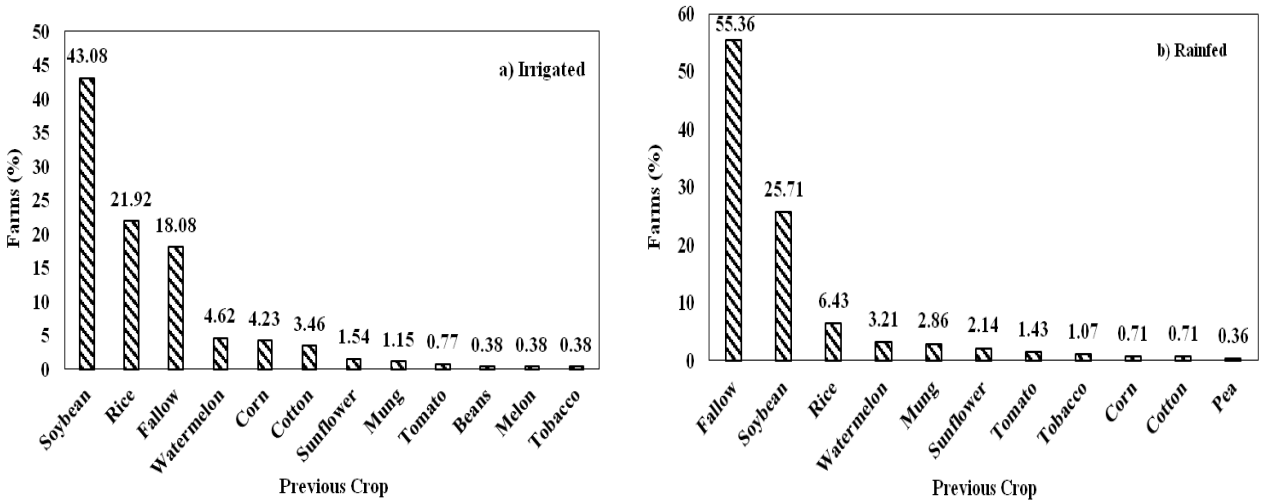
Archive of SID

شرایطی که ماشین کاشت نتواند در صورت وجود بقایا، بذور را به طور مطلوبی در تماس با خاک قرار دهد، صورت می‌گیرد؛ فارغ از این واقعیت که این عملیات علاوه بر آلودگی محیط زیست باعث کاهش مواد آلی و همچنین از بین بردن میکروارگانیزم‌های خاک می‌شود (Khajehpour, 2013). در بخش دیم استان، تعداد ۱۵۵ مزرعه (۵۵/۴ درصد) کشت متناوب گندم را داشتند. در ۲۵/۷ درصد از مزارع (۷۲ مزرعه)، محصول قبل مزارع گندم، اختصاص به کشت سویا و ۶/۴ درصد از آن‌ها اختصاص به کشت برنج داشت.



شکل ۳- درصد فراوانی تجمعی مساحت مزارع گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 3- Cumulative frequency (%) of (a) irrigated and (b) rainfed wheat fields area in Golestan Province



شکل ٤- درصد سطح زیرکشت محصول قبل از کشت گندم (الف) آبی و (ب) دیم استان گلستان

Fig. 4- Cultivated area (%) of previous crop in (a) irrigated and (b) rainfed wheat farms of Golestan province

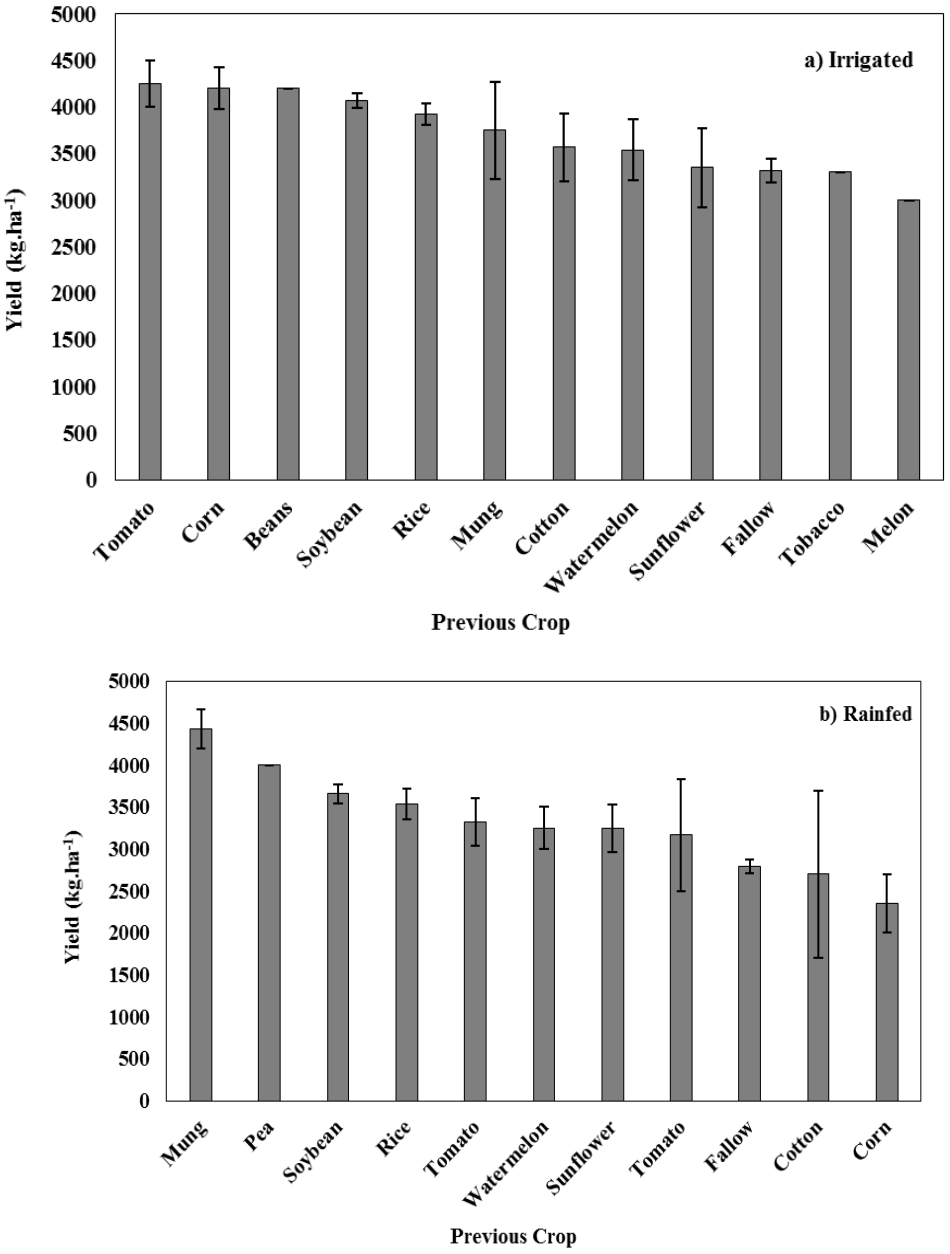
با توجه به مقایسه میانگین انجام شده در مزارع آبی، کشت گوجه، ذرت علوفه‌ای، لوبیا و سویا قبل از گندم منجر به دستیابی به عملکرد بالاتری نسبت به سایر محصولات شده است. در شرایط دیم کشت ماش و نخود قبل از گندم باعث دستیابی به عملکردهای بالاتری در گندم شده است (شکل ۵). دلیل این امر می‌تواند این باشد که این دو محصول تابستانه تأثیر مثبتی بر ساختمان و مواد غذایی موجود در خاک داشته و باعث تقویت خاک گشته و در نتیجه افزایش عملکرد محصول بعدی را به دنبال دارد.

عملیات آماده‌سازی بستر بذر: شخم زمین در اراضی آبی استان از اواخر تابستان تا اواسط آبان ماه و پس از کم شدن تراکم کار سایر محصولات یا کمی قبل از کاشت انجام می‌گردد. اراضی دیم به این علت که معمولا محصول تابستانه کشت نمی‌کنند، از لحاظ زمانی

www.SID.ir

Archive of SID

محدویتی برای خاک‌ورزی ندارند. لازم به ذکر است که در حدود ۳ و ۱ درصد از کشاورزان به ترتیب در مزارع آبی و دیم بررسی شده، پیش از هرگونه خاک‌ورزی اقدام به تسطیح اراضی مزارع خود به وسیله لولر نمودند (شکل ۶). انجام این عملیات به طور معمول هر چند سال یک بار به خصوص در مزارع آبی که از سیستم آبیاری سنتی یا غرقابی استفاده می‌کنند می‌تواند مفید باشد. مراحل آماده‌سازی بستر بذر در زیر به صورت مرحله به مرحله آورده شده است.



شکل ۵- مقایسه میانگین عملکرد با توجه به محصول قبلی مزارع گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

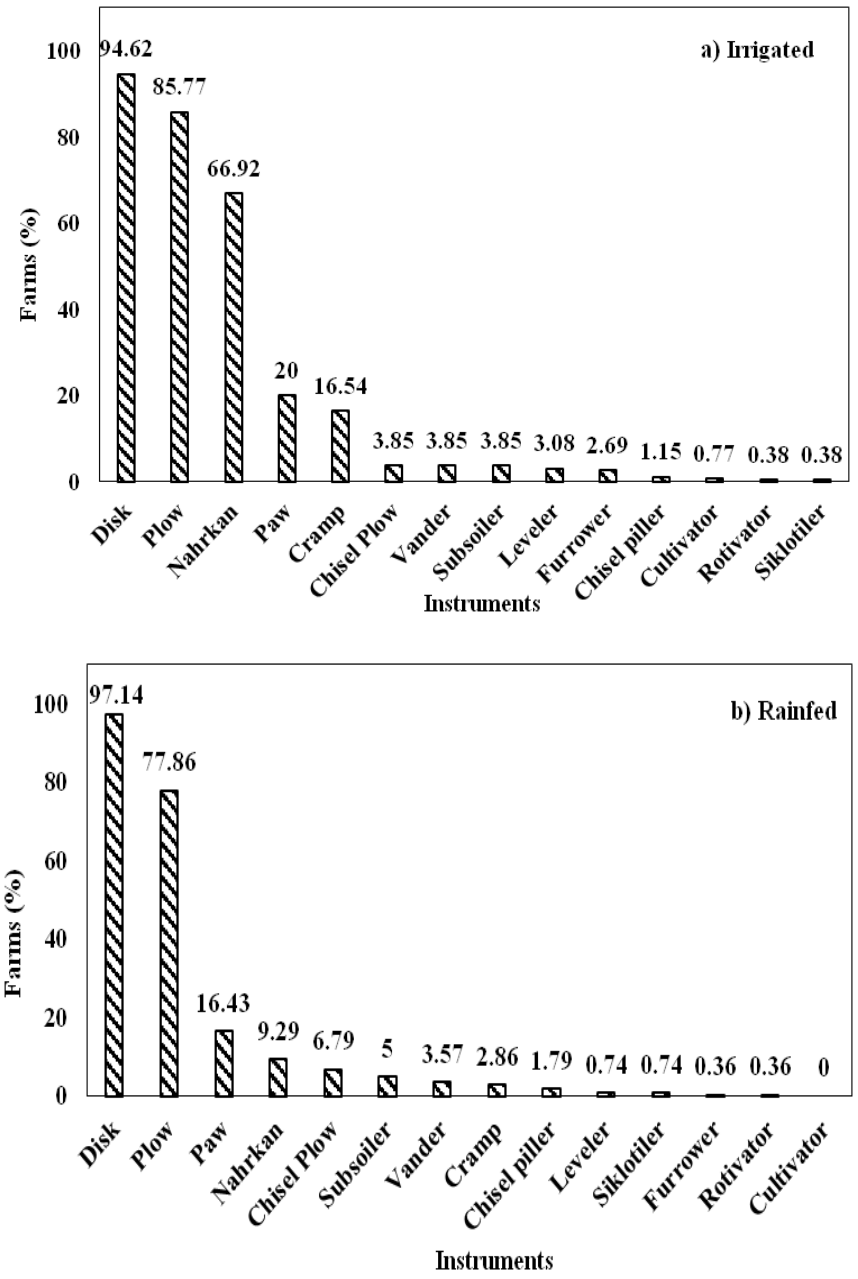
خطوط خطا نشان‌دهنده خطای معیار (SE) بین مزارع هستند.

Fig. 5- Average yield comparison according to previous crop of (a) irrigated and (b) rainfed for wheat fields in Golestan province

The error bars show the standard error (SE) over fields.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٦- درصد استفاده از ادوات مختلف خاک‌ورزی در تولید گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 6- Use tillage instruments (%) of (a) irrigated and (b) rainfed wheat farms of Golestan province

زیرشکن: به منظور شکستن لایه‌های متراکم در زیر عمق شخم و افزایش میزان نفوذپذیری آب در خاک و تهویه مناسب، زیرشکن‌زنی با استفاده از زیرشکن‌های سه شاخه‌ای با فاصله ۵۰ سانتی‌متر و یا دو شاخه‌ای با فاصله ۸۰ سانتی‌متر، یک ماه قبل از انجام خاک‌ورزی اولیه در عمق بین ۵۰-۳۰ سانتی‌متری خاک مفید واقع می‌شود (Kalateh Arabi et al., 2013). در این تحقیق در حدود ۴ درصد کشاورزان در مزارع آبی و ۵ درصد در مزارع دیم بررسی شده اقدام به زدن زیرشکن کردند. تأثیر مثبت زیرشکن می‌تواند در شرایط معمولی تا حدود سه سال در مزرعه باقی بماند. در صورتی که کشاورزان بخواهند لایه‌های سخت در عمق بیشتری (۶۰-۷۰ سانتی‌متر) را بشکنند، می‌توانند از گاوآهن قلمی (چیزل) نیز استفاده کنند (Latifi et al., 2012). حدود ۴ درصد از کشاورزان در

www.SID.ir

Archive of SID

بخش آبی از چیزل استفاده کرده‌اند، اما استفاده از چیزل در بخش دیم استان بیشتر بود و حدود ۷ درصد مزارع از آن استفاده کردند. استفاده از زیرشکن مقدار نفوذ پذیری آب و هوا را افزایش داده و به همین دلیل موجب کاهش فرسایش آبی تا حد قابل ملاحظه‌ای می‌شود (Gazor & Loghavi, 2007). نتایج تحقیقی نشان داد که اجرای عملیات زیرشکنی موجب افزایش نسبی غیر معنی‌دار تولید گندم آبی نسبت به انجام عملیات شخم با گاوآهن برگردان‌دار و در حالت بدون استفاده از زیرشکن شد (Solhjoo & Niyazi Ardakani 2001).

شخم با گاوآهن برگرداندار: در صورتی‌که زمین زیر محصول تابستانه نباشد، کشاورزان معمولاً از یک شخم تابستانه و سپس یک شخم در پاییز استفاده می‌کنند، اما به‌طور کلی در حدود ۸۶ درصد کشاورزان در مزارع آبی استان از حداقل یک بار گاوآهن برگردان‌دار (سوکی و بشقابی) استفاده کرده‌اند. این عملیات در رطوبت خاک حدود ۲۰-۱۵ درصد (اصطلاحاً گاورو بودن زمین) بهترین شرایط را برای شخم ایجاد می کند، بطوری‌که لایه خاک در حین برگردان شدن از هم‌گسسته می‌شود. در مناطق دیم به صورت معمول جهت خاک‌ورزی یک شخم تابستانه و بعد از آن در پاییز دیسک زده می‌شود. در حدود ۷۸ درصد از مزارع از گاوآهن برگرداندار جهت شخم در مناطق دیم استفاده کردند (شکل ۶). لازم به ذکر است در اراضی دیم و خشک استفاده از گاوآهن برگرداندار برای خاک‌ورزی توصیه نمی‌شود.

دیسک: شخم برگردان‌دار باعث کلوخه شدن خاک شده و بستر نامطلوبی را برای بذر به وجود می‌آورد، بنابراین برای خرد کردن کلوخه‌ها کشاورزان اقدام به دیسک زدن می‌کنند. همچنین مخلوط کردن کودهای شیمیایی با خاک توسط دیسک انجام می‌شود. تعداد دیسک بسته به توان مالی کشاورز و همچنین به میزان کلوخه‌ای شدن خاک مزرعه دارد که در مزارع دیم بین ۰ تا ۱۵ بار و در مزارع آبی بین ۰ تا ۲۰ بار متغیر بود. در مزارع آبی و دیم بررسی شده به ترتیب در حدود ۹۵ تا ۹۷ درصد کشاورزان از حداقل یک بار دیسک در مزارع خود استفاده کردند، این در حالی است که تنها حدود ۲۰ درصد از آنها بیش از ۳ بار در مناطق آبی و بیش از ۴ بار در مناطق دیم اقدام به دیسک‌زنی نموده‌اند (شکل ۷). انجام عملیات دیسک‌زنی در رطوبت مناسب باعث می‌شود که کلوخه‌های خاک بهتر از هم جدا شده و تعداد دفعات عملیات دیسک را کاهش یابد. انجام عملیات دیسک‌زنی مکرر باعث پودری شدن خاک شده که این عمل بعد از اولین بارندگی منجر به سله‌بستن خاک می‌شود. حدود ۳ تا ۴ درصد از کشاورزان در مناطق آبی و دیم نیز از واندر (دیسک سنگین) در مزارع خود استفاده کردند. اعمال آخرین دیسک عمدتاً بستگی به نحوه کاشت و اختلاط کود با خاک توسط کشاورزان دارد. چنانچه از روش‌های بذرپاشی توسط سانتریفوژ یا دست استفاده گردد آخرین دیسک‌زنی پس از کاشت گندم انجام می پذیرد، ولی چنانچه از روش‌های خطی‌کار، عمیق‌کار و کمبینات استفاده گردد، آخرین دیسک قبل از کاشت و معمولاً جهت اختلاط کودهای پایه انجام می‌گیرد. در اراضی دیم کم باران برای حفظ رطوبت خاک می‌توان به جای شخم از دیسک برای عملیات خاک‌ورزی استفاده کرد.

کشاورزان از ادوات دیگری نیز جهت تهیه بستر مناسب‌تر بذر استفاده کردند که در این میان استفاده از اداوات خاک‌ورزی نیمه حفاظتی مانند پنچه غازی در مزارع گندم آبی بیشتر از دیم بود (۲۰ درصد در مقابل ۱۷ درصد). سایر ادوات مورد استفاده شامل چنگه، فاروئر، خاک‌ورز مرکب، لولر، کولتیواتور، سیکلوتیلر و روتیواتور بودند که به مراتب در مزارع کمتری استفاده شدند. همچنین در حدود ۳ و ۰/۳ درصد از کشاورزان به‌ترتیب در مناطق آبی و دیم از فاروئر استفاده کرده‌اند که این عمل پس از کشت جهت تسهیل حرکت آب در مزرعه و عدم آب گرفتگی شدید پای بوته‌ها انجام می‌شود.

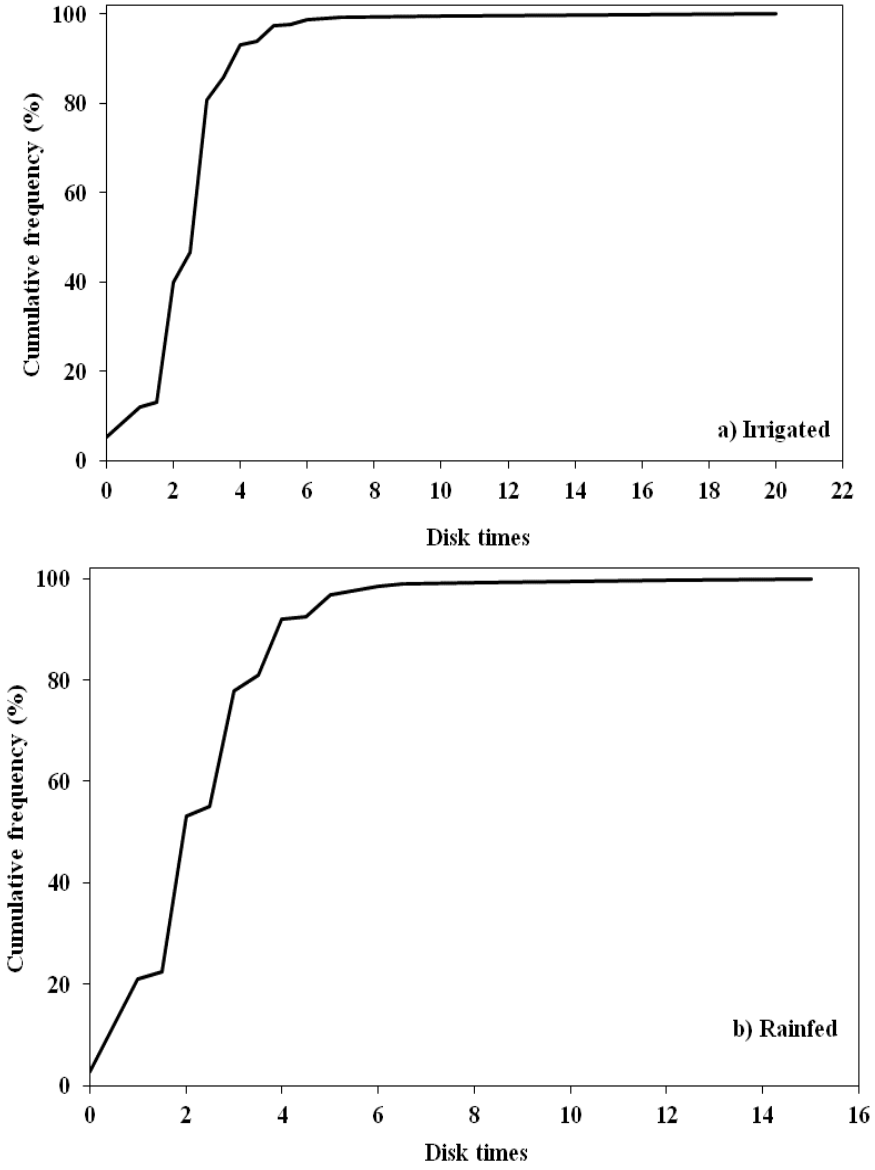
کاشت

روش کاشت: برای کاشت غلات در اراضی آبی و به‌منظور آبیاری در مراحل مختلف نمو استفاده از خطی‌کارهای فاروئردار بهترین نتیجه را می‌دهد (Hajjarpoor, 2016). همچنین بعد از انجام کاشت با سانتریفوژ، بعضی از کشاورزان اقدام به زدن فارو می‌کنند که در بخش عملیات آماده سازی بستر بذر به آن پرداخته شد. در حدود ۶۸ درصد مزارع آبی از خطی‌کار، ۱۸ درصد از سانتریفیوژ و ۱۳ درصد از مزارع هم از کمبینات جهت کشت استفاده کردند. در حدود ۲ درصد از مزارع آبی نیز اقدام به کشت به وسیله دست یا نیروی کارگری کردند (شکل ۸).

در مزارع دیم در حدود ۷۰ درصد از کشاورزان برای کشت از دستگاه‌های خطی‌کار (یا عمیق‌کار)، ۲۰ درصد از سانتریفیوژ، ۴ درصد از کمبینات و ۹ درصد از مزارع از دست یا نیروی کارگری استفاده کردند. درصد استفاده از دستگاه‌های خطی‌کار و سانتریفیوژ در هر دو سیستم کشت آبی و دیم تقریباً مساوی بود، ولی اختلاف در درصد استفاده از دستگاه کمبینات و کشت به صورت دستی در مزارع آبی و دیم بود (شکل ۹).

www.SID.ir

Archive of SID

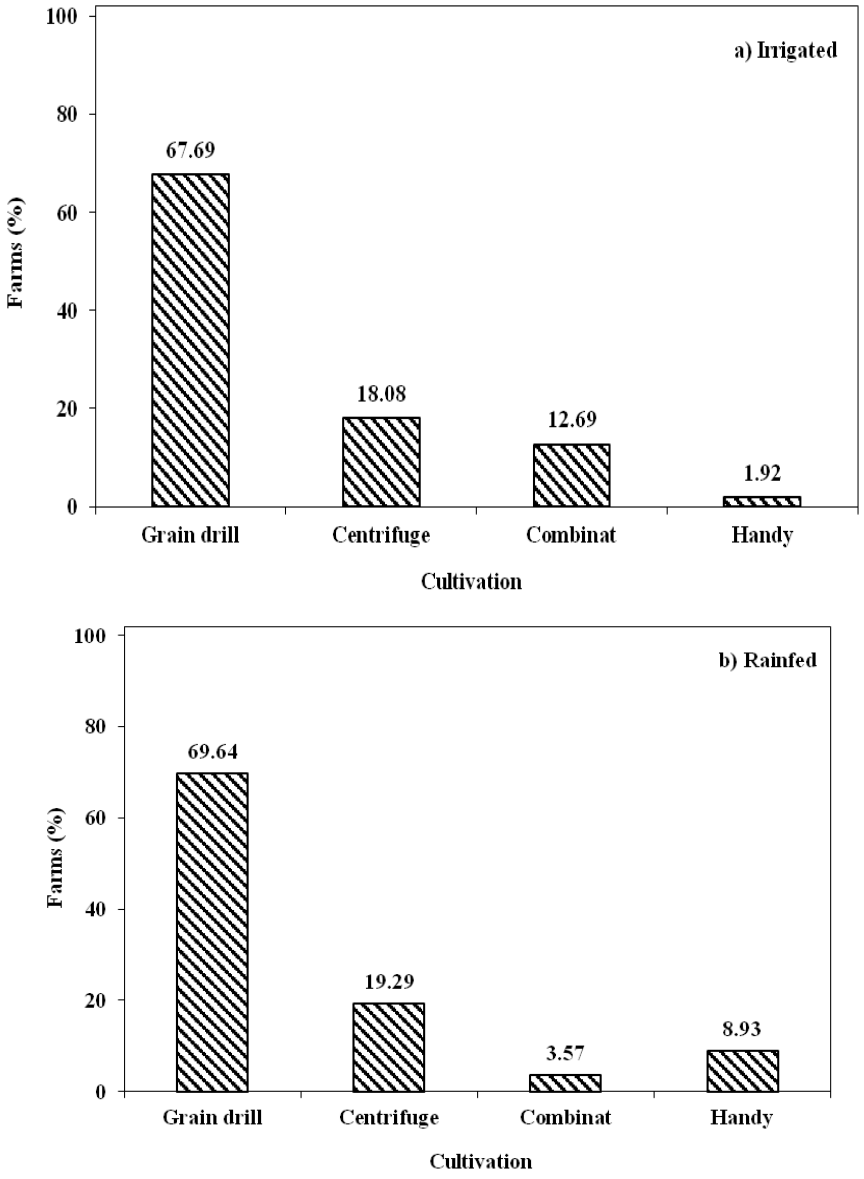


شکل ۷- درصد فراوانی تجمعی دفعات استفاده از دیسک در تولید گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 7- Cumulative frequency (%) of disk use times in (a) irrigated and (b) rainfed wheat of Golestan Province

www.SID.ir

Archive of SID

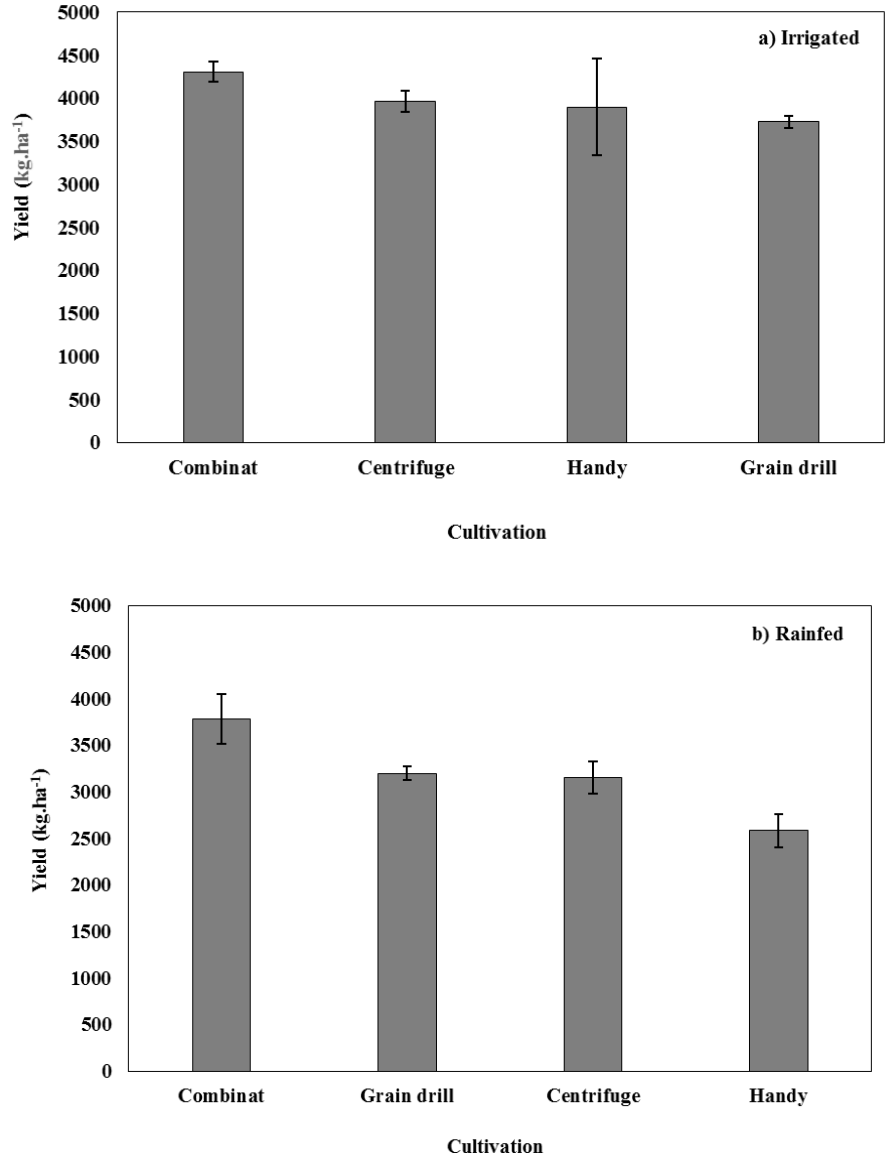


شکل ۸- سهم روش کاشت‌های مختلف در مزارع مورد مطالعه در تولید گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 8- Different ways cultivation (%) of (a) irrigated and (b) rainfed wheat farms of Golestan province

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹- مقایسه میانگین عملکرد در روش کاشت‌های مختلف گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

خطوط خطا نشان‌دهنده خطای معیار (SE) بین مزارع هستند.

Fig 9- Average yield comparison different ways cultivation of (a) irrigated and (b) rainfed wheat fields in Golestan province

The error bars show the standard error (SE) over fields.

در مزارع آبی و دیم، استفاده از کمبینات منجر به عملکرد بیشتری می‌شود که از لحاظ آماری نیز معنی‌دار می‌باشد. کمبینات وسیله‌ای است که به طور همزمان دیسک، کاشت و گاهاً کوددهی را انجام می‌دهد و متشکل از یک سیکلوتیلر، یک غلطک و یک خطی‌کار می‌باشد. کشت با دستگاه کمبینات می‌تواند در شرایطی که زمان جهت تهیه بستر بذر و کاشت محدود است بسیار مفید باشد؛ همچنین استفاده از این دستگاه به علت انجام شدن عملیات در یک نوبت ورود ماشین به مزرعه، باعث به حداقل رسیدن فشردگی خاک می‌شود. در شرایط آبی، استفاده از روش‌های کاشت سانتریفوژ و خطی‌کار، اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. در شرایط دیم روش دستی کمترین عملکرد را نشان داد، و اختلاف معنی‌داری با سایر روش‌ها داشت، که می‌توان دلیل اصلی این اختلاف را کشت در زمین‌هایی با شیب تند و

www.SID.ir

Archive of SID

نامناسب دانست.

بذر مصرفی: کشاورزان منطقه جهت رسیدن به تراکم مطلوب در شرایط آبی از ۱۵۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم و به طور میانگین در حدود ۲۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار مصرف کردند (شکل ۱۰). در شرایط دیم نیز کشاورزان به طور میانگین ۲۱۱ کیلوگرم با دامنه‌ای از ۹۰ تا ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار مصرف کردند. اگرچه میزان بذر مصرف شده توسط کشاورزان بیشتر از میزان بذر توصیه شده توسط مراکز تحقیقاتی (۱۲۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم بذر در شرایط دیم و ۱۳۰ تا ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار در شرایط آبی) بود، اما علت مصرف این میزان بذر احتمالاً به دلایل دیگری نظیر شرایط خاک متفاوت و نامناسب، عدم تهیه بستر مناسب و از بین رفتن بذور به دلیل شرایط محیطی یا آفات و بیماری‌ها برمی‌گردد. کشاورزان ممکن است با مصرف بذر بیشتر درصدد پوشش ضعف ناشی از تهیه بستر و ماشین‌های کاشت نامناسب برای این مناطق و همچنین عدم رعایت تاریخ کاشت باشند. انتخاب میزان بذر مصرفی توسط کشاورزان با توجه به شرایط بستر بذر (چه از منظر تهیه بستر و چه از لحاظ کیفیت خاک بستر)، درصد استقرار، تاریخ کاشت و نوع رقم مورد استفاده به نحوی است که در نهایت تراکم مطلوب آن‌ها حاصل شود (Hajjarpoor, 2016; Hajjarpoor et al., 2015). ترابی و همکاران (Torabi et al., 2012) بیان کردند که میزان بذر مصرفی در کشت گندم توسط کشاورز بسته به کیفیت بذر، تاریخ کاشت و نوع وسیله کشت از ۱۴۰ تا ۲۶۰ با متوسط مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. آنها اینگونه برداشت کردند که هر چه کیفیت بستر بذر کمتر و تاریخ کاشت به تعویق افتد میزان بذر مصرفی افزایش می‌یابد. رضوان‌طلب (Rezvantalab, 2015) عنوان کرد که با استفاده از ماشین‌آلات و روش‌های جدید کشت می‌توان در مصرف بذر صرفه‌جویی نمود. روش‌های سنتی و همچنین استفاده از سانتریفیوژ جهت کاشت، یکی از دلایل مصرف میزان زیاد بذر است (Torabi et al., 2012).

ارقام مورد استفاده در مزارع آبی استان شامل مروارید (۳۷ درصد)، کوهدشت (۱۲ درصد)، لاین ۱۷ (۹ درصد)، N8019 (۸ درصد)، گنبد (۱/۲ درصد)، لاین آ (۰/۸ درصد)، آتیلا (۰/۴درصد)، گاسکوژن (۰/۴ درصد)، لاین ۱۶ (۰/۴ درصد) و N520 (۰/۴ درصد) به طور معمول در طی سه سال گذشته بودند (شکل ۱۱). رقم مروارید و استفاده از مخلوطی از چند بذر (متنوع) بیشترین نوع رقم استفاده در کشت گندم آبی بودند. رقم مروارید یکی از ارقام توصیه شده برای کشت در مناطق آبی استان گلستان است که در سال‌های اجرای تحقیق و دو سال قبل از آن توسط سازمان جهاد کشاورزی در اختیار کشاورزان قرار گرفته بود.

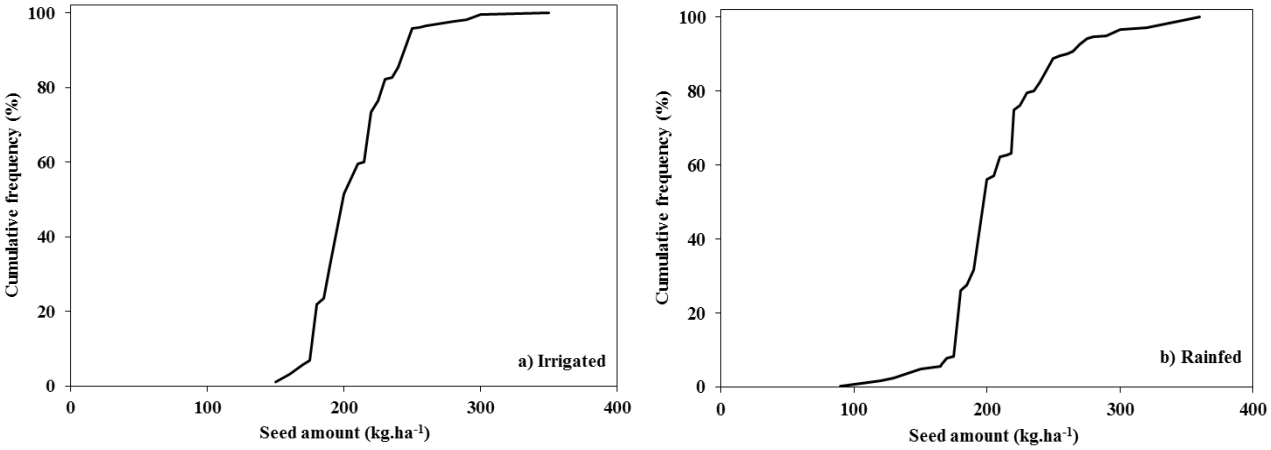
ارقام مورد استفاده در بخش دیم شامل مروارید (۴۳ درصد)، کوهدشت (۲۴ درصد)، N8719 (۴ درصد)، لاین ۱۷ (۳ درصد)، گنبد (۰/۷ درصد)، آتیلا (۰/۴ درصد)، کریم (۰/۴ درصد)، N8720 (۰/۴ درصد) و پاستور (۰/۴ درصد) بودند بودند (شکل ۱۱). دو رقم مروارید و کوهدشت بیشترین ارقام مورد استفاده در کشت گندم دیم بودند. رقم کوهدشت یکی از ارقام توصیه شده‌ی دیم می‌باشد که در سال‌های اجرای تحقیق و دو سال قبل از آن توسط سازمان جهاد کشاورزی توزیع شده بود.

مقایسه میانگین در شرایط آبی نشان داد که ارقام آتیلا، گاسکوژن و N520 به طور معنی‌داری عملکرد بالاتری نسبت به سایر ارقام کشت شده در شرایط آبی استان دارند (شکل ۱۲). رقم گاسکوژن، رقمی بدون ریشک و مخصوص مناطق سردسیر است که در سال‌های اخیر توسط کشاورزان به منطقه وارد شده است. بالاتر بودن عملکرد این رقم صرفاً به دلیل برتری آن نسبت به ارقام تجاری استان نیست، بلکه دلیل آن این است که کشاورزانی که این رقم را آوردند، رسیدگی بیشتری به مزرعه کرده و چندین نوبت آبیاری و اقدام به سم‌پاشی‌های مکرر می‌کنند. این رقم به خشکی و آفات و بیماری‌ها بسیار حساس است اگرچه در صورت کنترل این عوامل می‌توان عملکردهای بالاتری از این رقم گرفت (Hajjarpoor, 2016). در شرایط دیم، ارقام N8720 و N8019 بالاترین عملکرد را به طور معنی‌داری به خود اختصاص دادند.

تاریخ کاشت: آب و هوا عامل اصلی تعیین‌کننده‌ی تاریخ کاشت در هر مکان و در هر سال می‌باشد. همچنین تناوب زراعی، تاریخ کاشت و برداشت را به گیاه تحمیل می‌کند؛ تاریخ کاشت به عوامل دیگری نظیر نیروی کارگری، ماشین و غیره هم مربوط می‌شود (Van Ittersum et al., 2013). کشاورز با انتخاب تاریخ کاشت مناسب سعی برآن دارد تا از عوامل مساعد محیطی حداکثر بهره‌گیری را به عمل آورد و از عوامل نامساعد محیطی پرهیز نماید. رضوان‌طلب (Rezvantalab, 2015) در یک مطالعه پیمایشی، شروع تاریخ کاشت در سطح استان گلستان را ۱۵ آذرماه و پایان آن را اول دی‌ماه اعلام کرد. در مطالعه‌ای دیگر حجارپور (Hajjarpoor, 2016) تاریخ کشت گندم آبی و دیم استان گلستان را به ترتیب ۳۰ مهر تا پایان دی ماه و ۲۰ مهر تا ۳۰ دی ماه اعلام کرد. در این مطالعه با توجه به گستردگی و رعایت تنوع در هنگام انتخاب مزارع، مشخص شد که کشت گندم آبی در استان از دهه اول مهر تا اواسط دی‌ماه صورت می‌گیرد. کشت گندم دیم نیز از دهه اول شهریور تا اواخر بهمن ماه صورت گرفت. در این میان ۵۰ درصد از کشاورزان در دو بخش دیم و آبی در حد فاصل ابتدای آبان تا اواسط آذرماه اقدام به کشت گندم در مزارع خود نمودند (شکل ۱۳). ترابی و همکاران (Torabi et al., 2012) نیز تاریخ کاشت در منطقه گرگان را از ۲۳ آبان‌ماه تا ۱۰ دی‌ماه متغیر دانستند.

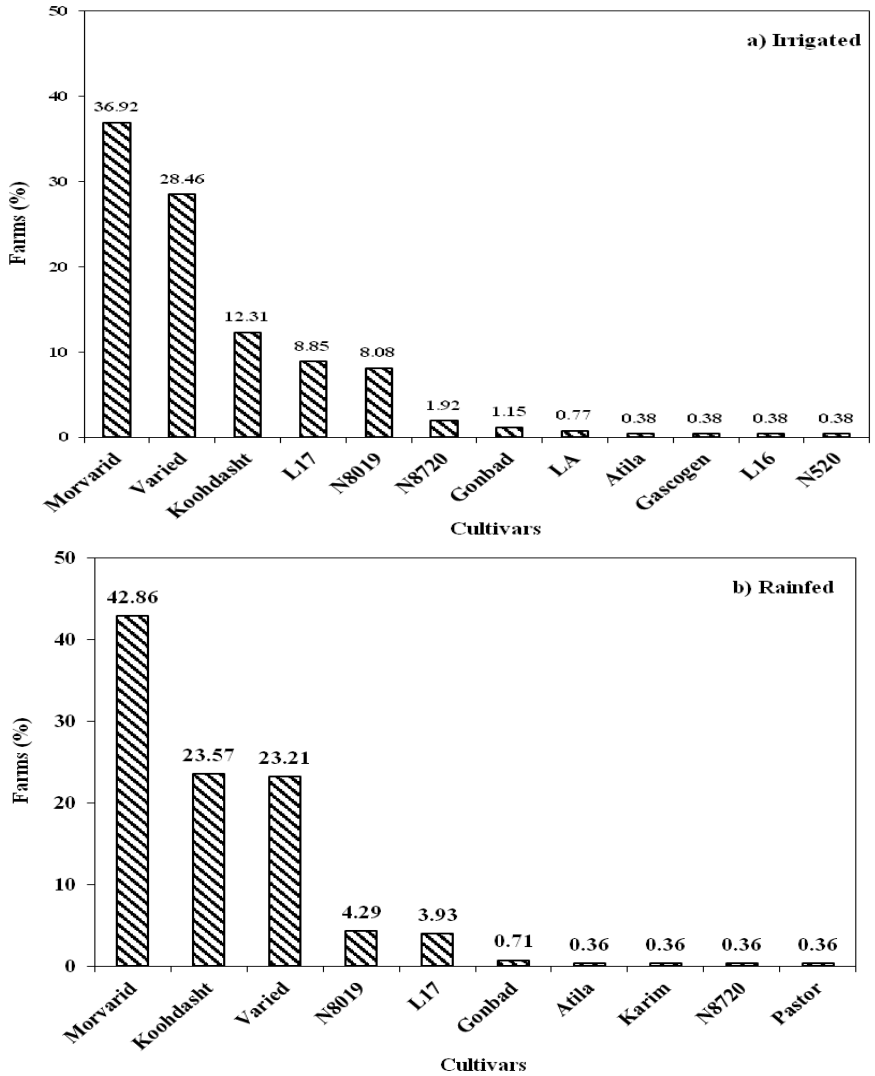
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۰- درصد فراوانی تجمعی میزان بذر مصرفی در تولید گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 10- Cumulative frequency (%) of seed amount in (a) irrigated and (b) rainfed wheat of Golestan Province

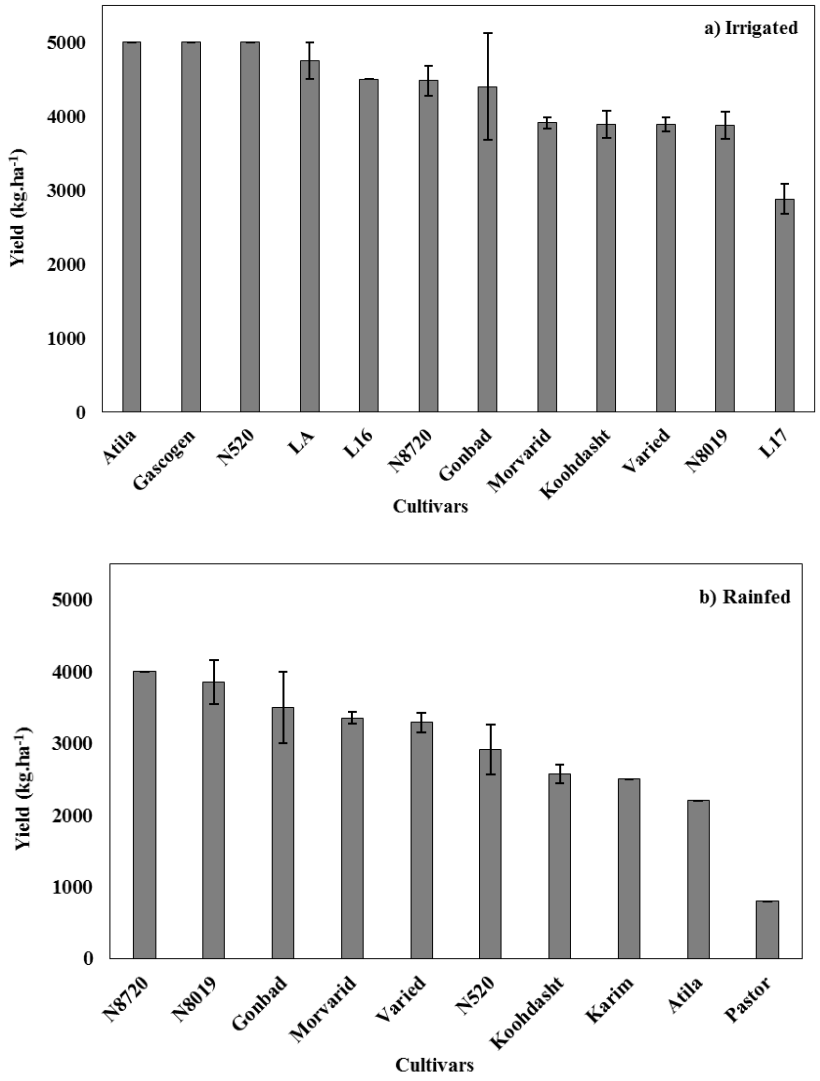


شکل ۱۱- درصد ارقام کشت شده در مزارع گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig 11- Cultivars (%) of (a) irrigated and (b) rainfed wheat farms of Golestan province

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۲- مقایسه میانگین عملکرد ارقام مختلف گندم کشت شده در شرایط (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

خطوط خطا نشان‌دهنده خطای معیار (SE) بین مزارع هستند.

Fig. 12- Average yield comparison of wheat cultivars for (a) irrigated and (b) rainfed in Golestan province

The error bars show the standard error (SE) over fields.

داشت

تغذیه گیاهی: تولید هر تن دانه گندم در هر هکتار باعث برداشت ۵۱ کیلوگرم نیتروژن (N)، ۲۵/۴ کیلوگرم فسفر (P_2O_5) و ۱۵/۳ کیلوگرم پتاسیم (K_2O) و تولید هر تن کلش گندم سبب برداشت ۱۵ کیلوگرم نیتروژن، ۳/۷ کیلوگرم فسفر و ۲۶/۱ کیلوگرم پتاسیم می‌گردد (Moshiri et al., 2015)، بنابراین تولید گیاهی به شدت به میزان ذخیره این مواد وابسته است. بدون مدیریت مناسب تغذیه و حاصلخیزی خاک، تولید مداوم یک محصول سبب کاهش مقدار عناصر غذایی در خاک می‌گردد.

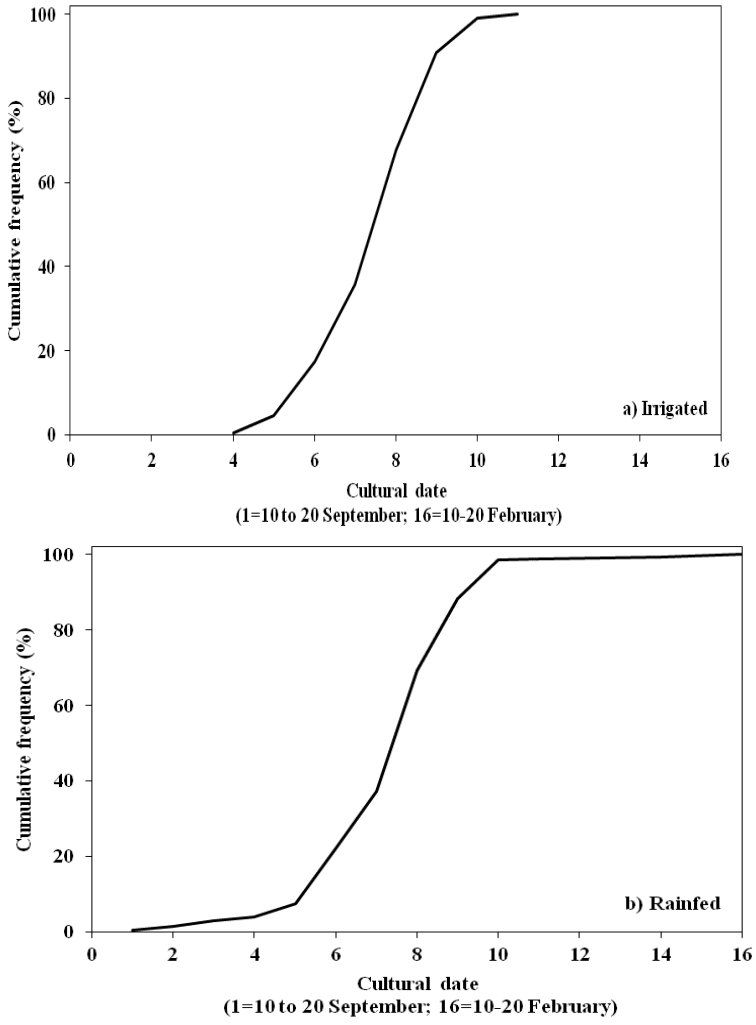
کشاورزان در مزارع مورد بررسی، بسته به توان مالی و وضعیت کلی عناصر غذایی موجود در خاک منطقه از یک یا چند نوع کود پایه استفاده کردند. اغلب کشاورزان از روش‌های آزمایش خاک جهت مصرف صحیح میزان کود استفاده نکردند و مصرف کود را عمدتاً از روی توصیه‌های کلی کارشناسان مراکز خدمات کشاورزی و یا از روی تکرار عادات انجام دادند. کودهای پایه مصرفی قبل از کاشت در مزارع مورد مطالعه شامل کود اوره، سولفات آمونیوم، دی فسفات آمونیوم، سوپرفسفات تریپل، گوگرد بنتونیت‌دار، گوگرد آلی ۰/۱ درصد، گوگرد کشاورزی، سولفات پتاسیم، کلرور پتاسیم، کود کامل (NPK) و کودهای حیوانی (گاوی، گوسفندی و مرغی) بودند که به وسیله دستگاه کودپاش، همراه با ادوات کاشت یا به صورت دستپاش در

www.SID.ir

Archive of SID

مزارع پخش شدند. در ۲۳ درصد از مزارع آبی و ۱۱ درصد از مزارع دیم نیز کشاورزان از کودهای دامی مانند کود گاوی و کود مرغی، استفاده نمودند. توزیع کودهای نیتروژن‌دار به خصوص اوره بعد از کشت نیز به صورت سرک در بیشتر مزارع انجام شد. در سال‌های اخیر محققان مراکز تحقیقات و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی مصرف کودهای میکرو را به کشاورزان توصیه می‌کنند. این کودها اثرات فراوانی بر عملکرد به ویژه بر کیفیت گندم تولیدی بر جای می‌گذارد.

مصرف کود نیتروژن در زراعت آبی و دیم گندم بین ۰ تا ۳۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار متغیر بود و بیش از ۹۹ درصد از کشاورزان حداقل یک بار از کودهای نیتروژن‌دار استفاده کردند. ۵۰ درصد از مزارع مورد بررسی در بخش آبی و دیم به ترتیب حداقل از ۹۵ و ۷۰ کیلوگرم نیتروژن خالص معادل ۲۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره استفاده کردند (شکل ۱۴) که با توجه به تأثیر بسزای این عنصر کلیدی بر رشد و عملکرد، مصرف آن قابل انتظار می‌باشد (Zeinali, 2009). در مورد کودهای فسفات‌دار نیز حدود ۹۵ درصد از کشاورزان در بخش آبی و ۸۰ درصد در مزارع دیم از حداقل ۱۲ کیلوگرم فسفات در هکتار استفاده کردند، حداکثر فسفات مصرفی در مزارع دیم ۱۴۴ و در مزارع آبی ۲۲۲ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۱۴). در مزارع آبی ۸۸ درصد از کشاورزان و در مزارع دیم ۶۵ درصد از کشاورزان بیش از ۲۴ کیلوگرم در هکتار کود حاوی فسفات مصرف کردند که معادل ۵۰ کیلوگرم کود سوپرفسفات تریپل می‌باشد. ۳۰ درصد از کشاورزان در مزارع آبی و ۴۶ درصد در مزارع دیم از هیچگونه کود حاوی پتاسیم استفاده نکرده‌اند (شکل ۱۴). این در حالی است که اثرات بالقوه این عنصر برای به‌دست آوردن یک عملکرد مطلوب و مقاومت گیاه در برابر آفات و بیماری‌ها بر کسی پوشیده نیست. در این میان ۲۸ و ۱۵ درصد از کشاورزان آبی و دیم‌خیز نیز به مصرف کودهای گوگرددار در مزارع خود اقدام کردند.

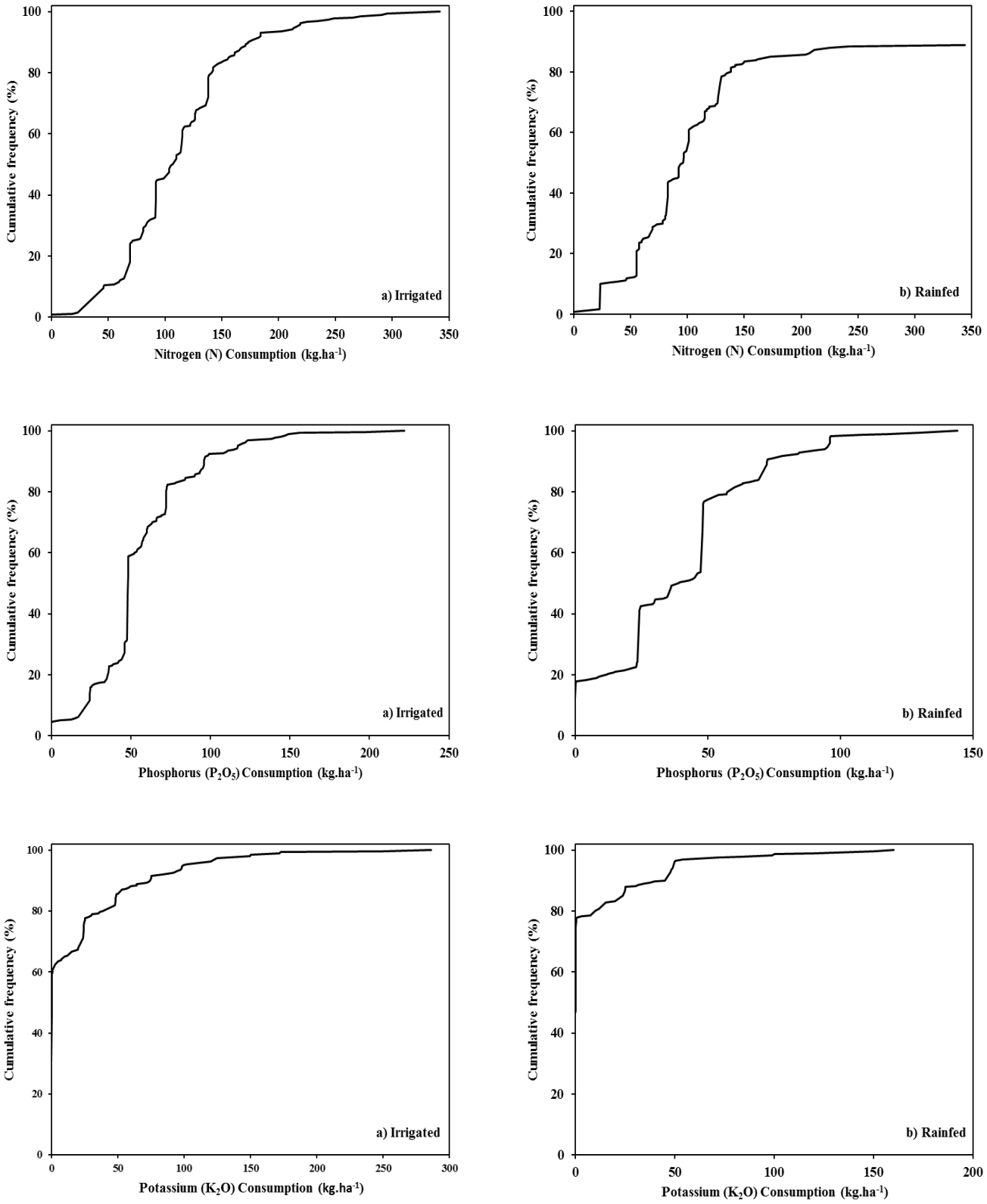


شکل ۱۳- درصد فراوانی تجمعی تاریخ کاشت گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 13- Cumulative frequency (%) of cultural date in (a) irrigated and (b) rainfed wheat of Golestan Province

www.SID.ir

Archive of SID



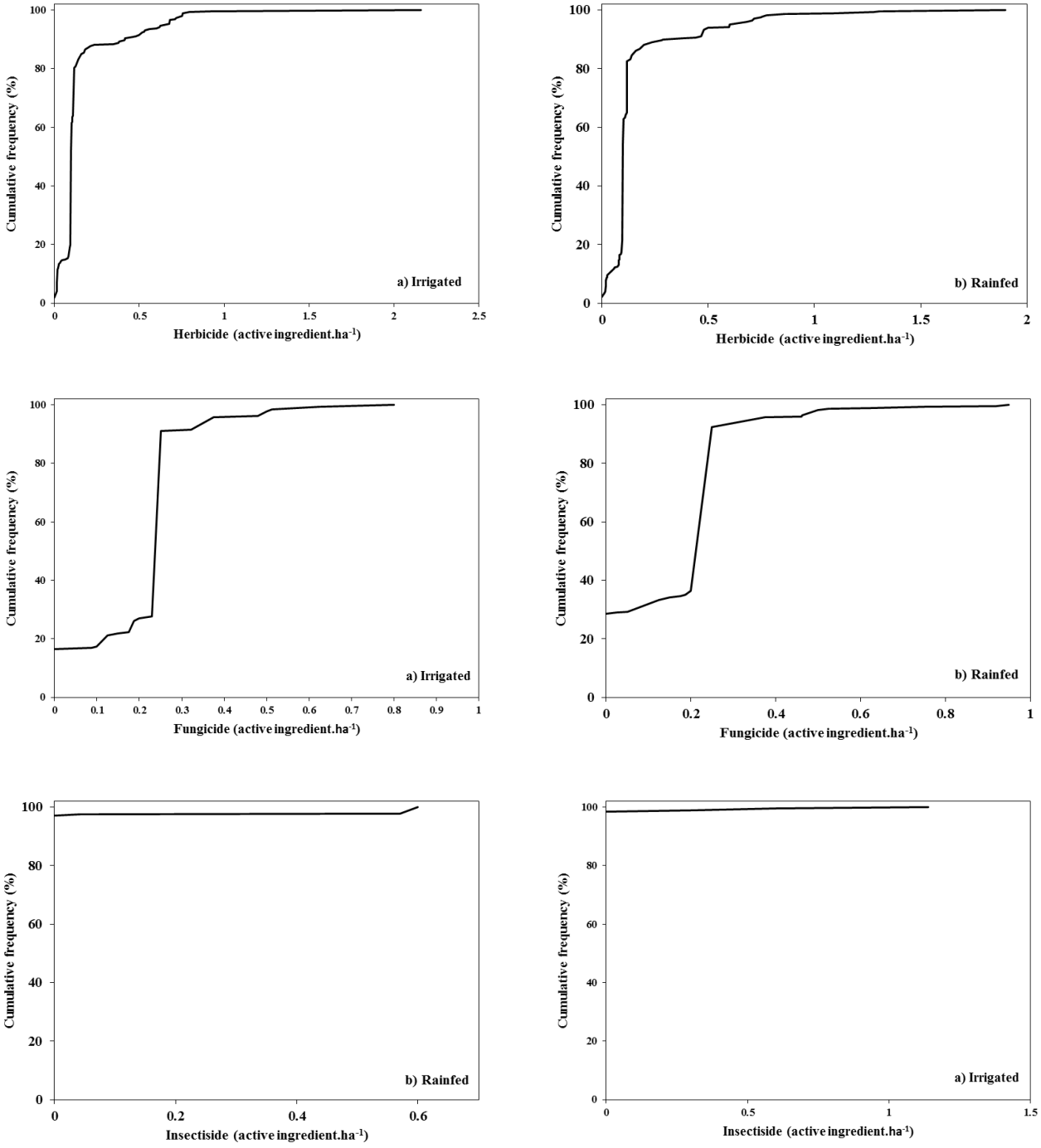
شکل ١٤- درصد فراوانی تجمعی عناصر ماکروی مصرف شده در تولید گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 14- Cumulative frequency (%) of macro elements used in (a) irrigated and (b) rainfed wheat of Golestan Province

www.SID.ir

Archive of SID

حفاظت گیاهی: به‌طور کلی، ۹۸ درصد از کشاورزان در کشت آبی گندم از یک یا دو بار علف‌کش، در حدود ۸۳ درصد آنها یک یا دو بار از قارچ‌کش و حدود ۲ درصد از آنها از یک مرحله آفت‌کش استفاده کردند (شکل ۱۵). همچنین ۹۸ درصد از کشاورزان دیم‌خیز از حداقل یک بار علف‌کش، در حدود ۷۱ درصد آنها حداقل یک بار از قارچ‌کش و حدود ۳ درصد از آنها از حداقل یک مرحله آفت‌کش استفاده کردند (شکل ۱۵).

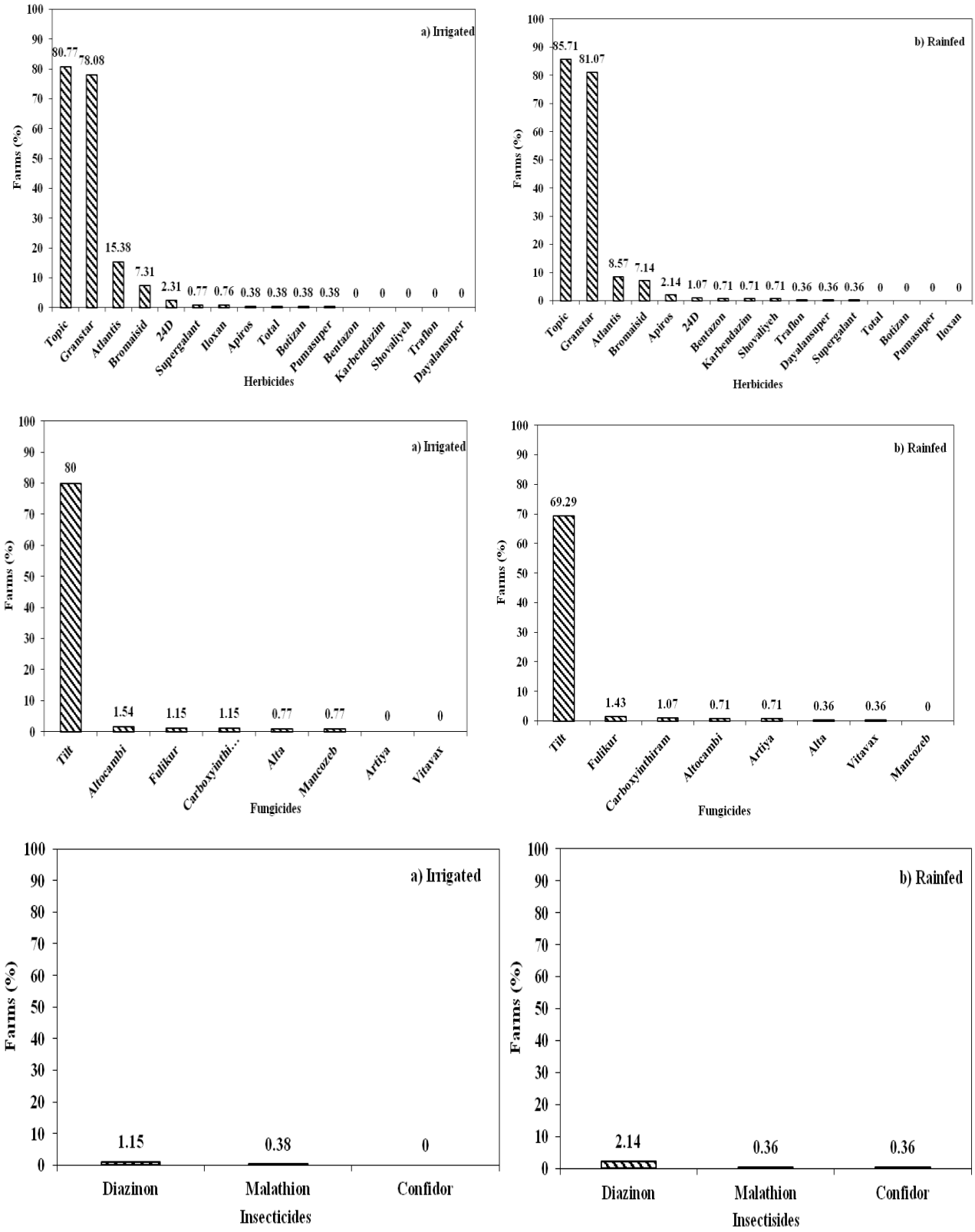


شکل ۱۵- درصد فراوانی تجمعی مصرف علف‌کش، قارچ‌کش و آفت‌کش در تولید گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 15- Cumulative frequency (%) of herbicide, fungicide and insecticide used in (a) irrigated and (b) rainfed wheat of Golestan Province

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۶- درصد مصرف علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و آفت‌کش‌های مختلف در تولید گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 16- Herbicides, fungicides and insecticides used (%) in (a) irrigated and (b) rainfed wheat farms of Golestan province

www.SID.ir

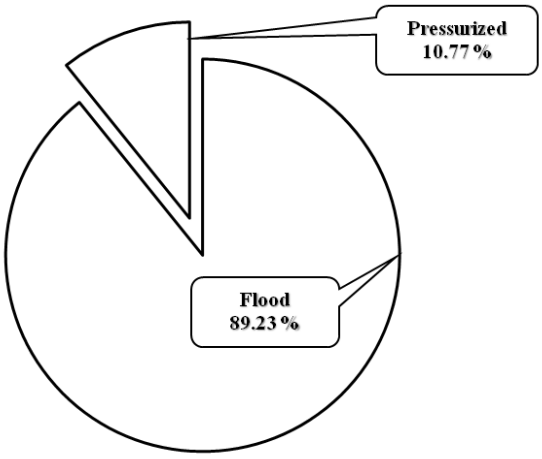
Archive of SID

در مجموع ۱۹ نوع سم در مزارع آبی گندم و ۲۲ نوع سم در مزارع دیم مورد استفاده قرار گرفت که شامل سه دسته علف‌کش، قارچ‌کش و آفت‌کش استان جهت مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز بودند (شکل ۱۶). در کشت گندم از سموم علف‌کش تاپیک (۸۱ درصد در مزارع آبی و ۸۶ درصد در دیم) و گرانستار (۷۸ درصد در مزارع آبی و ۸۱ درصد در دیم) بیشتر از سایر علف‌کش‌ها استفاده شد (شکل ۱۶). کشاورزان از علف‌کش تاپیک برای از بین بردن علف‌های هرز باریک برگ و از علف‌کش گرانستار برای مدیریت علف‌های هرز پهن‌برگ استفاده نمودند. به جز این دو علف‌کش در کشت آبی ۹ نوع علف‌کش دیگر توسط کشاورزان استفاده شد که عبارتند بودند از: آتلانتیس (۱۵ درصد)، برومایسید (۷ درصد)، توفوردی (۲ درصد)، سوپرگالانت (۰/۸ درصد)، ایلوکسال (۰/۸ درصد)، آپیروس (۰/۴ درصد)، توتال (۰/۴ درصد)، بوتیزان (۰/۴ درصد) و پوماسوپر (۰/۴ درصد). سایر علف‌کش‌های مورد استفاده در شرایط دیم نیز عبارت بودند از آتلانتیس (۸ درصد)، برومایسید (۷ درصد)، آپیروس (۲ درصد)، توفوردی (۱ درصد)، بنتازون (۰/۷ درصد)، کاربندازیم (۰/۷ درصد)، شوالیه (۰/۷ درصد)، ترافلون (۰/۴ درصد)، دایالان سوپر (۰/۴ درصد) و سوپرگالانت (۰/۴ درصد). سموم علف‌کش معمولاً در زمان پنجه‌زنی گندم و بسته به مرحله رشدی علف‌هرز و تا قبل از ساقه‌روی گندم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

شدت آسیب قارچ‌ها به شرایط آب و هوایی بستگی دارد. در شمال کشور به دلیل رطوبت نسبتاً بالا شیوع بیماری‌های قارچی تقریباً زیاد است، بنابراین در سال‌های مرطوب استفاده از این قارچ‌کش‌ها افزایش خواهد یافت. مهم‌ترین بیماری این منطقه فوزاریوم است که برای مبارزه با آن از قارچ‌کش تیلت استفاده می‌شود. تولیدکنندگان در بخش آبی از ۶ نوع قارچ‌کش تیلت (۸۰ درصد)، آلتوکمبی (۲ درصد)، فولیکور (۱ درصد)، کاربوکسین (۱ درصد)، آلتا (۰/۸ درصد) و مانکوزب (۰/۸ درصد) جهت مبارزه با بیماری‌های قارچی استفاده کردند. در بخش دیم نیز ۷ قارچ‌کش تیلت (۶۹ درصد)، فولیکور (۱ درصد)، کاربوکسین (۱ درصد)، آلتوکمبی (۰/۷ درصد)، آرتیا (۰/۷ درصد)، آلتا (۰/۴ درصد) و ویتاواکس (۰/۴ درصد) مورد استفاده قرار گرفتند (شکل ۱۶). کشاورزان در دسترس و ارزان بودن قارچ‌کش تیلت را از عوامل اصلی استفاده زیاد از آن ذکر نمودند.

استفاده از دو نوع حشره‌کش شامل دیازینون (۱ درصد) و مالاتیون (۰/۴ درصد) در مزارع آبی و سه نوع حشره‌کش شامل دیازینون (۲ درصد)، مالاتیون (۰/۴ درصد) و کونفیدور (۱۳ درصد) در مزارع دیم مورد بررسی ثبت شدند (شکل ۱۶). بنابراین مصرف حشره‌کش و آفت‌کش در استان گلستان پایین‌تر از سایر سموم بوده و در بیشتر موارد نیز نیاز به مبارزه با آفات وجود ندارد. به نظر می‌رسد استفاده از دشمنان طبیعی راه‌حل بهتری جهت مبارزه با آفاتی باشد که قدرت پرواز و فرار از محل مصرف حشره‌کش را دارند. در تولید گندم استفاده از سم‌پاش بوم‌دار که عمدتاً برای مبارزه با علف‌های هرز صورت می‌گیرد مرسوم است. سم‌پاش تراکتوری و توربینی نیز در برخی موارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از سم‌پاش‌های پشتی کمتر رواج دارد که کشاورزان یکی از دلایل استقبال کمتر نسبت به این نوع سمپاش را به دلیل زمان‌بر بودن استفاده از آن دانستند. اصلاح ادوات کم هزینه‌ترین و اقتصادی‌ترین روش برای بهبود عملکرد سمپاش‌های موجود است. با توجه به اینکه طبق مصوبه شورای عالی استاندارد، از سال ۱۳۸۸ ماشین‌های کشاورزی مشمول استاندارد اجباری شده است، اهتمام جدی سازندگان به استانداردسازی ادوات و توجه ویژه کشاورزان به این امر در زمان خرید ضروری می‌باشد (Hajjarpoor, 2016).

آبیاری: آبیاری مزارع در استان گلستان به‌خصوص در سال‌های کم باران از اهمیت خاصی برخوردار است. هرگاه توزیع بارندگی به‌گونه‌ای باشد که آب مورد نیاز گیاه را در مراحل حساس رشد تأمین نکند نیاز به آبیاری ضرورت پیدا می‌کند. استفاده از سیستم‌های سنتی و همچنین سیستم‌های تحت فشار در استان گلستان مرسوم می‌باشد (شکل ۱۷).

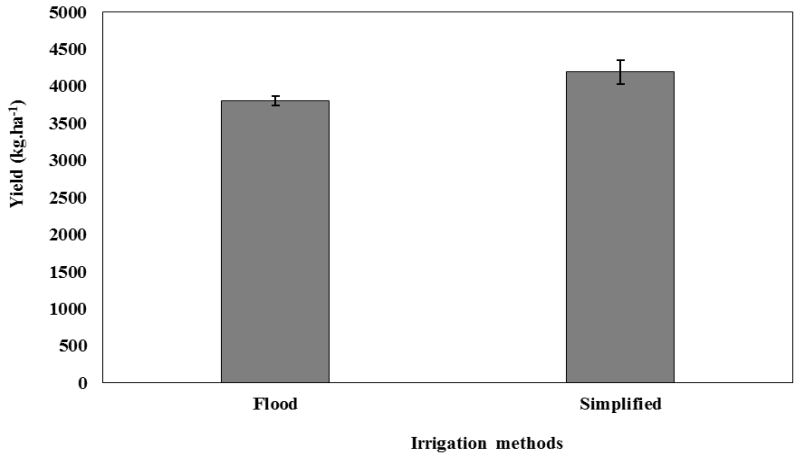


شکل ۱۷- سهم استفاده کشاورزان از هر یک از سیستم‌های غرقابی و تحت فشار در تولید گندم آبی در استان گلستان
Fig. 17- Flood and pressurized systems (%) of irrigated wheat in Golestan province

در این بین سیستم‌های آبیاری تحت فشار به طرز معنی‌داری عملکردی بالاتر از سیستم‌های غرقابی داشتند (شکل ۱۸).

www.SID.ir

Archive of SID

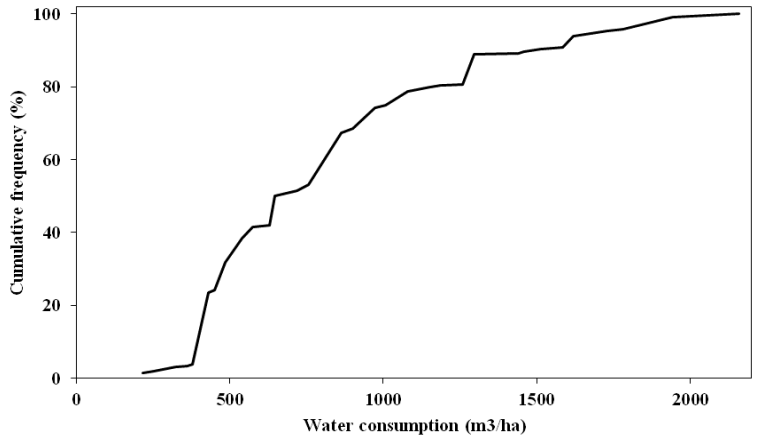


شکل ۱۸- مقایسه میانگین عملکرد گندم در روش‌های مختلف آبیاری

خطوط خطا نشان‌دهنده خطای معیار (SE) بین مزارع هستند.

Fig 18- Average yield comparison of wheat in different methods irrigation

The error bars show the standard error (SE) over fields.

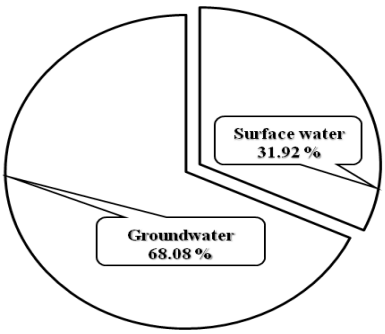


شکل ۱۹- درصد فراوانی تجمعی مصرف آب در تولید گندم آبی در استان گلستان

Fig. 19- Cumulative frequency (%) of water used in irrigated wheat production of Golestan Province

میزان آب مصرفی برای آبیاری اراضی توسط کشاورزان منطقه جهت رسیدن به عملکرد مطلوب از ۲۱۶ تا ۲۱۶۰ متر مکعب و به طور میانگین در حدود ۹۹۱ متر مکعب در هکتار بود (شکل ۱۹). اگرچه در برخی مزارع میزان آب مصرف شده توسط کشاورزان بیشتر از میزان آب مورد نیاز می‌باشد، اما علت مصرف این میزان آب احتمالاً به دلایل دیگری نظیر شرایط خاک متفاوت و نامناسب، عدم تهیه بستر مناسب و عدم توجه به نیاز گیاه و زمان مناسب و استفاده از روش‌های سنتی آبیاری می‌باشد.

منابع آب آبیاری نیز متغیر بود و آب مورد نیاز جهت آبیاری از دو منبع آب‌های سطحی (رودخانه، سد و آب‌بند) و زیرزمینی (چاه و قنات) تأمین می‌شد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- سهم منبع تأمین آب جهت آبیاری مزارع گندم آبی در استان گلستان

Fig. 20- Water Sources (%) for irrigation irrigated wheat in Golestan province

www.SID.ir

Archive of SID

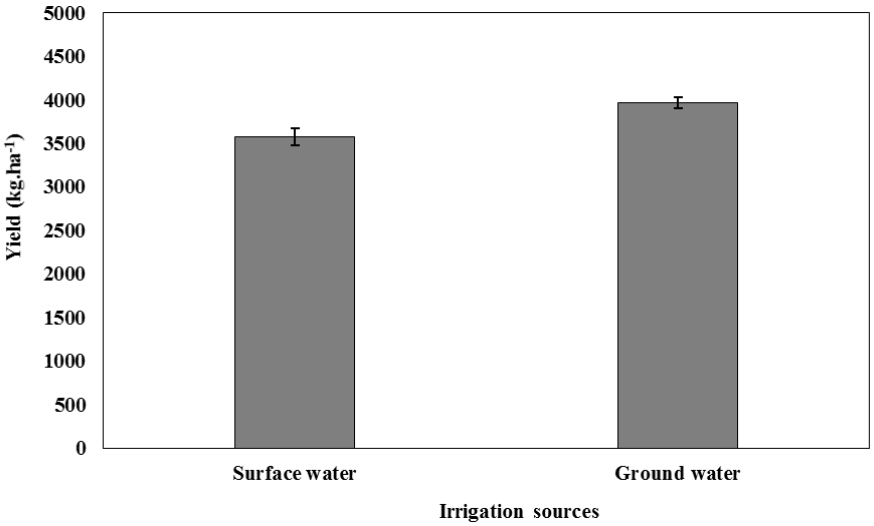
اختلاف معنی‌داری بین منابع آبیاری وجود داشت، پایین‌ترین عملکرد مربوط به مزارعی بود که از آب‌های سطحی (رودخانه، سد و آب‌بند) جهت آبیاری استفاده کرده بودند (شکل ۲۱). پایین بودن عملکرد مزارعی که از آب‌های سطحی استفاده کرده‌اند، نسبت به مزارعی که از آب‌های زیرزمینی (چاه و قنات) استفاده کرده‌اند، می‌تواند به دلیل عدم دسترسی به موقع آب‌های سطحی برای کشاورز و در نتیجه عدم آبیاری در زمان مناسب و مورد نیاز گیاه باشد.

همچنین استفاده از آب های سطحی به صورت کنترل نشده و با دبی نامناسب می تواند باعث شود که انتهای زمین‌ها غرقاب شده یا در صورت کم آبی، آب به انتهای زمین نرسد و توزیع آن در سطح کشت، نامتعادل خواهد بود.

نوع وسیله و تاریخ برداشت: محصول گندم به صورت مکانیزه و به وسیله کمباین برداشت می‌شوند. در بین مزارع مورد بررسی تعداد ۱۷ مزرعه از مزارع شهرستان مینودشت به صورت دستی اقدام به برداشت گندم و خرمنکوبی آن کردند. تاریخ برداشت در منطقه به رسیدگی محصول، میزان رطوبت دانه، شرایط آب و هوایی و دست‌یابی به کمباین دارد. در شرایطی که میزان رطوبت دانه مناسب باشد و هوا آفتابی باشد برداشت گندم به وسیله کمباین به سرعت انجام می شود، اما زمانی که هوا بارانی شود به علت افزایش میزان رطوبت دانه‌های گندم و همچنین خیس شدن بوته‌ها کار برداشت با مشکل مواجه شده و تاریخ برداشت به تأخیر می‌افتد. به طور معمول برداشت در شرایط دیم از دهه دوم اردیبهشت‌ماه آغاز می شود، اما ۸۸ درصد کشاورزان در دهه اول خردادماه اقدام به برداشت می‌کنند. آخرین زمان برداشت در شرایط دیم دهه دوم خردادماه است. در شرایط آبی ۶۸ درصد مزارع در دهه دوم خردادماه اقدام به برداشت محصول گندم خود می‌کنند. آخرین زمان برداشت در شرایط آبی استان نیز دهه سوم خردادماه است (شکل ۲۲).

نتیجه‌گیری

بدون شناخت کامل و جامع از چگونگی نحوه انجام کلیه عملیات زراعی، به دشواری و با صرف زمان زیاد می توان در جهت رفع نیازهای کشاورزان و تقویت نقاط قوت تولید محصولات مختلف و برطرف نمودن نقاط ضعف آن گام مؤثری برداشت. بنابراین این تحقیق می‌تواند مبنایی برای برنامه‌ریزی‌های مؤثر در جهت رفع نیاز کشاورزان، کاهش مصرف نهاده‌ها و کاهش اثرات زیست محیطی با تغییر شیوه مدیریتی مزارع باشد. به طور کلی، درتولید گندم در استان گلستان روند کمی و زمانی اکثر فرآیندهای تولید و نهاده‌های ورودی مانند آبیاری، تغذیه گیاهی، حفاظت گیاهی و استفاده از ماشین‌آلات و ادوات کشاورزی در عملیات مزرعه‌ای تحت تأثیر اقلیم و همچنین سیستم تولید بود، به نحوی‌که در سیستم‌های تولید آبی، مقادیر کاربرد نهاده‌ها و ماشین‌آلات افزایش می‌یابد؛ به‌طبع آن، مزارع آبی از میانگین عملکرد بالاتری برخوردار هستند. در این مطالعه عملکرد دانه مزارع آبی و دیم به‌ترتیب بین ۱۲۰۰ تا ۶۵۰۰ و ۵۰۰ تا ۶۲۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. همچنین نوسان مقدار هر یک از نهاده‌ها در سیستم دیم بیش از سیستم آبی بود. بخشی از نوسان مصرف حاصل تفاوت‌های اقلیمی موجود در سطح استان گلستان و در نتیجه مدیریت‌های متفاوت کشاورزان در کاربرد نهاده‌ها می‌باشد.



شکل ۲۱- مقایسه میانگین عملکرد گندم با استفاده از منبع‌های متفاوت تأمین آب آبیاری

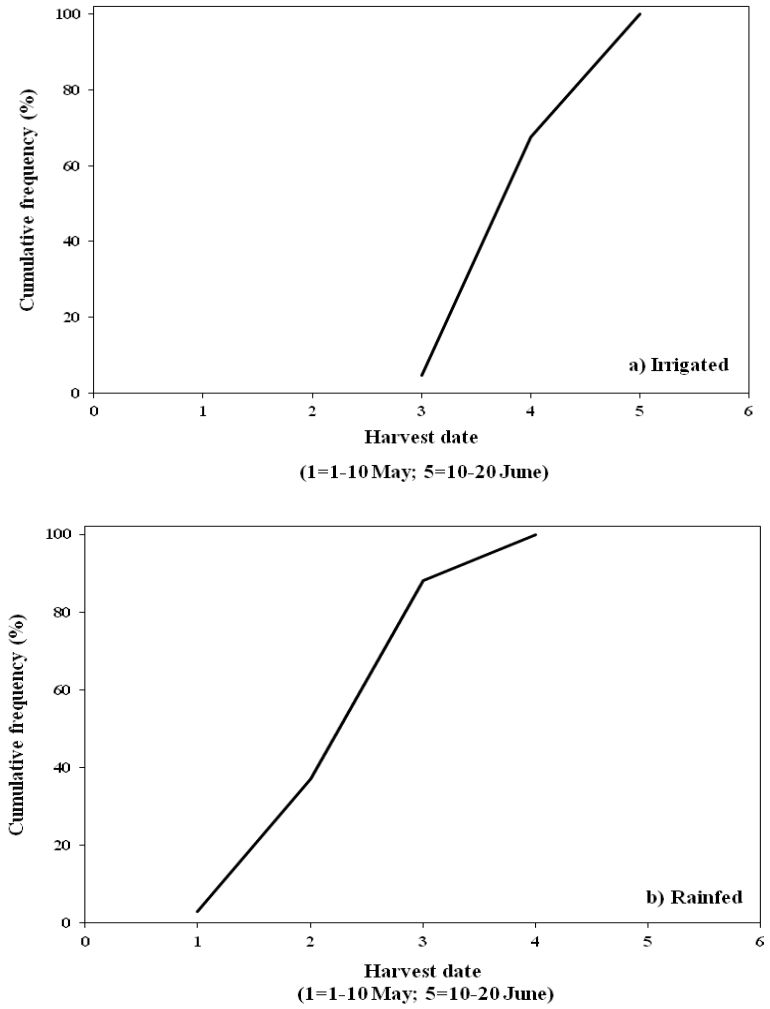
خطوط خطا نشان‌دهنده خطای معیار (SE) بین مزارع هستند.

Fig. 21- Average yield comparison with applied different irrigation sources

The error bars show the standard error (SE) over fields.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲۲- درصد فراوانی تجمعی تاریخ کاشت گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 22- Cumulative frequency (%) of harvest date in (a) irrigated and (b) rainfed wheat of Golestan Province

عملکرد برداشتی: میانگین عملکرد در مزارع آبی و دیم گندم استان گلستان به ترتیب ۳۸۴۵ و ۳۱۴۵ کیلوگرم در هکتار بود. دامنه عملکرد مزارع آبی و دیم به ترتیب بین ۱۲۰۰ تا ۶۵۰۰ و ۵۰۰ تا ۶۲۵۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود (شکل ۲۳).

این مطالعه با مستند سازی فرآیند تولید گندم در بخش‌های مختلف تولید می تواند:

۱. با ارایه و طبقه‌بندی مقایسه‌ای کلیه فعالیت‌هایی که منتهی به تولید گندم در دو سیستم تولید آبی و دیم می‌شود، امکان بهره برداری آموزشی و پژوهشی دانشجویان و محققین بخش کشاورزی در تصمیم‌سازی واجرای طرح‌های آینده به ویژه در بهره‌گیری از مدل‌های شبیه‌سازی گیاهان زراعی، محاسبات مربوط به انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای را فراهم آورد.

۲. با ارائه تصویری کلی از فرآیندها و توالی انجام آنها و مشخص سازی دقیق مقدار و زمان ورود نهاده‌های مختلف به سیستم تولیدی سبب دستیابی به نگرش یکپارچه به سیستم تولیدی شده و امکان ارزیابی‌های جامع نگر سیستم-های تولید گندم در استان گلستان را از دیدگاه‌های زیست محیطی، اقتصادی و جامعه شناختی میسر سازد. مستندسازی کمک مؤثری به پرهیز از دوباره‌کاری و تجربه‌گرایی در اجرای طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی آتی می‌کند.

۳. با گردآوری منسجم آمار و اطلاعات مرتبط با تولید گندم در استان گلستان علاوه بر تقویت منابع آماری، باعث آشکار کردن نقص‌ها و نیازهای آماری و اطلاعاتی شده و به دست‌اندرکاران بخش کشاورزی جهت برنامه‌ریزی تهیه و توزیع نهاده‌ها در سطح استان کمک کند و امکان تکمیل

www.SID.ir

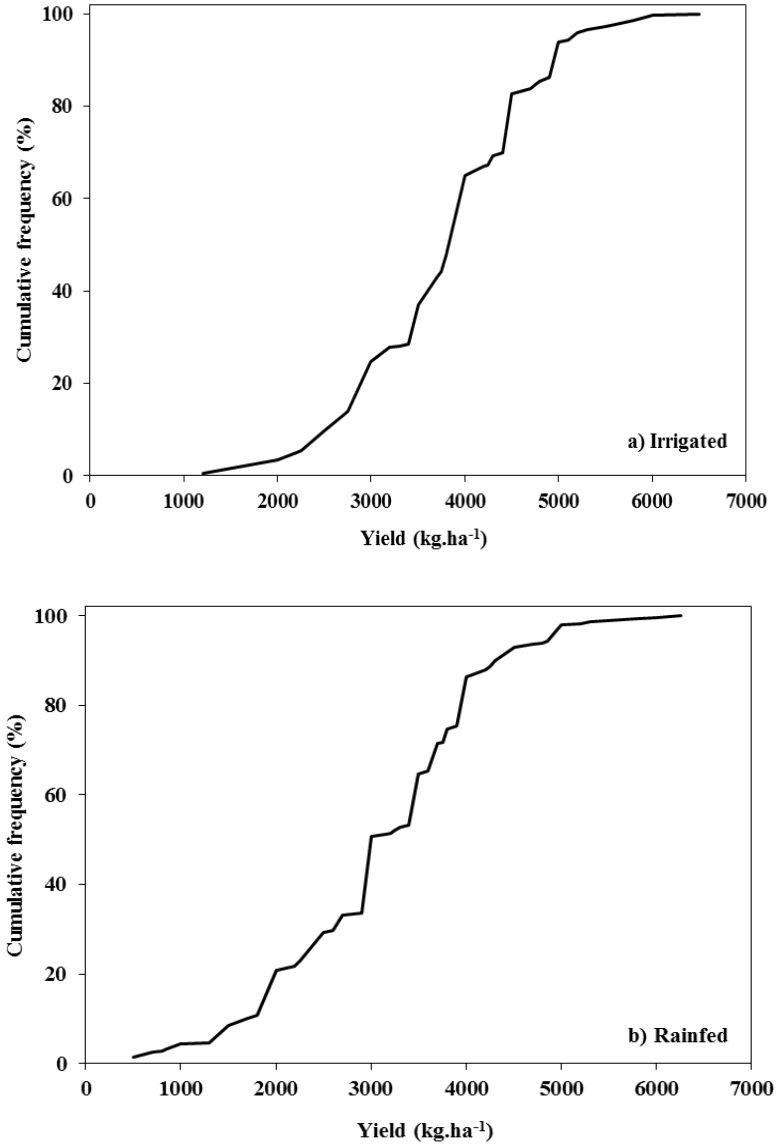
Archive of SID

اطلاعات در پژوهش‌های آتی را فراهم آورد. در این صورت علاوه بر رفع نیازهای کشاورزان در هر منطقه می‌تواند باعث مصرف صحیح نهاده‌ها بشود.

۴. با تبیین لایه‌های مختلف مؤثر در دستیابی به هدف افزایش تولید، هماهنگ با کاهش اثرات منفی مرتبط با تولید و بهره‌گیری از کلیه منابع، باعث تسهیل اولویت‌بندی عوامل اصلی شود. بدیهی است که شناخت فرآیندهای اصلی که دارای بیشترین اهمیت بوده و بهبود آنها تأثیر قابل توجهی بر بهبود سیستم تولیدی دارد می تواند کارآیی بهبود سیستم در جهت اهداف راهبردی را افزایش دهد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کشاورزان و کارشناسان بخش ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان، بویژه جناب آقای دکتر کشیری مدیر محترم بخش ترویج این سازمان جهت همکاری در این مطالعه و نیز دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تشکر و قدردانی می‌گردد.



شکل ۲۳- درصد فراوانی تجمعی عملکرد برداشت شده از مزارع گندم (الف) آبی و (ب) دیم در استان گلستان

Fig. 23- Cumulative frequency (%) of yield in (a) irrigated and (b) rainfed wheat of Golestan Province

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

Akhavan, M. 2002. Evaluate the effectiveness of quality management systems based on ISO 9000 standard series, with a focus on business processes and operations in Iran. A Thesis Submitted for the Degree of M.Sc. Technological Faculty of Tehran University, Tehran, Iran. (In Persian with English Summary)

Bazrgar, A.B. 2011. Environmental Assessment of Khorasan Sugar beet Production Systems Using LCA Ph.D. PhD Dissertation, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. (In Persian with English Summary)

Bureau of Statistics and Information Technology. 2015. Department of Plant production improvement, Agriculture Organization of Golestan province. The Ministry of Agriculture verified 5 March 2016. (In Persian)

Gazor, M.R., and Loghavi, M. 2007. Influence of shallow tines on draft requirement of subsoiler and soil physical conditions. Pajouhesh and Sazandegi 73: 111-105. (In Persian with English Summary)

Hajjarpoor, A. 2016. Yield gap evaluation of wheat in Golestan Province. PhD Dissertation, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. (In Persian with English Summary)

Hajjarpoor, A., Soltani, A., and Torabi, B. 2015. Using boundary line analysis in yield gap studies: Case study of wheat in Gorgan. Electronic Journal of Crop Production 8: 183-201. (In Persian with English Summary)

Kalateh Arabi, M., Qujeq, H., Nuriniya, A., Suqhi, H., Sheikh, F., Dehghan, M.A., Kia, S., Jafarbye, J.A., Fallahi, H.A., Sadeqhnezhad, H.R., Kiyani, A., Kazemi Talachi, M., Islami, K., Aqhajani, M.A., Mobasheri, M.T., Baqherani, N., Savarinejad, A., and Mohammadi, R. 2013. Technical instructions wheat in Golestan province. Ministry of Agriculture, Food and Natural Resources Research Center of Golestan province, Golestan, Iran. (In Persian)

Khajehpour, M.R. 2013. Cereals. Isfahan University Press, Isfahan, Iran. 782 pp. (In Persian)

Latifi, N., Faraji, A., and Seyedi, F. 2012. Principles of Agronomy. Written by Yellamanda Reddy, T. and Sankara Reddi, J. H. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. 688 p. (In Persian)

Moshiri, F., Tehrani, M.M., Shahabi, A.A., Keshavarz, P., Khougar, Z., Feyzi Asl, V., Asadi Rahmani, H., Samavat, S., Sadri, M.H., Rashidi, N., Saadat, S., and Khademi, Z. 2015. Guidelines integrated management of soil fertility and wheat nutrition. Soil and Water Research Institute 100 p. (In Persian)

Rezvantalab, N. 2015. Investigation of factors affecting the fuel consumption of soybean production in the Golestan province. PhD Dissertation, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. (In Persian with English Summary)

Solhjoo, A.A., and Niyazi Ardakani, J. 2001. Effect of subsoiler operations on soil physical specifications and yield of irrigated wheat. Journal of Agricultural Engineering Research 2: 78-65. (In Persian with English Summary)

Soltani, A., Rajabi, M.H., Zeinali, E., and Soltani, E. 2013. Energy inputs and greenhouse gases emissions in wheat production in Gorgan, Iran. Energy 50: 54-61.

Torabi, B., Soltan, A., Galeshi, S., and Soltani, E. 2012. Documenting the process of wheat production in Gorgan. Journal of Plant Production 19(4): 19-42. (In Persian with English Summary)

Turner, A.R., and Detoro, I.J. 2000. Process Redesign, PH. PTR, USA.

Van Ittersum, M.K., Cassman, K.G., Grassini, P., Wolf, J., Tittonell, P., and Hochman, Z. 2013. Yield gap analysis with local to global relevance-A review. Field Crops Research 143: 4-17.

Zarei, B., and Zarei, A. 2004. Extensive documentation processes in the government sector: Provide a Strategy. Journal of Civil Engineering, Bimonthly of Shahed University 8: 15-30. (In Persian with English Summary)

Zeinali, E. 2009. Wheat Nitrogen in Gorgan; Agronomical, Physiological and Environmental Aspects. PhD Dissertation, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran. (In Persian with English Summary)

www.SID.ir

Journal of Agroecology
Vol. 10, No. 4, Winter 2019, p. 1177-1202

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۱۰، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۷، ص. ۱۲۰۲-۱۱۷۷

Documenting the Process of Wheat Production in Irrigated and Rain-fed Systems in Golestan Province

M. Tahmasebi [1], M. Ramroudi*[2], A. Soltani[3], A. Ghanbari[4] and B.A. Fakheri[5]

Submitted: 08-03-2017
Accepted: 23-08-2017

Tahmasebi, M., Ramroudi, M., Soltani, A., Ghanbari, A., and Fakheri B.A. 2019. Documenting the process of wheat production in irrigated and rain-fed systems in Golestan Province. Journal of Agroecology. 10(4): 1177-1202.

Introduction

Documentation is a fundamental and basic step to improve each productive process, which unfortunately does not have a significant place in the agricultural section of Iran. Production process management in agricultural systems have a direct effect on yield, productivity, input use efficiency, energy consumption and the environmental impact of production. Therefore, the need of monitoring and improving the processes leading to the production of agricultural products is inevitable in order to reduce the challenges associated with farm management in agricultural systems. The first and essential step in improving such process is achievement to the specific and integrated vision on how the activities carry out in current situation, so called process documentation. Documenting the production process in agriculture includes providing all information and activities that shows the course of production from seedbed preparation stage to harvest stage. Depending on weather conditions, Golestan, together with Fars, Khuzestan, Kurdistan and Kermanshah, has been one of the most wheat producing provinces in the country in most years (Bureau of Statistics and Information Technology).

Materials and Methods

This study was conducted in the province of Golestan, in the north of the country, which is located between 36°30′ N–38°8′ N and 53°51′ E–56°22′ E. Among the crops in the province of Golestan, autumn wheat has the highest growing area, usually grown from the end of November to the end of December, with an average temperature of 14.5 °C and a total rainfall of 420 mm, and harvested during June. In this study, in order to utilize this method to improve wheat production in both irrigated and rainfed systems of Golestan province, all management operations performed from seedbed preparation stage to harvest stage were recorded on 540 farms with different management. Proportions that farmers applying different method of the management operations were determined through relative and cumulative frequency distribution. In this investigation, the variations and methods of doing each management operation were identified. The cumulative or relative frequency distribution was used to analyze the data.

Results and Discussion

Documentation results show that the average area of irrigated farms was more than rainfed farms. Most of irrigated farms were cultivated by two summer crops including soybean and rice before sowing wheat. Most of rainfed farms had

1, 2 and 4- Ph.D Student of Agronomy, Associate Professor and Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Iran, respectively.
3- Professor of Agronomy, Department of Agronomy, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (GUASNR), Gorgan, Iran.
5- Professor of Plant Breeding, Department of Plant Breeding and Biotechnology, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Iran.
(*- Corresponding Author Email: mramroudi42@uoz.ac.ir)
DOI:10.22067/jag.v10i4.62926

www.SID.ir

Archive of SID

no summer crop but they were cultivated by wheat and barley in the previous year of sowing wheat. Most of producers of irrigated and rainfed wheat have used the moldboard and disks as a primary tillage. In addition, the most type of equipment which used in cultivation of wheat in both systems was grain drill. Morvarid cultivar was the dominant cultivar which used in both irrigated and rainfed wheat systems. Applying more seed rate and extended sowing window in rainfed system comparing with irrigated system were another results of this survey. Half of farmers have used at least 95 and 70 kg Nitrogen fertilizer in the irrigated and rainfed investigated farms, respectively. In both systems, Geranstar and Topic were the most used herbicides, Tilt was the most used fungicide and Diazinon was the most used pesticide. Farmers preferred to use of conventional irrigation for their farms. The harvesting time of wheat was ranged from the early May to middle of June. The average yield of irrigated wheat was 3845 $kg.ha^{-1}$ and more than rainfed wheat with 3145 $kg.ha^{-1}$.

Conclusion

The results of this survey provide a broad vision of sub-processes of wheat production in irrigated and rainfed systems and specification of the exact amount and time of using inputs into production process which could allow a holistic assessment of Golestan province with respect to environmental, economic and sociological perspectives.

Acknowledgements

This research is part of the Ph.D thesis of the first author at Zabol University. We are grateful to Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (GUASNR) and Zabol University. We are also grateful to Dr. H. Kashiri (Director of Agricultural Extension of Golestan province) and the farmers in our study for their patience and support.

Keywords: Assessment, Environmental impact, Herbicide, Using inputs, Yield

www.SID.ir