"نشریه علوم زراعی ایران"
جلد بیست و سوم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰

مقاله پژوهشی

DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9

برآورد عوامل محدودکننده عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.) با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد (CPA) در منطقه خرمشهر

Estimation of wheat (*Triticum aestivum* L.) yield limiting factors using comparative performance analysis (CPA) method in Khorramshahr region in Iran

حمید مطوریان[۱]، آیدین خدائی جوقان[۲]، محمدرضا مرادی تلاوت[۳]، سید عطاءالله سیادت[۴] و بنیامین ترابی[۵]

چکیده

مطوریان، ح.، آ. خدائی جوقان، م. ر. مرادی تلاوت، سید ع. سیادت و ب. ترابی. ۱۴۰۰. برآورد عوامل محدودکننده عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.) با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد (CPA) در منطقه خرمشهر. **نشریه علوم زراعی ایران. ۲۳ (۲):۲۷۷ -۲۶۵.**

یکی از راهکارهای افزایش عملکرد در واحد سطح کاهش فاصله بین عملکرد واقعی و عملکرد پتانسیل در نظام‌های زراعی است. این پژوهش به‌منظور مستندسازی عوامل مدیریت زراعی مؤثر بر تولید گندم در منطقه خرمشهر در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ انجام شد. در این تحقیق ۶۰ مزرعه با تنوع در سطح زیرکشت، عملیات زراعی و میزان عملکرد براساس اطلاعات اخذ شده از مراکز خدمات و پایش مستمر آنها مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای ارزیابی خلاء عملکرد از روش تحلیل مقایسه کارکرد (CPA) استفاده شد. در این روش برای تعیین مدل عملکرد، رابطه بین کلیه متغیرهای کمی و کیفی اندازه‌گیری شده و عملکرد دانه با استفاده از رگرسیون گام به گام مورد بررسی قرار گرفت. پس از تعیین مدل عملکرد، میانگین مشاهده شده متغیرها در مزارع مورد مطالعه، در مدل عملکرد قرار داده شده و میانگین عملکرد با مدل محاسبه شد. با قرار دادن بیشترین مقدار متغیرها در مدل عملکرد، عملکرد قابل حصول برآورد شد. بر این اساس میانگین عملکرد، عملکرد قابل حصول و خلاء عملکرد گندم در شهرستان خرمشهر به‌ترتیب ۳۷۴۰، ۵۴۵۵ و ۱۷۱۵ کیلوگرم در هکتار برآورد شدند. خلاء عملکرد ۳۱/۵ درصدی برآورد شده در این تحقیق نشان‌دهنده تاثیرپذیری بالای گندم نسبت به روش‌های مدیریت زراعی دارد. مهم‌ترین متغیرهای مؤثر در خلاء عملکرد گندم شامل میزان استفاده از علف‌کش (۵۷۹ کیلوگرم در هکتار)، میزان تحصیلات کشاورزان (۲۹۲ کیلوگرم در هکتار)، تعداد دفعات آبیاری (۲۷۹ کیلوگرم در هکتار)، میزان مصرف کود پتاسیم (۲۵۶ کیلوگرم در هکتار) و روش کاشت (۱۷۹ کیلوگرم در هکتار) بودند. این متغیرها در مجموع ۸۷/۴۵ درصد از خلاء عملکرد محاسبه شده گندم را به خود اختصاص دادند. نتایج این آزمایش حاضر نشان داد که با بهبود مدیریت زراعی می‌توان خلاء عملکرد مزارع گندم در خرمشهر را کاهش‌داد.

واژه‌های کلیدی: خلاء عملکرد، عملکرد قابل حصول، عملکرد واقعی، عملکرد پتانسیل و گندم

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۲۳ این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارند اول می‌باشد

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
۲- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: a.khodaei@asnrukh.ac.ir)
۳- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
۴- استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان
۵- دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

مقدمه

افزایش تولید گیاهان زراعی یکی ازاهداف مهم بخش کشاورزی در سرتاسر جهان است. روش‌های زیادی جهت برطرف کردن نیاز روز افزون بشر به تولیدات کشاورزی ارائه شده است که از مهم‌ترین آن‌ها افزایش سطح زیرکشت و افزایش عملکرد در واحد هستند. افزایش عملکرد در واحد سطح یک راهبرد مهم و مورد تأکید محسوب می‌شود (Cunningham *et al*., 2013). عملکرد گیاهان زراعی توسط عوامل مختلفی شامل عوامل تعیین کننده، عوامل محدود کننده و عوامل کاهنده تعیین می‌شود. در صورتی که آب و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه فراهم و محیط رشد عاری از هرگونه علف هرز، آفت یا بیماری باشد، سرعت رشد گیاه توسط عوامل محیطی تعیین می‌شود. در این شرایط عملکرد گیاه به عملکرد بالقوه یا پتانسیل موسوم است (Torabi *et al*., 2011). عملکرد واقعی عبارت از عملکرد برداشت شده در مزرعه است و اختلاف بین عملکرد پتانسیل و عملکرد واقعی، خلاء عملکرد نامیده می‌شود. برآورد تفاوت بین عملکرد قابل حصول در مزرعه و میانگین عملکرد واقعی مزارع در یک منطقه، تجزیه و تحلیل خلاء عملکرد نامیده می‌شود (Van Itersum *et al*., 2013). تفاوت بین عملکرد واقعی در سطح مزارع و عملکرد قابل حصول، از موضوعات مورد توجه محققان برای شناسایی دلایل این تفاوت است. روش‌های مختلفی جهت تعیین این تفاوت وجود دارد که یکی از روش‌هایی که قابلیت تجزیه داده‌های میدانی را دارد، روش تحلیل مقایسه کارکرد (Comparative Performance Analysis; CPA) است. در این روش عوامل اصلی محدود کننده عملکرد شناسایی شده و توابع لازم برای عملکردهای حداقل تعریف می‌شوند. در این روش برای تعیین مدل عملکرد، رابطه بین کلیه متغیرهای اندازه‌گیری شده (کمی و کیفی) و عملکرد با استفاده از روش رگرسیون گام به گام ارزیابی می‌شود (De Bie, 2000). در این گونه تحقیقات در صورت جمع‌آوری و وارد کردن منابع تولید گیاهی (از جمله ویژگی‌های خاک) و سطوح مختلف ورودی‌ها، می‌توان با استفاده از روش‌های آماری، بالاترین عملکرد در پاسخ به سطح معینی از دسترسی به منابع را تعیین کرد (Van Itersum *et al*., 2013).

در یک آزمایش با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد برای تعیین مدل تولید و خلاء عملکرد کلزا در منطقه نکا، میزان خلاء عملکرد ۱۷۲۵ کیلوگرم در هکتار گزارش شد. بیشترین مقدار از کل خلاء عملکرد به‌ترتیب مربوط به مصرف کود سرک نیتروژن (۲۷ درصد) و تعداد دفعات مصرف علف‌کش (۲۴ درصد) بودند (Nezamzadeh *et al*.,2011). در یک تحقیق ترابی و همکاران (Torabi *et al*., 2011) با ارزیابی خلاء عملکرد گندم در گرگان گزارش کردند که میزان خلاء عملکرد ناشی از میزان مصرف کود پتاسیم قبل از کاشت ۲۰ درصد، میزان کود سرک نیتروژن ۱۸ درصد، شاخص سطح برگ در مرحله گرده‌افشانی ۱۹ درصد، شاخص کلروفیل در مرحله گرده‌افشانی ۱۰ درصد، کل نیتروژن جذب شده توسط گیاه در مرحله رسیدگی ۱۴ درصد و طول دوره رشد رویشی گیاه ۱۹ درصد بودند. آنها گزارش کردند میانگین عملکرد کشاورزان منطقه (۴۶۶۵ کیلوگرم در هکتار)، با بهبود مدیریت زراعی به ۷۰۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار قابل ارتقا است. تجزیه و تحلیل خلاء عملکرد گندم با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد در بندر گز نشان داد که عوامل تاریخ کاشت، رقم، استفاده از سموم علف‌کش تاپیک و گرانستار، تراکم بوته و تجربه کشاورز مهم‌ترین عوامل محدودکننده عملکرد هستند (Nekahi *et al*., 2014). حجار پور و همکاران (Hajjarpour *et al*., 2017) با ارزیابی خلاء عملکرد گندم در استان گلستان با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد گزارش دادند که دور آبیاری ۲۷ درصد، کود نیتروژن ۲۵ درصد، تاریخ کاشت ۲۰ درصد، نوع رقم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

۱۰ درصد، استفاده از زیرشکن ۹ درصد و استفاده از فاروئر ۷ درصد، بیشترین اثر را در ایجاد خلاء عملکرد داشتند. در این تحقیق نشان داده شد که با مدیریت صحیح مزرعه و در نظر گرفتن عوامل خلاء عملکرد یاد شده، می توان عملکرد دانه گندم در در مزارع دیم کم‌بازده استان گلستان را در حدود ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و در مزارع دیم پرمحصول و آبی در حدود ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار، نسبت به عملکردهای فعلی کشاورزان، افزایش داد. کایرانگا (Kayiranga, 2006) در ارزیابی خلاء عملکرد برنج در رواندا با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد، میانگین عملکرد، عملکرد قابل حصول و خلاء عملکرد را به‌ترتیب ۳۸۳۲، ۵۶۸۷ و ۱۸۵۵ کیلوگرم در هکتار گزارش کرد.

با توجه به رشد روزافزون جمعیت و وابسته بودن غذای اکثریت انسان‌ها به گندم، اهمیت دستیابی به خودکفایی در تولید این محصول راهبردی روز به روز در حال افزایش بوده و افزایش تولید نقش اصلی را ایفا می کند (Koocheki *et al*., 2009). استان خوزستان یکی از قطب‌های تولید گندم در کشور است. شهرستان خرمشهر بیش از ۴۰ هزار هکتار اراضی قابل کشت دارد که در صورت ارزیابی صحیح عوامل موثر خلاء عملکرد در این منطقه، می‌توان برای افزایش تولید برنامه‌ریزی کرد. هدف از این تحقیق تعیین میزان خلاء عملکرد و سهم عوامل محدودکننده مدیریت زراعی عملکرد گندم در منطقه خرمشهر با استفاده از روش تحلیل مقایسه کارکرد بود.

مواد و روش‌ها

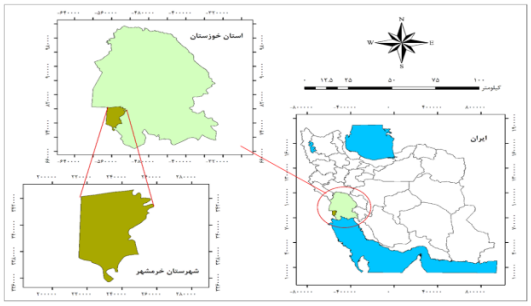
این تحقیق در شهرستان خرمشهر واقع در جنوب غرب استان خوزستان طی سال زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۷ انجام شد. شهرستان خرمشهر در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی واقع شده و تا مرکز استان (اهواز)، ۱۲۵ کیلومتر فاصله دارد (شکل ۱). شهرستان خرمشهردر منطقه جلگه‌ای با آب‌وهوای نیمه بیابانی و اقلیم فراخشک گرم و در محل تلاقی رودخانه‌های اروندرود و کارون در دلتای رودخانه اروندرود قرار گرفته است. میانگین دمای هوا و میانگین بارش ۶۰ ساله در شهرستان به خرمشهر ترتیب ۲۸/۲ درجه سیلسیوس و ۱۵۳/۳ میلی‌متر است. با توجه به اینکه میزان بارش سالیانه منطقه نسبت به تبخیر و تعرق در یک بازه ۳۰ ساله کمتر از ۰/۶۵ است، این منطقه را می‌توان جزء مناطق خشک در نظر گرفت، ولی وجه تمایز آن با مناطق خشک، قرارگرفتن آن در مجاورت دریا و وزیدن بادهای مرطوب دریایی در بعضی از فصول سال است، در نتیجه کلیه مزارع کشاورزی منطقه فاریاب بوده و امکان کشت دیم در منطقه نیست. آب آبیاری مورد نیاز از طریق دو رودخانه کارون و اروند تأمین می‌شود. زراعت‌های رایج در فصل زمستان شامل گندم، جو و کلزا و در فصل تابستان صیفی، سبزی و برنج است، در جنوب شهرستان و بخش مینو، زراعت نخیلات و میانه‌کاری آن با گیاهانی مانند یونجه رواج دارد.

کلیه اطلاعات مربوط به عملیات مدیریتی از تهیه بستر بذر تا برداشت محصول ۶۰ مزرعه گندم به صورت پیمایشی و از طریق مطالعات میدانی برای برآورد خلاء عملکرد ثبت شد. در ابتدا مزارع با کمک مراکز خدمات کشاورزی شهرستان خرمشهر شناسایی و انتخاب شدند. شیوه شناسایی مزارع به ترتیبی بود که کلیه روش‌های عمده تولید در منطقه را پوشش داده و از لحاظ مدیریتی نیز دارای تنوع بوده باشد. اطلاعات مورد نیاز شامل عملیات تهیه زمین، الگوهای زراعی مانند تناوب، تاریخ کشت، رقم‌های گندم کشت شده و اطلاعات مربوط به آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز با استفاده از پرسشنامه و بازدیدهای میدانی و اندازه‌گیری، گردآوری شدند (جدول ۱).

در این تحقیق اول فروردین به عنوان مبنا برای کدگذاری تاریخ کاشت، زمان مصرف کودها و سموم

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهرستان خرمشهر

Fig. 1. Geographic location of Khorramshahr

و سایر عملیات زراعی در نظر گرفته شد. برای تعیین مدل عملکرد، رابطه بین کلیه متغیرهای کمی و کیفی اندازه‌گیری شده و عملکرد از طریق رگرسیون گام به گام برآورد شد (Torabi, 2011). پس از تعیین مدل عملکرد، میانگین مشاهده شده متغیرها در مزارع مورد مطالعه، در مدل عملکرد قرار داده شده و عملکرد متوسط با استفاده از مدل محاسبه شد. پس از آن با قرار دادن بیشترین مقدار متغیرها در مدل عملکرد، عملکرد قابل حصول برآورد شد. اختلاف این دو مقدار نشان دهنده خلاء عملکرد است (Torabi, 2011). اختلاف حاصل‌ضرب مقدار متوسط مشاهده شده برای هر متغیر در ضریب آن با حاصل‌ضرب بیشترین مقدار مشاهده شده برای همان متغیر در ضریب همان متغیر، نشان‌دهنده میزان خلاء عملکرد ناشی از آن متغیر است. مقادیر بهینه متغیرها با توجه به ضریب‌های محاسبه شده در مدل نهایی عملکرد و مقادیر حداکثر و یا حداقل مورد استفاده کشاورزان، انتخاب شدند، به این ترتیب که اگر متغیری در مدل دارای ضریب مثبت بود، بالاتر و اگر ضریب آن منفی بود، کمتر از میانگین، به عنوان میزان مطلوب در نظر گرفته شد. برای تعیین سهم هر متغیر در کل خلاء عملکرد، نسبت سهم هر متغیر در ایجاد خلاء عملکرد به کل خلاء عملکرد محاسبه و به درصد نمایش داده شد (Nekahi *et al.*, 2014). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS نسخه 9.4 استفاده شد.

جدول ۱- متغیرهای مورد ارزیابی در مزارع گندم شهرستان خرمشهر

Table 1. Studied variables of wheat fields in Khorramshahr region

متغیر	Variables
متغیرهای مربوط به مشخصات کشاورز شامل نام، سن، جنسیت، سابقه تولید و تحصیلات	Variables related to farmers information including; name, gender, production history and education level
متغیرهای مربوط به اطلاعات کلی مزرعه شامل نام روستا، موقعیت جغرافیایی، مساحت مزرعه، محصول قبلی، نام گیاه بقولاتی قبلی، آخرین سال از زراعت گیاه بقولاتی قبلی، موقعیت مزرعه، جهت شیب مزرعه، مشکل زه‌کشی مزرعه، مشکل آب‌گرفتگی مزرعه، وضعیت تسطیح و تاریخ تسطیح	Variables related to field's information including; name of village, geographical coordinates, field area, previous crops, previous legumes name, previous years of legume production, field position, direction of the field gradient, drainage and flooding problems, field leveling situation, leveling date
متغیرهای مربوط به تهیه بستر بذر شامل نام و نوع ادوات و ماشین‌آلات، تاریخ و تعداد دفعات اجرای عملیات ماشینی، شیوه خاک‌ورزی، وضعیت بستر در زمان کاشت، رطوبت بستر در زمان کاشت و مشکل سله خاک	Variables related to seedbed preparation including; name and type of machinery and implements, date and number of machinery operation, tillage method, seedbed situation and soil moisture content at the cultivation time and soil crusting problem
متغیرهای مربوط به تغذیه گیاه شامل نوع کود، مصرف پایه و سرک، تاریخ مصرف، مرحله رشدی گیاه در زمان مصرف، مقدار مصرف، شیوه مصرف، تعداد دفعات سرک	Variables related to crop nutrition including; fertilizer, basal application and top-dressing, date of application, crop growth stages at application time, rate and method of application, No. of top-dressing
متغیرهای مربوط به عملیات کاشت شامل میزان بذر، وضعیت ضدعفونی بذر، ماده ضدعفونی بذر، نام رقم، نوع رقم، منبع تهیه بذر، درجه رضایت از بذر، تراکم بوته، روش کاشت، تاریخ کاشت	Variables related to cultivation including; Seeding rate, seed disinfection, seed disinfection material, name of cultivar, type of cultivar, source from which seed acquired, satisfaction rate for seed, plant density, sowing method, sowing date
متغیرهای مربوط به مراقبت از گیاه شامل نام و نوع سموم مصرفی، تاریخ و مرحله رشدی گیاه در زمان مصرف هر سم، مقدار و واحد مصرف سموم، شیوه مصرف سموم، تعداد دفعات مصرف علف‌کش، حشره‌کش، قارچ‌کش	Variables related to crop protection including; name and type of pesticides, date and crop growth stages at the application time of pesticide, rate and unit of pesticide application, mode of pesticide application, frequency of herbicide, insecticide, fungicide application
متغیرهای مربوط به سایر عملیات زراعی شامل نوع عملیات زراعی، تاریخ اجرا، ابزار مورد استفاده	Variables related to other field operations including; type, date and machinery

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

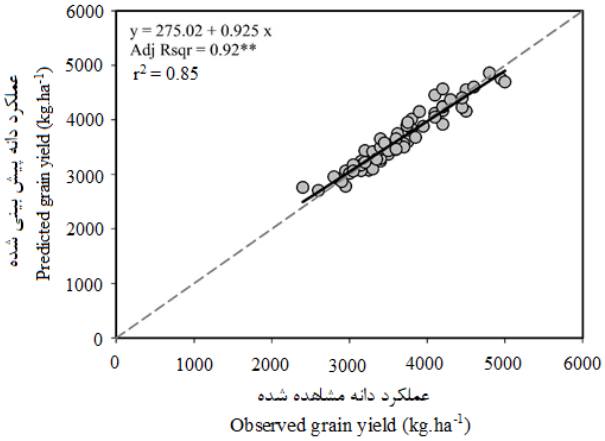
[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

نتایج و بحث

مدل عملکرد از طریق رگرسیون چندگانه انتخاب شد. از بین متغیرهای مورد بررسی نه متغیر عامل بیشترین تغییرات عملکرد بودند (رابطه ۱).

$$\text{Grain yield}= 2146.19+119.21X_1-285.35X_2+1.94X_3-2.41X_4+2.78X_5+0.5X_6+0.11X_7+207.33X_8+299.01X_9 \quad \text{(رابطه ۱)}$$

در رابطه ۱، عدد ۲۱۴۶/۱۹، عرض از مبدأ رگرسیون چندگانه و X_1-X_9 به ترتیب میزان تحصیلات کشاورز، روش تهیه بستر بذر، مقدار بذر مصرفی، مقدار مصرف کود نیتروژن در مرحله اول، میزان مصرف کود پتاسیم، میزان مصرف علف‌کش ایلوکسان، میزان مصرف علف‌کش توفوردی، تعداد دفعات آبیاری و روش حذف بقایای گیاهی هستند. عملکرد مشاهده شده مزارع مورد مطالعه و عملکرد پیش‌بینی شده توسط مدل، رابطه معنی‌داری را با یکدیگر داشتند (شکل۲). شکل ۲ رابطه بین عملکرد واقعی و تخمین زده شده با ضریب همبستگی ۹۲ درصد نشان داده شده است. میزان جذر میانگین مربعات خطا (RMSE) ۲۱۱ و ضریب تغییرات مدل ۶ درصد محاسبه شدند که نشان‌دهنده دقت مناسب مدل برای تعیین میزان خلاء عملکرد و سهم هر یک از محدودیت‌های عملکرد است.



شکل ۲- رابطه عملکرد دانه گندم مشاهده شده و پیش‌بینی شده در منطقه خرمشهر

Fig. 2. Relationship between the observed and predicted grain yield of wheat in Khorramshahr

سهم هرکدام از عوامل ایجادکننده خلاء عملکرد و مقادیر بهینه هر متغیر در جدول ۲ ارائه شده است. در این جدول عواملی که بالاترین سهم را در تغییرات عملکرد داشتند به‌ترتیب میزان مصرف علف‌کش دیکلوفوپ متیل (۲۸/۶۶ درصد)، میزان تحصیلات کشاورزان (۱۷/۰۳ درصد)، تعداد دفعات آبیاری (۱۶/۳۲ درصد)، میزان مصرف کود پتاسیم (۱۴/۹۶ درصد) و نوع ماشین آلات (۱۰/۴۸ درصد) بودند. میزان خلاء عملکرد مربوط به نه متغیر وارد شده در معادله تولید ۱۷۱۵/۳ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد.

یکی از عوامل تأثیرگذار بر خلاء عملکرد گندم، میزان مصرف علف‌کش دیکلوفوپ متیل (ایلوکسان) بود. این علف‌کش علیه علف‌های هرز باریک‌برگ مانند یولاف وحشی و فالاریس در مزارع گندم مصرف می‌شود. در مزارع مورد ارزیابی میزان مصرف این

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

جدول ۲ - کمی‌سازی خلاء عملکرد گندم در منطقه خرمشهر

Table 2. Quantifying of wheat yield gap in Khoramshahr

Variables	متغیر	ضرایب Coefficient	مقدار متغیرها Rate of variables				عملکرد دانه محاسبه شده با مدل Grain yield calculated with model		خلاء عملکرد Yield gap	
			میانگین Average	حداقل Min.	حداکثر Max.	بهینه Opt.	میانگین Average	بهینه Opt.	مقدار ($kg.ha^{-1}$)	درصد (%)
Intercept	عرض از مبدأ	2146.1	1	-	-	1	2146.1	2146.1	-	-
Education level	سواد کشاورزان	119.2	3.55	1	6	6	423.2	715.2	292.0	17.03
Machinery equipment	ماشین آلات	-285.3	1.63	1	2	1	-465.1	-285.3	179.7	10.48
Seed rate ($kg.ha^{-1}$)	میزان بذر	1.94	255.6	150	350	258.8	495.9	502.0	6.11	0.36
Nitrogen fertilizer (basal) ($kg.ha^{-1}$)	میزان کود نیتروژن (پایه)	-2.41	106.7	0	230	75	-257.2	-180.7	76.5	4.46
Potassium fertilizer ($kg.ha^{-1}$)	میزان کود پتاسیم	2.78	7.67	0	100	100	21.3	278	256.6	14.96
Illoxane herbicide ($ml.ha^{-1}$)	میزان مصرف علف‌کش دیکلوفوپ متیل	0.50	16.6	0	1000	1000	8.34	500	491.6	28.66
2,4-D herbicide ($ml.ha^{-1}$)	میزان مصرف علف‌کش توفوردی	0.11	525	0	3000	1323	57.7	145.5	87.7	5.12
Irrigation frequency	تعداد دفعات آبیاری	207.3	3.65	2	6	5	756.7	1036.6	279.9	16.32
Residue removing method	روش حذف بقایای گیاهی	299.0	1.85	1	2	2	553.1	598.0	44.8	2.61
Grain yield	عملکرد دانه	-	3653.5	2400	5000	-	3740.2	5455.6	1715.3	100

Farmres education level: 1. Illiterate, 2. Elementary, 3. Graduarte, 5. Graduated, 6. BSc and higher

سواد کشاورزان: ۱- بی‌سواد ۲- ابتدایی ۳- راهنمایی ۴- دیپلم ۵- فوق دیپلم ۶- لیسانس و بالاتر

Machinery equipment: 1. Drill seeder, 2. Centrifuge

ابزار کاشت: ۱- خطی کار ۲- سانتریفیوژ

Residue removing method: 1. Burning, 2. Unburning

روش حذف بقایای گیاهی: ۱- سوزاندن ۲- عدم سوزاندن

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

علف‌کش از صفر تا یک لیتر در هکتار متغیر بود. میزان بهینه مصرف علف‌کش یک لیتر در هکتار بود و این عامل باعث ایجاد خلاء عملکرد ۴۹۱/۶ کیلوگرم در هکتار با سهم ۲۸/۶۶ درصد بود (جدول ۲). بر اساس مشاهدات در طول دوره رشد گندم، تراکم علف‌های هرز باریک برگ در مزارع بالا بود که این موضوع می‌تواند از دلایل اختلاف عملکرد کشاورزان استفاده کننده از سموم باریک برگ‌کش و سایر کشاورزان باشد. بررسی فراوانی مزارع گندم مورد ارزیابی از نظر میزان مصرف علف‌کش نشان داد که تنها یک مزرعه (۱/۶۷ درصد) مبادرت به مصرف علف‌کش ایلوکسان کرده و در ۵۹ مزرعه دیگر (۹۸/۳ درصد) از این علف‌کش استفاده نمی‌کنند (شکل۳-۱). نکاحی و همکاران (Nekahi *et al.*, 2014) خلاء عملکرد ناشی از عدم مصرف علف‌کش‌های تاپیک و گرانستار در مزارع گندم استان گلستان را ۱۸ درصد برآورد کردند. آنها گزارش کردند که ۹۳ درصد کشاورزان از علف‌کش‌های تاپیک و گرانستار استفاده نکرده و در سایر مزارعی که از این علف‌کش‌ها استفاده شده بود، میانگین مصرف کمتر از یک لیتر در هکتار بود.

میزان تحصیلات کشاورزان منطقه از بی‌سواد تا لیسانس و بالاتر متغیر بود. اختلاف بین میزان تحصیلات به شش مقطع تقسیم شد. بیشترین و کمترین فراوانی کشاورزان گندم‌کار به‌ترتیب مربوط به کشاورزان با تحصیلات متوسطه (۱۴ نفر معادل ۲۳/۳۳ درصد) و راهنمایی (۵ نفر معادل با ۸/۳۳ درصد) بود. مقطع تحصیلی ۶ (لیسانس و بالاتر) که بعنوان حد تحصیلات بهینه تعیین شد، باعث افزایش عملکرد ۲۹۲/۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه گندم گردید. این موضوع نشان می‌دهد که میزان تحصیلات برای استفاده از روش‌های نوین زراعی و به تبع آن افزایش عملکرد، نقش مهمی دارد در تولید گندم در منطقه دارد (جدول ۲). عمانی و همکاران (Omani *et al.*, 2005) در یک تحقیق نقش عوامل اجتماعی از جمله تحصیلات کشاورزان گندم‌کار در استان خوزستان را مورد بررسی قرارداده و گزارش دادند که بین سطح سواد کشاورزان و عملکرد گندم رابطه مثبت و معنی‌داری وجود داشت.

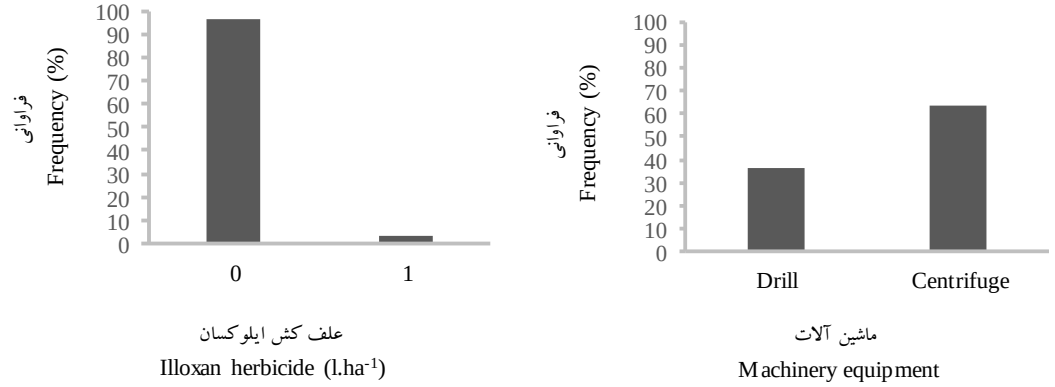
در منطقه خرمشهر به‌دلیل رایج بودن کشت تابستانه برنج و سله‌بستن و فشردگی خاک و عدم وجود زمان کافی جهت آماده‌سازی زمین، کاشت بذر در اراضی کوچک به صورت دستپاش و در اراضی بزرگ با استفاده از سانتریفیوژ و در بقایای گیاهی سال قبل انجام می‌شود. سهم ماشین آلات در خلاء عملکرد گندم ۱۰/۴۸ بود و اختلاف عملکرد حاصل از آن معادل ۱۷۹/۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). در مزارع گندم مورد مطالعه در تحقیق حاضر ۲۲ مزرعه (معادل ۳۶/۶ درصد) با استفاده از خطی‌کار و ۳۸ مزرعه (معادل ۶۳/۳ درصد) با استفاده از سانتریفیوژ کاشته شدند (شکل ۳-۲).

از مزایای استفاده از کاشت بذر با خطی‌کار می‌توان صرفه‌جویی در بذر، کاهش تعداد عملیات کاشت (انجام توام دو عملیات کاشت بذر و کودپاشی)، کاهش فشردگی خاک (کاهش تردد ماشین‌آلات کشاورزی)، یکنواختی سبز شدن گیاهچه‌ها و کنترل بهتر علف‌های هرز را نام برد. تجزیه و تحلیل عملکرد گندم برحسب ابزار کاشت نشان‌داد که میانگین عملکرد مزارع کاشته شده بوسیله خطی‌کار ۴۱۴۸/۲ کیلوگرم در هکتار و میانگین عملکرد مزارع کشت شده با سانتریفیوژ ۳۳۶۷/۱ کیلوگرم در هکتار بود. ماشین آلات عامل ایجاد خلاء عملکرد مزارع گندم منطقه به مقدار ۱۰/۴۸ درصد بود (جدول ۲).

تعداد دفعات آبیاری مزارع گندم در منطقه مورد مطالعه از دو تا شش مرتبه متفاوت بود. نتایج بررسی‌های به‌عمل آمده نشان داد که مزارع با سه بار آبیاری (۲۷ مزرعه) بالاترین درصد فراوانی (۴۵ درصد) را داشتند و سایر مزارع شامل دو بار آبیاری (سه مزرعه، معادل پنج درصد)، چهار بار آبیاری (۱۹ مزرعه، معادل ۳۱/۶ درصد)، پنج بار آبیاری (۱۰ مزرعه، معادل ۱۶/۶ درصد) و شش بار آبیاری (یک مزرعه، معادل ۱/۶

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]



شکل۳- فراوانی میزان مصرف علف‌کش ایلوکسان (لیتر در هکتار) (الف) و روش خاک‌ورزی (ب) در مزارع گندم خرمشهر

Fig. 3. Frequency of herbicide (iloxane) application rate ($l.ha^{-1}$) (a) and tillage method (b) in wheat fields in Khorramshahr

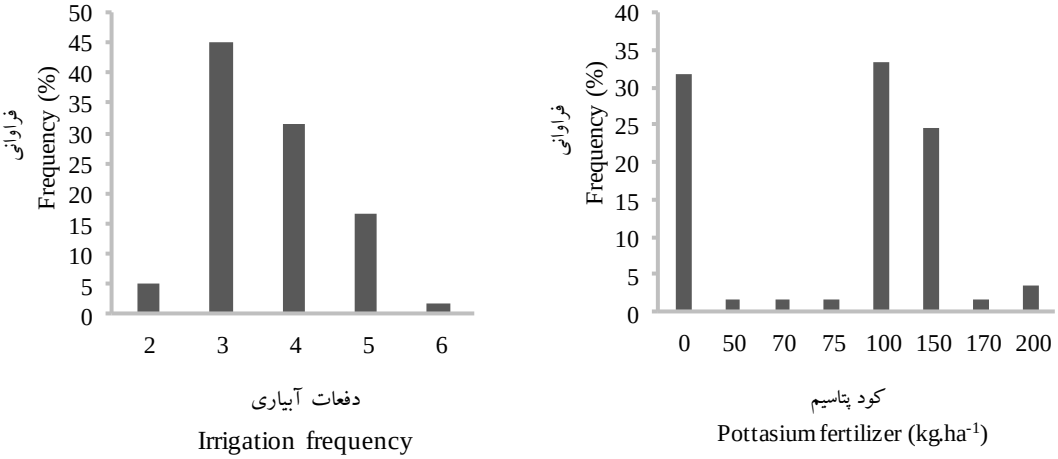
درصد) بودند (شکل ۴-۱). حد بهینه تعداد دفعات آبیاری پنج بار و میانگین آن ۳/۶۵ بود. عملکرد محاسبه شده با مدل در دو سطح میانگین و قابل حصول به‌ترتیب ۷۵۶/۷ و ۱۰۳۶/۶ کیلوگرم در هکتار بود که با خلاء عملکرد ۲۷۹/۹ کیلوگرم در هکتار، ۱۶/۳۲ درصد از کل خلاء عملکرد را تشکیل داد. بیشترین اختلاف عملکرد مربوط به دور آبیاری دو و شش بار (۱۵۱۶/۷ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۲). با توجه به اینکه واکنش گندم نسبت به آب در مراحل مختلف رشد یکسان نیست، برای برنامه‌ریزی مطلوب آبیاری لازم است حساسیت مراحل رشد نسبت به آب شناسایی شود. تنش رطوبتی از طریق کاهش طول دوره پرشدن دانه و سرعت انتقال مواد فتوسنتزی و ذخیره شده در اندام‌های مختلف گیاه به سمت دانه‌ها، باعث کاهش وزن هزار دانه می‌شود (Senobar *et al*., 2011). کاهش وزن دانه به فرایند پر شدن دانه (نه تقسیم سلولی) نسبت داده شده است (Ahmadi and Backer, 2001).

مدیریت کوددهی یکی از عملیات مهم زراعی است. در بین عناصر غذایی ضروری مورد نیاز گیاهان، پتاسیم علاوه بر کمک افزایش تولید و بهبود کیفیت محصول، باعث افزایش تحمل گیاهان به شوری، کم آبی، انواع تنش‌ها، آفات و بیماری‌ها شده و باعث افزایش کارایی مصرف آب و کود می‌شود. اومار (Umar, 2006) گزارش نمود که با مصرف مقادیر بیشتر پتاسیم در شرایط تنش رطوبتی، عملکرد دانه، ماده خشک و شاخص برداشت افزایش می‌یابد. پتاسیم علاوه بر کمک به افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول، تحمل گیاهان به تنش کم آبی و کارایی مصرف آب را نیز افزایش می‌دهد (Valadabadi *et al*., 2010). پتاسیم برای تشکیل و انتقال کربوهیدرات‌ها، انجام فتوسنتز و ساخت پروتئین در گیاه ضروری است. در شرایط رطوبتی، اثر پتاسیم بر افزایش عملکرد و کاهش اثرات منفی تنش به مراتب نسبت به شرایط مساعد رطوبتی بالاتر است (Fanaei *et al*., 2009). نتایج نشان داد که مصرف کود پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم در مزارع گندم منطقه، بین صفر تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. در شکل ۴-۲، درصد فراوانی مزارع گندم براساس میزان استفاده از کود سولفات پتاسیم نشان داده شده است. بالاترین فراوانی مربوطه به مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (۱۹ مزرعه، معادل ۳۳/۳۳ درصد) و کمترین مقدار آن ۱۷۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار (یک مزرعه، معادل ۱/۷۵ درصد) بود. در

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

تحقیق حاضر میزان مصرف کود پتاسیم دومین عامل تاثیرگذار در خلاء عملکرد گندم بوده و مقدار خلاء حاصل از آن ۲۵۶/۶ کیلوگرم در هکتار (معادل ۱۵ درصد) بود (جدول۲).



(a) (b)

شکل۴- فراوانی تعداد دفعات آبیاری (الف) و مقدار مصرف کود پتاسیم (ب) در مزارع گندم خرمشهر

Fig. 4. Frequency of irrigation (a) and potassium application rate (b) of wheat fields in Khorramshahr

نتایج نشان داد که میزان مصرف بذر در بیشترین مزارع (۲۷ مزرعه، معادل ۴۵ درصد)، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و در کمترین آنها (یک مزرعه، معادل ۱/۶۷ درصد)، ۲۳۰کیلوگرم در هکتار بود. میزان بذر مصرفی در ۹۵ درصد از مزارع گندم (۵۷ مزرعه) تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. مقدار بذر مصرفی در کل منطقه مورد مطالعه از ۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار متفاوت بوده و حد بهینه مصرف بذر ۲۵۹ کیلوگرم در هکتار بود. عملکرد محاسبه شده با مدل در دو سطح میانگین و قابل حصول به‌ترتیب ۴۹۶ و ۵۰۲ کیلوگرم در هکتار بوده و خلاء عملکرد آن معادل شش کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (جدول ۲).

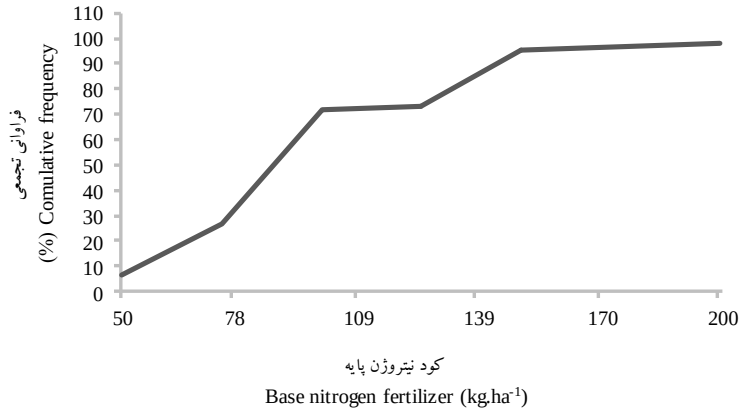
نتایج مربوط به روش حذف بقایای گیاهی زراعت سال قبل در مزارع گندم نشان داد که فراوانی اقدام به سوزاندن بقایای زراعت قبلی ۴۱/۶ درصد (۲۵ مزرعه) و عدم سوزاندن ۵۸/۳ درصد (۳۵ مزرعه) بود. این عامل ۲/۶۱ درصد (معادل ۴۴/۸ کیلوگرم در هکتار) از کل خلاء عملکرد را دارا بود. عملکرد متوسط و بهینه محاسبه شده توسط مدل به‌ترتیب ۵۵۳/۱ و ۵۹۸/۰ کیلوگرم در هکتار بود. حداقل مقدار متغیر مربوط به سوزاندن بقایا و حد بهینه آن مربوط به عدم سوزاندن بقایا بود (جدول ۲). نتایج نشان داد که در مزارعی که برای از بین بردن بقایای زراعت قبلی و آماده کردن زمین بقایای گیاهی سال قبل سوزانده نمی‌شوند، از روش‌هایی مانند برگرداندن بقایا به خاک، چرا توسط دام و یا کشت در کلش سال قبل استفاده می‌شود. باتوجه به اینکه کشت رایج تابستانه در منطقه برنج است، کشاورزان جهت آماده‌سازی سریع‌تر زمین برای کشت پاییزه اقدام به سوزاندن بقایای گیاهی سال قبل می‌کنند. در سال‌های خشک (مانند سال اجرای تحقیق حاضر)، به‌دلیل کاهش ذخایر سدها و ممنوعیت کشت گیاهان با نیاز آبی بالا مانند برنج و فاصله چندماهه بین دو کشت پاییزه، کشاورزان فرصت کافی جهت استفاده از روش‌هایی غیر از سوزاندن بقایای گیاهی پیدا می‌کنند. از دلایل دیگر بالا بودن تعداد کشاورزانی که بقایای سال قبل را نمی‌سوزانند، اطلاع‌رسانی تبعات و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

مضرات سوزاندن بقایا توسط کارشناسان و مروجین سازمان جهاد کشاورزی در سال‌های اخیر بوده است. هرچند که سوزاندن بقایای گیاهی علاوه بر صرفه‌جویی در وقت، به دلیل آزادسازی سریع برخی از عناصر مورد نیاز گیاه در کوتاه مدت، باعث افزایش مقطعی عملکرد زراعت بعدی می‌شود (Du Preez *et al*., 2003)، این افزایش عملکرد مستمر نبوده و در بلندمدت به‌دلیل آسیب به ساختمان خاک، کاهش مواد آلی، از بین رفتن ریزسازواره‌های مفید خاک، سله بستن خاک و کاهش نفوذپذیری آن و کاهش جمعیت حشرات و شکارگرهای طبیعی، تاثیر منفی بر عملکرد گیاهان زراعی دارد. به‌علاوه می‌توان به اثرات سوء زیست‌محیطی سوزاندن بقایای گیاهی از جمله از بین رفتن گونه‌های گیاهی و جانوری، آلودگی هوا و افزایش گازهای گلخانه‌ای اشاره کرد.

ارزیابی فراوانی تجمعی مزارع گندم برحسب میزان مصرف کود نیتروژن پایه نشان داد که بالاترین میزان مربوط به مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (۲۷ مزرعه) و کمترین میزان مربوط به ۱۲۵ و ۲۳۰ کیلوگرم در هکتار (۱/۶۷ درصد) بود (شکل ۵). در مزارع مورد مطالعه ۹۵ درصد زارعین تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن را به‌صورت پایه مصرف کردند. میزان کود نیتروژن پایه عامل ۴/۴۶ درصد خلاء عملکرد (معادل ۷۶/۵ کیلوگرم در هکتار) بود. مقدار بهینه این عامل ۷۵ کیلوگرم در هکتار برآورد شد (جدول ۲). کود نیتروژن رشد گیاه را از طریق چندین واکنش تحت تاثیر قرار می‌دهد. رابطه نیتروژن با فتوسنتز، توزیع نیتروژن بین برگ‌ها، گسترش و آرایش برگ‌ها و اثرات بعدی آن بر روی دریافت تابش توسط برگ، از آن جمله هستند، بنابراین تامین نیاز نیتروژن در مراحل مختلف رشد و مطابق با نیاز گیاه و افزایش جذب آن می‌تواند روی سرعت رشد گیاه و تولید محصول تاثیرگذار باشد (Gastal and Lemaire. 2002).



شکل۵- فراوانی تجمعی مقدار کود نیتروژن مصرف شده پایه (کیلوگرم در هکتار) در مزارع گندم خرمشهر

Fig. 5. Cumulative frequency of basal nitrogen fertilizer rate application (kg.ha^{-1}) in wheat fields of Khorramshahr

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که در مجموع ۶۰ مزرعه گندم با تنوع در سطح زیرکشت، نوع عملیات زراعی و میزان عملکرد، مهم‌ترین عوامل موثر در خلاء عملکرد به‌ترتیب شامل میزان مصرف علف‌کش ایلوکسان (۴۹۱/۶ کیلوگرم در هکتار، معادل ۲۸/۶۶ درصد)، میزان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

تحصیلات کشاورزان (۲۹۲ کیلوگرم در هکتار، معادل ۱۷/۰۳ درصد)، تعداد دفعات آبیاری (۲۷۹/۹ کیلوگرم در هکتار، معادل ۱۶/۳۲درصد)، میزان مصرف کود پتاسیم (۲۵۶/۶ کیلوگرم در هکتار، معادل ۱۴/۹۶درصد) و روش کاشت (۱۷۹/۷۷ کیلوگرم در هکتار، معادل ۱۰/۴۸درصد) بودند. این عوامل در مجموع ۸۷/۴۵ درصد خلاء عملکرد محاسبه شده را به خود اختصاص دادند. بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، عملکرد قابل حصول ۵۴۵۵/۶ کیلوگرم در هکتار و میانگین عملکرد مزارع مورد بررسی نیز ۳۷۴۰/۲ کیلوگرم در هکتار بود. مجموع خلاء عملکرد مزارع گندم در منطقه مورد مطالعه ۱۷۱۵/۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که با بهبود مدیریت زراعی می‌توان خلاء عملکرد مزارع گندم در خرمشهر را کاهش‌داد.

سپاسگزاری

نگارندگان از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان جهت حمایت‌های مالی و معنوی قدردانی می‌نمایند. از کمک‌های ارزنده جناب آقای دکتر ابوالفضل درخشان سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

References

Ahmadi, A. and D.A. Backer. 2001. The effect of water stress on grain filling processes in wheat. J. Agric. Sci. 136(3): 257-269.

Cunningham, S.A., S.J. Attwood, K.S. Bawa, T.G. Benton, L.M. Broadhurst, R.K. Didham, S. McIntyre, I. Perfecto, M.J. Samways, T. Tscharntke, J. Vandermeer, M.A. Villard, A.G. Young and D.B. Lindenmayer. 2013. To close the yield-gap while saving biodiversity will require multiple locally relevant strategies. Agric. Ecosyst. Environ. 173: 20-27.

De Bie, C.A.J.M. 2000. Yield gap studies through comparative performance analysis of agro-ecosystems. International Institute for Aerospace and Earth Sci (ITC), Enschede. The Netherlands.

Du Preez, C.C., J.T. Steyn and E. Kotze. 2003. Long-term effects of wheat residue management on some fertility indicators of a semi-arid Plinthosol. Soil Tillage Res. 63 (1): 25-33.

Fanaei, H.R., M. Galavi, M. Kafi, A. Ghanbari Bonjar and A.H. Shiranirad. 2009. Effect of potassium fertilization and irrigation on yield and water use efficiency of Rapeseed (*Brassica napus*. L) and Indian mustard (*Brassica juncea* L.) species. Iran. J. Crop Sci. 11(3): 273-291. (In Persian with English abstract).

Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K.A., Cassidy, E.S., Gerber, J.S., Johnston, M., Mueller, N.D., O'Connell, C., D.K. Ray, P.C. West, C. Balzer, E.M. Bennett, S.R. Carpenter, J. Hill, C. Monfreda, S. Polasky, J. Rockstrom, J. Sheehan, S. Siebert, D. Tilman and D.P.M. Zaks. 2011. Solutions for a cultivated planet. Nature. 478: 337-342.

Gastal, F. and G. Lemaire. 2002. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. J. Exp. Bot. 53:789-799.

Hajjarpour, A., A. Soltani, E. Zeinali, H. Kashiri and A. Aynehband. 2017. Evaluation of wheat (*Triticum aestivum* L.) yield gap in Golestan province of Iran using comparative performance analysis method. Iran. J. Field Crop Sci. 19(2): 86-101. (In Persian with English abstract).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

Kayiranga, D. 2006. The effect of land factors and management practices on rice yields, case study Cyili inland Valley, Gikonko, District, Rwanda. Msc Thesis from Internation Institute for Geo- nformation Science and Earth observation Enscherde, The Netherland.

Koocheki, A., M. Nassiri Mahallati, R. Moradi and Y. Alizadeh. 2009. Meta analysis of agrobiodiversity in Iran. J. Agroecol. 2(1): 1-16. (In Persian with English abstract).

Nezamzadeh, S.E., A. Soltani, S. Dastan and H. Ajam Norouzi. 2019. Evaluation of yield gap associated with crop management in rapeseed production using comparative performance analysis (CPA) and boundary-line analysis (BLA) methods in Neka region. Appl. Field Crops Res. 32(2): 76-107.

Nekahi, M.Z., A. Soltani, A. Siahmarguee and N. Bagherani. 2014. Yield gap associated with crop management in wheat (Case study: Golestan province-Bandar-Gaz). Electronic J. Crop Prod. 7:135-156. (In Persian with English abstract).

Omani, A.R., M. Chizari and M.S. Sabouri. 2005. Determine technical knowledge and social, economic and farming characteristics affecting on crop yield of wheat farmers. Iran. J. Dynamic Agric. 3(2). 12-21. (In Persian with English abstract).

Umar, S. 2006. Alleviating adverse effects of water stress on yield of sorghum, mustard and groundnut by potassium application. Pak. J. Bot. 38: 1373-1380.

Senobar, A., S.A. Tabatabayi and F. Dehghani. 2011. Effect of irrigation intervals on grain yield, yield components and harvest index of bread wheat cultivars in Yazd region. Environ. Stresses Crop Sci. 3(2). 95-104. (In Persian with English abstract).

Torabi, B., A. Soltani, S. Galeshi, E. Zeinali. 2011. Analyzing wheat yield constraints in Gorgan, J. Crop Prod. 4(4): 1-17.

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

Valadabadi, S.A.R. and H. Aliabadi Farahani. 2010. Studying the interactive effect of potassium application and individual field crops on root penetration under drought condition. J. Agric. Biotechnol. Sustain. Dev. 2: 82-86.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]

Estimation of wheat (*Triticum aestivum* L.) yield limiting factors using comparative performance analysis (CPA) method in Khorramshahr region in Iran

Matourian, H.[1], A. Khodaei- Joghan[2], M. Moradi-Telavt[3], S.A. Siadat[4] and B. Torabi[5]

ABSTRACT

Matourian, H., A. Khodaei-Joghan, M. Moradi-Telavt, S.A. Siadat and B. Torabi. 2021. Estimation of wheat (*Triticum aestivum* L.) yield limiting factors using comparative performance analysis (CPA) method in Khorramshahr region in Iran**. Iranian Journal of Crop Sciences. 23(3): 265-277. (In Persian).**

One way to increase crop yield per unit of area is to close the gap between actual and potential yield in cropping systems. This study was conducted to determine the factors that affeced wheat yield gap in Khorramshahr, Iran during 2018-2019 growing season. In this study 60 fields of different areas under cultivation, field management practices and grain yield yield levels were surveyed based on information from agricultural services centers and continuous monitoring. Comparative performance analysis (CPA) method was used to evaluate the grain yield gap. Theaverage grain yield, attainable grain yield and wheat yield gap in Khorramshahr were 3740, 5455 and 1715 kg.ha^{-1}, respectively. Estimated yield gap (31.5%) in this study indicated that the high importance of appropriate management practices on wheat grain yield. Most important variables affected wheat grain yield gap were included Illoxane herbicide application (579 kg.ha^{-1}), farmers education level (292 kg.ha^{-1}), irrigation intervals (279 kg.ha^{-1}), potassium fertilizer application rate (256 kg.ha^{-}1) and planting machinery and equipment (179 kg.ha^{-1}). These factors accounted for 87.45% of the calculated grain yield gap. The results of this study showed that by improving crop management practices, the grain yield gap of wheat fields in Khorramshahr region can be reduced.

Key words: Actual yield, Attainable yield, Potential yield, Wheat and Yield gap

Received: March, 2021 Accepted: July, 2021

1. MSc graduated, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran
2. Assistant Prof., Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran. (Corresponding author) (Email: a.khodaei@asnrukh.ac.ir)
3. Associate Prof., Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran
4. Professor, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran
5. Associate Prof., Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.1.9]