دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره ششم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۸
http://arpe.gonbad.ac.ir

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جو در تناوب گندم و بقایای مختلف آن در شرایط دیم

بهمن عبدالرحمانی
موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۶/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۸

چکیده

مقدمه: وجود اقلیم خشک در کشور، عدم تناوب صحیح زراعی، جمع‌آوری، سوزاندن و خارج کردن بقایای گیاهی از مزارع، مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و عدم مصرف کودهای آلی موجب شده است که میزان مواد آلی در خاک‌های کشور روزبه‌روز کم‌تر شود که این مسئله باعث کاهش حاصلخیزی خاک و به‌دنبال آن کاهش عملکرد محصول شده است. بنابراین، برای حفظ خاک و بهبود خصوصیات فیزیکی آن و حفظ تعادل عوامل زیست محیطی، ضرورت مصرف مواد آلی و افزایش درصد آن در خاک های کشور امری اجتناب‌ناپذیراست. در این شرایط، ارقامی از جو که بهره‌وری بالایی از نظر جذب و مصرف نیتروژن داشته باشند، می‌توانند در مزرعه نیز سبزکردن و استقرار بهتری داشته باشند و از این جهت بررسی این اختلاف ارقام در مقادیر مختلف بقایای گیاهی ضروری است.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق اثر مقادیر مختلف بقایای گندم بر استقرار بذر و عملکرد ۴ رقم جو دیم به‌صورت استریپ پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در ایستگاه مراغه در سال‌های زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و ۹۸-۱۳۹۷ بررسی گردید. فاکتورهای شامل میزان بقایای گندم به عنوان فاکتور افقی در ۳ سطح (صفر، ۱/۵ و ۳ تن در هکتار) و ارقام جو دیم به‌عنوان فاکتور عمودی در ۴ سطح (سهند، آبیدر، ریحان ۰۳و یوسف) بود. آزمایش در تناوب گندم - جو اجرا شد. بقایای گیاهی گندم را در کرت‌های آزمایشی بر حسب تیمار مربوطه افزوده و سپس عملیات کاشت انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد حفظ بقایای گیاهی گندم به میزان ۳ تن در هکتار، اثرات مثبت بر عملکرد جو دیم دارد و ترکیب تیماری رقم آبیدر × ۳ تن بقایای گندم، با بیشترین میزان میانگین صفات وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، شاخص برداشت، درجه باردهی و شاخص بهره‌وری بارش نسبت به بقیه تیمارها برتری داشت.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش، حاکی از وجود اختلافات ژنتیکی بین ارقام مختلف جو از نظر واکنش نسبت به میزان بقایای گیاهی گندم است. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که حفظ بقایای گندم می‌تواند موجب بهبود عملکرد جو دیم گردد.

واژه‌های کلیدی: تناوب زراعی، حاصلخیزی خاک، شاخص بهره‌وری بارش، کشاورزی حفاظتی

مقدمه

غلات از جمله گندم و جو در قرن حاضر، جزو راهبردی‌ترین گیاهان زراعی محسوب می‌شوند که در الگوی غذایی بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند و در تأمین کربوهیدرات، پروتئین و عناصر معدنی ضروری نقش مهمی دارند و چنانچه تولید آنها افزایش یابند، کمبود مواد غذایی می‌تواند رفع شود (Gao *et al.*, 2012). در کشورسطح زیرکشت جو حدود ۱/۴۷۳ میلیون هکتار برآورد شده است که ۴۱/۰۸ درصد آن کشت آبی و۵۸/۹۲ درصد دیم است (Anonymous, 2017). میزان مواد آلی خاک‌های زراعی به علت اثرات آن بر خصوصیات خاک و ذخیره آب و عناصر غذایی، همبستگی بالایی با قابلیت تولید بالقوه آنها دارد. گرچه مقدار مواد آلی خاک در اکثر خاک‌های دیم‌زارهای مناطق خشک، نسبتا ناچیز است (بین ۰/۵ تا ۳ درصد و عموما کمتر از ۱ درصد)، اما تأثیر آن بر خصوصیات خاک قابل ملاحظه است. مواد آلی حتی در غلظت‌های پائین، نقش عمده‌ای در تسهیل فرآیند دانه‌بندی و پایداری ساختمان خاک ایفاء می‌کنند (Lopez *et al.*, 2005).

حفظ بقایای گیاهی در روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی باعث حفظ رطوبت خاک، جلوگیری از شستشوی ذرات خاک بر اثر ضـــربات باران در اراضی شیب‌دار، کاهش فرسایش آبی و بادی و کاهش بخار آب در اثر هدر روی آب می شود (Ishag and Taha, 1999; Kepner *et al.*, 2010; Lerner *et al.*, 2006; Majidian, 2009 Sohrabi *et al.*, 2014; Lopez *et al.*, 2005). طبق گزارش عبدالرحمانی (Abdolrahmani, 2019) حفظ بقایای گیاهی گندم به میزان ۱/۵ تن در هکتار می‌تواند موجب بهبود عملکرد گندم دیم در مناطق سردسیر از طریق ازدیاد وزن هزار دانه گردد.

نتایج پژوهش نجفی‌نژاد و همکاران (Najafinejad *et al.*, 2009) نشان داد علیرغم این‌که تیمارهای خاک‌ورزی کاهش یافته و خاک‌ورزی مرسوم، بیشترین عملکرد دانه و ارتفاع بوته را تولید کردند، اما میزان پروتئین دانه، موادآلی، پتاسیم و فسفر خاک پس از برداشت محصول، در تیمار حداقل خاک‌ورزی، از بقیه تیمارها بیشتر بود. محمدی (Mohammadi, 2012) نیز گزارش داد که تیمار حداقل خاک‌ورزی (باقی گذاردن بقایا)، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، پروتئین دانه و مواد آلی را افزایش می‌دهد. همچنین براساس نتایج پژوهش آل‌عیسی و سامارا (All-Issa and Samarah, 2007) مخلوط شدن بقایا با خاک در نظام‌های حداقل خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی، سبب بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک، حفظ حاصلخیزی و رطوبت خاک، کاهش فرسایش و تبخیر بیش از اندازه و درنهایت افزایش عملکرد جو در شرایط دیم می‌گردد. علاوه بر این، بقایای گیاهی می تواند سبب کاهش اثر

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

تغییرات اقلیمی از طریق جداسازی محتویات کربن آلی خاک و جبران (تعادل) انتشار دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه‌ای شود (Hejazi *et al.*, 2010; Peng *et al.*, 2006; Safari *et al.*, 2013; Vokovic et al., 2008)

نتایج پژوهش ۱۲ ساله الکساندرا و همکاران (Alexandra *et al.*, 2013) نشان داد که کودهای آلی و کاهش عملیات خاک‌ورزی، ابزار مؤثری در حاصل‌خیزی خاک و تولید محصولات زراعی به‌شمار می‌روند. پژوهشگران زیادی به نقش مفید و مؤثر کشت متناوب محصولات زراعی در افزایش عملکرد تأکید و آن را اثر تناوب[1] نام نهاده‌اند (Kacemi *et al.*, 2012). عدم بازگشت بقایای گیاهی به خاک، موجب منفی شدن موازنه نیتروژن خواهد شد (Boerne, 1985). بهبود در عملکرد غلاتی که در سیستم تناوبی کشت می‌شوند، بین ۰/۵ تا ۳ تن در هکتار گزارش شده است که معادل ۳۰ تا ۳۵٪ افزایش عملکرد در مقایسه با شرایط تک‌کشتی مداوم است (Morris *et al.*, 2010). عبدالرحمانی و ولیزاده (Abdolrahmani and Valizadeh, 2018) گزارش کردند که حفظ بقایای گندم در تناوب گندم- علوفه، موجب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه علوفه ماشک گل سفید گردید.

هدف از خاک‌ورزی حفاظتی کاهش شدت عملیات خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گیاهی موجود در سطح خاک است. در این سیستم حداقل ۳۰ درصد پس‌مانده‌های محصول قبلی در سطح یا نزدیک سطح خاک نگهداری می‌شود (Azizi, 2004; Fischer and Maurer, 2002; Hasheminia, 2009). مونوز- رومرو و همکاران (Muñoz-Romero *et al.*, 2010) گزارش کردند اگرچه عدم خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی معمولی عملکرد دانه گندم، زیست توده و میزان نیتروژن برداشت شده را افزایش داد، اما تأثیر معنی‌داری بین این دو سیستم خاک‌ورزی از نظر زیست توده ریشه و میزان نیتروژن ریشه در گندم مشاهده نشد.

ملکا و بلیشارژیک (Malecka and Blecharczyk, 2008) با بررسی تأثیر سیستم‌های خاک‌ورزی، مالچ و کود نیتروژن بر گیاه جو بهاره گزارش کردند که سیستم خاک‌ورزی تأثیر ی بر تعداد دانه در سنبله جو نداشت، اما در سیستم خاک‌ورزی معمولی تعداد سنبله در متر مربع و وزن هزار دانه افزایش یافت. با توجه به مضرات ناشی از سوزاندن بقایای گیاهی به‌خصوص کاه و کلش که در کشور ما نیز به‌ویژه به‌منظور آماده‌سازی زمین برای کشت دوم انجام می‌شود، به‌نظر می‌رسد احیاء خاک‌ورزی حفاظتی و مدیریت بقایای گیاهی به‌عنوان یکی از راه‌کارهای مهم به‌منظور حفظ پایداری اکولوژیک مزارع ضروری است (Alexandra *et al.*, 2013; Marbet, 2000). با توجه به این که نسبت کربن به نیتروژن در بقایای گیاهی غلات و از جمله گندم بیش از ۸۰ می‌باشد و همچنین ارقام جو از نظر توانایی در استفاده از عناصر بازیافتی با یکدیگر اختلاف دارند و این امر ممکن است بازیافت عناصر غذایی را افزایش دهد، بنابراین هدف این تحقیق بررسی استقرار، تحمل به سرما و عملکرد ارقام جو در مقادیر مختلف بقایای گندم در تناوب گندم – جو بود.

1- Rotation effect

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌صورت استریپ پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور مقادیر مختلف بقایای گندم به‌عنوان فاکتور اصلی در سه سطح صفر، ۱/۵ و ۳ تن در هکتار و چهار رقم جو دیم به عنوان فاکتور فرعی شامل سهند، آبیدر، ریحان ۰۳ و یوسف (رقم حساس به سرما) طی دو سال زراعی ۹۸- ۱۳۹۷ با سه تکرار در ایستگاه مراغه کشت گردید. ایستگاه مراغه در مختصات ۴۶ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۵ درجه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۲ دقیقه تا ۳۷ درجه ۱۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است و دارای خاک لوم رسی است و با در نظر گرفتن منحنی آمبروترومیک[1] منطقه و نقشه بیوکلیماتریک[2] ایران، جزو مناطق سرد استپی به شمار می‌رود (Seyedgiasi, 1991).

بقایای گیاهی گندم در زمینی که سال قبل در آن به‌طور یکنواخت گندم کشت شده بود، در مقادیر ذکر شده به خاک اضافه شد. مقدار بقایای گیاهی از طریق کادراندازی، کف بر نمودن و توزین آنها برآورد گردید و سپس میزان لازم، براساس تیمار مربوطه، تعیین و به‌صورت یکنواخت روی سطح خاک پخش شد (Emam *et al*., 2010). بقایای گیاهی طی دو مرحله پس از برداشت محصول قبلی و نیز بعد از انجام عملیات خاک‌ورزی اندازه گیری گردید. عملیات خاک‌ورزی به‌صورت بی‌خاک‌ورزی بود و عملیات کاشت گندم به‌صورت کشت مستقیم و با بذرکار آسکه (Aske) انجام شد و هر کرت آزمایشی شامل ۲۶ ردیف به طول ۱۰ متر بود. بلافاصله پس از مشاهده ظهور اولین گیاهچه‌ها، شمارش گیاهچه‌های سبزشده در هر واحد آزمایشی آغاز شد و به‌صورت روزانه تا ۱۱ روز ادامه یافت. درصد سبز شدن با در نظر گرفتن تراکم کاشت و تعداد کل گیاهچه‌های سبزشده و سرعت سبزشدن گیاهچه‌ها با بهره‌گیری از معادله زیر محاسبه گردید (Abdolrahmani, 2019; Noor Mohamadi *et al*., 2005):

$$\overline{R} = \frac{\sum n}{D \times \sum n}$$

که در آن n تعداد بذور جوانه‌زده در روز معین، D تعداد روزهای سپری شده از شروع آزمایش و $\sum n$ میانگین سرعت کردن گیاهچه‌ها است.

درجه باردهی حاصل جمع عملکرد دانه (تن در هکتار)، عملکرد بیولوژیکی (تن در هکتار) و شاخص برداشت (درصد) است و عکس العمل متغیرهای مذکور را در برابر یک تیمار به صورت مقداری واحد نشان می دهد (Abdolrahmani *et al*., 2009). در مرحله گلدهی، درصد پوشش سبز با استفاده از یک چهارچوب مستطیل شکل به ابعاد ۱۰۰ × ۵۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. قسمت داخلی این چهار چوب با ریسمان به ۱۰۰ خانه مساوی تقسیم شده و با تنظیم پایه‌های آن، به‌طوری که نه بر پوشش گیاهی فشار آورد و نه از آن فاصله زیادی پیدا کند از بالا به طور عمودی، تک تک خانه‌ها مشاهده می‌گردد و هرگاه حداقل ۵۰ درصد هر خانه با پوشش سبز گیاهی پر شد، به‌عنوان خانه پر به‌حساب می‌آید و مجموع تعداد خانه‌های پر، درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی را مشخص کرد

1- Amberotermic graph
2- Bioclimatic map of climate

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

(Abdolrahmani *et al*., 2009; Abdolrahmani and Valizadeh, 2018). با شمارش تعداد گیاهچه‌های باقیمانده در واحد سطح پس از آخرین یخبندان بهاره نیز درصد زنده مانی (بقاء) زمستانی و درصد خسارت سرما محاسبه گردید (Noor Mohamadi *et al*., 2005).

شاخص بهره‌وری بارش[1] یا فرم ساده شاخص کارآیی مصرف آب[2] بر حسب کیلوگرم محصول به ازای هر میلی‌متر بارندگی با رابطه زیر محاسبه شد (Sepaskhah *et al*., 2006):

$$\text{شاخص بهره‌وری بارش} = \frac{\text{عملکرد گیاه زراعی در واحد سطح (کیلوگرم)}}{\text{کل بارندگی در طی سال زراعی (میلی‌متر)}}$$

در زمان رسیدگی تعداد ۲۰ بوته از هر کرت به‌صورت تصادفی برای تعیین تعداد خوشه در هر بوته، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه تهیه گردید. حدود ۰/۵ متر از هر دو انتهای کرت‌های فرعی حذف و بقیه کرت‌ها به‌صورت دستی برداشت گردید و عملکرد زیست توده آنها تعیین شد. پس از خرمن‌کوبی، محصول دانه (با رطوبت حدود ۳۰ درصد) مربوط به هر کرت نیز توزین و ثبت گردید. تجزیه واریانس داده‌ها پس از آزمون نرمال بودن و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

اثر سال بر صفات ارتفاع بوته، عملکرد دانه، عملکرد زیست توده و شاخص بهره وری بارش در سطح احتمال ۱ درصد و بر صفت درجه باردهی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. علت این امر ناشی از متغیر بودن شرایط آب و هوایی در طی دو سال اجرای آزمایش بود و طبیعی است که با بهبود شرایط آب و هوایی و استفاده مؤثر از عوامل رشد، تغییرات عملکرد جو در سال‌های مختلف مشاهده گردد. میزان بارندگی در سال اول (۹۷-۱۳۹۶) معادل ۴۲۳/۲ میلی‌متر بود و از این میزان ۱۴۵/۳ میلی‌متر در طی سه ماه فروردین، اردیبهشت و خرداد نازل شده بود، اما میزان بارندگی در سال دوم (۹۸-۱۳۹۷) معادل ۴۹۴/۶ میلی‌متر بود که تنها ۱۶۳/۷ میلی‌متر آن در طی سه ماه فروردین، اردیبهشت و خرداد نازل گردید (جدول ۱).

استقرار گیاهچه و خسارت سرما: بین ارقام مختلف جو از نظر سرعت و درصد سبزشدن گیاهچه‌ها، درصد خسارت سرما و درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی تفاوت معنی‌داری دیده شد. همچنین، در مقادیر مختلف بقایای گیاهی گندم، گیاهانی با سرعت و درصد سبزشدن گیاهچه، درصد خسارت سرمای زمستان و درصد پوشش سبز متفاوت تولید گردید. اثر متقابل رقم × میزان بقایای گیاهی بر صفات درصد سبزشدن گیاهچه‌ها، درصد خسارت سرما و درصد پوشش سبز در مرحله گلدهی معنی‌دار بود (جدول ۲).

1- Rainfall water productivity
2- Water use efficiency

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

جدول ۱- آمار هواشناسی فصل رویشی ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

Table 1- Meteorological data of 2018 and 2019 growing seasons in Dryland Agriculture Research Station of Maragheh

ماه Month	۱۳۹۷ 2018		۱۳۹۸ 2019	
	میانگین بارندگی Rainfall (mm)	میانگین دما Mean temperature (°C)	میانگین بارندگی Rainfall (mm)	میانگین دما Mean temperature (°C)
مهر October	0.2	11.4	9.7	13.76
آبان November	36.4	8.5	47	5.57
آذر December	47.5	-0.83	91.4	2.3
دی January	28.7	1.4	40.8	-2.3
بهمن February	85.2	-0.98	86.4	-1.2
اسفند March	79.9	4.3	55.6	0.27
فروردین April	54.8	8.6	116.1	5.22
اردیبهشت March	67.4	10.5	43.4	9.9
خرداد June	23.1	16.7	4.2	18.14
تیر July	0	24.62	0	22.7

در هر چهار رقم جو مورد مطالعه با افزایش بقایای گیاهی تا میزان ۳ تن در هکتار، صفات سرعت سبزشدن، درصد گیاهچه‌های سبزشده، و درصد پوشش سبز افزایش یافت، اما درصد خسارت سرمای زمستانه با افزایش میزان بقایای گندم تا ۳ تن در هکتار، کاهش یافت (جدول‌های ۳ و ۴). دلیل اصلی افزایش درصد پوشش سبز به تعداد بذر استقرار یافته در متر مربع و به‌دنبال آن ایجاد تراکم مناسب و استقرار سریع سایه‌انداز گیاهی و نیز توانایی ارقام در استفاده از منابع آب و خاک مربوط است (Abdolrahmani, 2019; Van Wijik *et al*., 1999; Abdolrahmani *et al*., 2009).

این نتایج با یافته‌های عبدالرحمانی و ولیزداه (Abdolrahmani and Valizadeh, 2018) و ملکا و بلیشارژیک (Malecka and Blecharczyk, 2008) مطابقت دارند. علت کاهش صفات سرعت سبزشدن، درصد سبزشدن گیاهچه‌ها و درصد پوشش سبز در تیمار بدون بقایای گیاهی (شاهد)، به تبخیر بیشتر از سطح خاک و در نتیجه کمبود

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

رطوبت مربوط می‌گردد، اما افزایش میزان بقایای گیاهی از طریق تعدیل دما و ذخیره بهتر رطوبت (Vokovic *et al.*, 2008; Montgomery, 2007)، منجر به افزایش سرعت و درصد سبزشدن گیاهچه‌ها (تسریع در رشد اولیه گیاهچه‌ها) و همچنین کاهش درصد خسارت سرمای زمستان و در نهایت افزایش درصد پوشش سبز و فتوسنتز می‌شود. وکوویچ و همکاران (Vokovic *et al.*, 2008)، الکساندرا و همکاران (Alexandra *et al.*, 2013) و میشل و همکاران (Mitchell *et al.*, 2012) نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند.

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) اثر سال، رقم و میزان بقایای گیاهی بر صفات زراعی جو

Table 2- Combine analysis of variance (MS) effect of year, cultivar and residue rate on agronomical characteristics of barley

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	سرعت سبز شدن Emergence rate	درصد سبز شدن Emergence percentage	درصد پوشش سبز زمین Green cover percentage	درصد خسارت سرما Cold damage percentage
سال Year (Y)	1	0.001 ^{ns}	501.4 ^{ns}	1458.1 ^{ns}	0.014 ^{ns}
خطا Error	4	0.002 ^{ns}	297.7 ^{ns}	462.52 ^{ns}	19.36 ^{ns}
رقم Cultivar (C)	3	0.037**	3760.3**	4003.9**	4929.13**
سال × رقم Y × C	3	0.0001 ^{ns}	9.94 ^{ns}	23 ^{ns}	0.681 ^{ns}
خطا Error	12	0.0001 ^{ns}	54.4 ^{ns}	96.45 ^{ns}	6.03 ^{ns}
میزان بقایا Residue rate (R)	2	0.02*	152.5**	56.72**	20.37*
سال × بقایا Y × R	2	0.0001 ^{ns}	157.10**	2.22 ^{ns}	13.18*
خطا Error	8	0.0001 ^{ns}	9.06 ^{ns}	2.98 ^{ns}	3.07 ^{ns}
بقایا × رقم C × R	6	0.001*	49.29*	45.79*	12.04*
سال × رقم × بقایا Y × C × R	6	0.0001 ^{ns}	16.21 ^{ns}	1.33 ^{ns}	4.73 ^{ns}
خطای کل Total error	24	0.0001 ^{ns}	16.64 ^{ns}	17.66 ^{ns}	4.10 ^{ns}
ضریب تغییرات CV (%)	-	10.04	6.11	6.54	11.88

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مختلف زراعی ارقام جو کاشته شده در میزان‌های مختلف بقایای گیاهی گندم

Table 3- Mean comparison of barley cultivars traits planted in various wheat residue rate

تیمارها Treatments	سرعت سبز شدن Emergence rate	درصد سبز شدن گیاهچه‌ها Emergence percentage	درصد خسارت سرما Cold damage percentage	درصد پوشش سبز زمین Green cover percentage
رقم Cultivar				
Sahand	37.6ab	1.22ab	64.9a	70.7a
Abidar	40.1a	1.39a	67.3a	75.4a
Reyhan 03	36.2b	1.32a	65.6a	68.5a
Yoosef	21.6c	1b	58.2b	42.3b
LSD (5%)	0.0073	5.599	1.783	7.133
میزان بقایای Residue rate				
0 ton/ha	33.1b	1.25ns	63.9ns	62.9b
1.5 ton/ha	33.5b	1.21 ns	64 ns	63.8b
3 ton/ha	35a	1.25 ns	64.1 ns	65.9a
LSD (5%)	0.0067	2.003	1.666	1.150

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر رقم و میزان بقایای گیاهی بر صفات زراعی جو

Table 4- Mean comparison of effect of cultivar and residue rate on barley agronomic traits

تیمارها	سرعت سبز شدن	درصد سبز شدن گیاهچه‌ها	درصد خسارت سرما	درصد پوشش سبز زمین
Treatments	Emergence rate	Emergence percentage	Cold damage percentage	Green cover percentage
T1 × V1	39a	1.33ns	65.2bc	73a
T1 × V1	38ab	1 ns	63.5a	71.8ab
T1 × V1	35.8bc	1.33 ns	66ab	67.2bc
T1 × V2	39.7a	1.33 ns	67.3ab	74.2a
T2 × V2	38.9a	1.33 ns	68a	76.7a
T3 × V2	40a	1.33 ns	66.5ab	75.5a
T1 × V3	39.3a	1.33 ns	66.3ab	73.7a
T2 × V3	34.4c	1.5 ns	65.2bc	65.8c
T3 × V3	34.8c	1.33 ns	65.2bc	66c
T1 × V4	22d	1 ns	56.8d	42.8d
T2 × V4	21d	1 ns	59.2d	41d
T3 × V4	21.9d	1 ns	58.5d	43d
LSD (5%)	0.0119	4.861	2.412	5.008

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

(V1= رقم سهند، V2= رقم آبیدر ۲، V3= رقم ریحان ۰۳، V4= رقم یوسف و T1= بقایای صفر، T2= ۱/۵ تن بقایا در هکتار و T3= ۳ تن بقایا در هکتار)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

عملکرد و اجزای عملکرد: بین ارقام مختلف از نظر میانگین تعداد سنبله در بوته اختلاف معنی‌دار وجود داشت، اما اثر مقادیر مختلف بقایای گیاهی و نیز اثر متقابل رقم × میزان بقایای گیاهی از نظر این صفت معنی‌دار نبود که حاکی واکنش یکسان و مشابه ارقام جو در مقادیر مختلف بقایای گیاهی است (جدول ۵). جیانگ و همکاران (Xiang *et al.*, 2008) گزارش کردند که در شرایط وجود بقایا در مزرعه، در ابتدای فصل میکروارگانیسم‌ها میزان بیشتری از نیتروژن و کربن را برای رشدشان مصرف می‌کنند بنابراین، گیاهان جو تعداد کمتری خوشه تولید می‌کنند.

جدول ۵- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) اثر سال، رقم و میزان بقایای گیاهی بر صفات زراعی جو

Table 5- Combine analysis of variance (MS) effect of year, cultivar and residue rate on agronomical characteristics of barley

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	تعداد سنبله No. of spike	وزن هزار دانه Thousand grain weight	درجه باردهی Productivity degree
سال Year (Y)	1	0.014 ^{ns}	207.40 ^{ns}	18.19*
خطا Error	4	0.056 ^{ns}	136.21 ^{ns}	3.48 ^{ns}
رقم Cultivar (C)	3	0.53*	1250.8**	133.4*
سال × رقم Y × C	3	0.014 ^{ns}	0.069 ^{ns}	5.90 ^{ns}
خطا Error	12	0.148 ^{ns}	24.83 ^{ns}	6.51 ^{ns}
میزان بقایا Residue rate (R)	2	0.014 ^{ns}	23.26**	29.21*
سال × بقایا Y × R	2	0.097 ^{ns}	0.271 ^{ns}	0.30 ^{ns}
خطا Error	8	0.222 ^{ns}	1.690 ^{ns}	0.31 ^{ns}
بقایا × رقم C × R	6	0.088 ^{ns}	13.44*	44.57**
سال × رقم × بقایا Y × C × R	6	0.097 ^{ns}	0.141 ^{ns}	10.27 ^{ns}
خطای کل Total error	24	0.259 ^{ns}	5.48 ^{ns}	6.96 ^{ns}
ضریب تغییرات CV (%)	-	11.19	6.91	5.01

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

ادامه جدول ۵- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) اثر سال، رقم و میزان بقایای گیاهی بر صفات زراعی جو

Table 5- Combine analysis of variance (MS) effect of year, cultivar and residue rate on agronomical characteristics of barley

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	شاخص برداشت Harvest index	عملکرد زیست توده Biomass yield	عملکرد دانه Grain yield
سال Year (Y)	1	10.14 ^{ns}	28202553**	4573800**
خطا Error	4	2.58 ^{ns}	242382.9 ^{ns}	49765.3 ^{ns}
رقم Cultivar (C)	3	3.64 ^{ns}	66568556**	12706198**
سال × رقم Y × C	3	5.85 ^{ns}	61180.8 ^{ns}	24539.5 ^{ns}
خطا Error	12	5.61 ^{ns}	53996.1 ^{ns}	36725.1 ^{ns}
میزان بقایا Residue rate (R)	2	25.94*	84431.3 ^{ns}	179497.2**
سال × بقایا Y × R	2	0.19 ^{ns}	3129.1 ^{ns}	6861.5 ^{ns}
خطا Error	8	6.32 ^{ns}	53228.9 ^{ns}	19574.9 ^{ns}
بقایا × رقم C × R	6	45.35**	1296299**	266458.6**
سال × رقم × بقایا Y × C × R	6	10.04 ^{ns}	30671.7 ^{ns}	23276.2 ^{ns}
خطای کل Total error	24	6.38 ^{ns}	90286.4 ^{ns}	35548.8 ^{ns}
ضریب تغییرات CV (%)	-	5.78	4.81	6.93

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

بین ارقام مختلف از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار دیده شد، اما اثر مقادیر بقایای گندم و نیز اثر متقابل رقم × میزان بقایا بر وزن هزار دانه معنی‌دار گردید (جدول ۵) و با افزایش میزان بقایای گیاهی، بر وزن هزار دانه افزوده شد. وزن هزار دانه به عنوان عنصری مهم در عملکرد دانه است و در انتخاب تراکم کاشت نیز نقش مؤثری دارد و ارقامی با وزن هزار دانه بالا، عملکرد بهتری دارند که این امر باعث صرفه‌جویی در میزان بذر مصرفی می‌شود (Ishag and

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

(Taha, 1999; Mohseni, 2008). با افزایش میزان بقایای گیاهی تا ۳ تن در هکتار، بر وزن هزاردانه نیز افزوده شد (جدول‌های ۶ و ۷).

این نتایج نشان می‌دهد که وزن هزار دانه، می‌تواند تحت تأثیر میزان بقایای گیاهی قرار گیرد و به علت هم‌زمانی آزاد شدن عناصر از بقایا به همراه معدنی شدن نیتروژن حاصل از فعالیت میکروارگانیسم‌ها در فرایند تجزیه باشد. عبدالرحمانی (Abdolrahmani, 2019)، عبدالرحمانی و ولیزاده (Abdolrahmani and Valizadeh, 2018) و سهرابی و همکاران (Sohrabi *et al.*, 2014) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند. کاهش وزن هزار دانه در تیمار بدون بقایا و نیز بقایای گیاهی کم، می‌تواند ناشی از برتری اندام‌های رویشی در رقابت با اندام‌های زایشی باشد (Abdolrahmani, 2019; Behnia, 1992; Noor Mohamadi *et al.*, 2005). از طرف دیگر، برخی معتقدند که وزن هزار دانه به‌ندرت تحت تأثیر تغییرات تراکم قرار می‌گیرد و آن را یک انعطاف‌پذیری فیزیولوژیکی در رابطه با اندامی که برای تولید مثل لازم است، می‌دانند. بهنیا (Behnia, 1992) و گیوانی و همکاران (Giovanni *et al.*, 2004) نیز معتقدند که وزن دانه بیش‌تر تحت کنترل ژنتیک است و در ارقام جدید، وزن هزار دانه تحت تأثیر تیمارهای دیگر قرار نمی‌گیرد.

اثر رقم به غیر از شاخص برداشت، بر بقیه صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود و میزان بقایای گیاهی نیز عملکرد دانه، شاخص برداشت و درجه باردهی را به صورت معنی‌دار تحت تأثیر قرار داد، اما اثر متقابل رقم × میزان بقایای گیاهی بر همه صفات به غیر از شاخص بهره‌وری بارش اثر معنی‌دار گذاشت (جدول ۵). ترکیب تیماری رقم آبیدر × ۳ تن بقایای گندم در هکتار با بیشترین میزان صفات سرعت و درصد سبزشدن گیاهچه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، درجه باردهی و شاخص بهره‌وری بارش نسبت بقیه تیمارها برتری داشت (جدول‌های ۶ و ۷).

باقی گذاشتن میزان ۳ تن بقایای گیاهی به‌علت فراهم آوردن شرایط مناسب از نظر تعدیل دما و ذخیره رطوبت (All-Issa and Samarah, 2007; Koller, 2003) و همچنین استفاده مؤثر از منابع آب و خاک و تولید مواد فتوسنتزی کافی برای تولید عملکرد دانه، عملکرد زیست توده (All-Issa and Samarah, 2007; Hasheminia, 2009; Noor Mohamadi *et al.*, 2005)، منجر به بهبود شاخص برداشت و همچنین افزایش بهره وری بارش گردید که در نهایت منجر به بهبود درجه باردهی شد (Behnia, 1992; Noor Mohamadi *et al.*, 2005). عبدالرحمانی و ولیزاده (Abdolrahmani and Valizadeh, 2018) و صفری و همکاران (Safari *et al.*, 2013) هم نتایج مشابهی گزارش کردند. محققان مختلف، اهمیت و نقش درجه باردهی را از نظر سهولت انتخاب و معرفی تیمار برتر که از قدرت تولید بیشتری برخوردار است را مورد تأکید قرار داده‌اند (Abdolrahmani, 2019; Abdolrahmani and Valizadeh, 2018; Behnia, 1992) (جدول‌های ۶ و ۷).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات مختلف زراعی ارقام جو کاشته شده در میزان‌های مختلف بقایای گیاهی گندم

Table 6- Mean comparison of barley cultivars traits planted in various wheat residue rate

تیمارها Treatments	تعداد سنبله No. of spike	وزن هزار دانه Thousand grain weight	درجه باردهی Productivity degree	شاخص برداشت Harvest index	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد زیست توده Biomass yield
رقم Cultivar						
Sahand	73.5ab	0.216b	54.3a	43.6ns	3267b	7507b
Abidar	77.6a	0.230a	55.2a	44.1	3417a	7783a
Reyhan 03	70.3b	0.200c	51.8b	43.1	2634c	6123c
Yoosef	45.5c	0.128d	49.2c	44.1	1596d	3576d
LSD (5%)	0.2794	3.619	1.853	1.721	139.2	168.8
میزان بقایای Residue rate						
0 ton/ha	64.2c	0.185b	51.6b	42.7b	2679b	6264ns
1.5 ton/ha	66.7b	0.196a	52.5ab	43.6ab	2664b	6181
3 ton/ha	69.3a	0.200a	53.8a	44.7a	2821a	6297
LSD (5%)	0.3138	0.8654	1.671	1.674	93.14	153.6

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر رقم و میزان بقایای گیاهی بر صفات زراعی جو

Table 7- Mean comparison of effect of cultivar and residue rate on barley agronomic traits

تیمارها	تعداد سنبله	وزن هزار دانه	درجه باردهی	شاخص برداشت	عملکرد دانه	عملکرد زیست توده
Treatments	No. of spike	Thousand grain weight	Productivity degree	Harvest index	Grain yield	Biomass yield
T1 × V1	73.7bc	0.220b	6.56bc	39.9f	2968c	7426bc
T1 × V1	79a	0.226ab	7.42a	43.3cde	3361b	7767ab
T1 × V1	67.8d	0.204c	7.65a	47.5a	3471ab	7327c
T1 × V2	75.8ab	0.227ab	7.33ab	45.4abc	3338b	7395c
T2 × V2	76.8ab	0.231ab	7.31ab	41.8ef	3312b	7911a
T3 × V2	80a	0.232a	7.94a	44.9a-d	3602a	8043a
T1 × V3	73.5bc	0.222ab	5.93cd	42.3def	2908c	6869d
T2 × V3	69.8cd	0.206c	5.83cd	42.5c-f	2412d	5689e
T3 × V3	67.7d	0.173d	5.71d	44.5b-e	2583d	5811e
T1 × V4	42.8e	0.131e	3.35e	43.1cde	1504e	3496g
T2 × V4	48.2e	0.124e	3.50e	47.1ab	1573e	3359g
T3 × V4	44.5e	0.130e	3.61e	42.1def	1628e	3873f
LSD (5%)	0.6064	2.790	3.143	3.010	224.7	358.0

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

(V1= رقم سهند، V2= رقم آبیدر ۲، V3= رقم ریحان ۰۳، V4= رقم یوسف و T1= بقایای صفر، T2= ۱/۵ تن بقایا در هکتار و T3= ۳ تن بقایا در هکتار)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

علت کاهش عملکرد ارقام مختلف جو در بقایای گیاهی پائین‌تر، به زمان آغاز رقابت مربوط است. در تیمار بدون بقایای گیاهی و بقایای کم، علاوه بر افزایش تبخیر و عدم استفاده بهینه از منابع آب و خاک، رقابت در مراحل بعدی رشد برای دریافت مواد فتوسنتزی بین دانه‌ها تشدید می‌شود که منجر به تولید دانه‌های کمتر و کوچک‌تر می‌گردد. این نتایج با یافته‌های عبدالرحمانی (Abdolrahmani, 2019)، عبدالرحمانی و ولیزاده (Abdolrahmani and Valizadeh, 2018) و کاسمی و همکاران (Kacemi *et al.*, 2012) مطابقت دارند.

در غلات زمستانه به فرض برخوردار بودن گیاه از عرضه کافی عناصر غذایی موجود در خاک یا مصرف کود پائیزه به‌منظور رشد رویشی معمولی پنجه‌ها تا اوایل بهار، به‌نظر می‌رسد مهم‌ترین عامل در تعیین تراکم نهایی خوشه، وزن هزار دانه و در نهایت عملکرد دانه به سبز شدن سریع گیاهچه‌ها و افزایش درصد گیاهچه‌های سبزشده و استقرار پوشش سبز کافی در مرحله گلدهی مربوط باشد (Behnia, 1992; Emam *et al.*, 2010; Noor Mohamadi *et al.*, 2005). در پژوهش حاضر به‌نظر می‌رسد بخشی از مرگ و میر طبیعی پنجه‌ها (که تعیین کننده تعداد خوشه در بوته است)، توسط کاربرد مقدار مناسب بقایای گیاهی (۳ تن در هکتار) از طریق بهبود استقرار گیاهچه‌ها و نیز دسترسی به رطوبت و دمای مناسب تعدیل شده است و به همین دلیل نیز افزایش تعداد خوشه و وزن هزار دانه منجر به افزایش عملکرد دانه شده است (جدول‌های ۶ و ۷). آل‌عیسی و سامارا (All-Issa and Samarah, 2007) نیز بر اثر بقایای گیاهی بر بهبود ذخیره رطوبتی و دما و افزایش عملکرد جو دیم تأکید کرده‌اند. عبدالرحمانی (Abdolrahmani, 2019) گزارش کرد که باقی گذاشتن میزان ۱/۵ تن بقایای گیاهی در تناوب آیش – گندم می‌تواند با سبز شدن سریع و استقرار کافی گیاهچه ها، سبب بهبود پاسخ گیاه به سایر منابع رشد و در نهایت بهبود عملکرد دانه گردد. میشل و همکاران (Mitchell *et al.*, 2012) نیز گزارش کردند که باقی گذاشتن حداقل ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از بقایای گیاهی دانه‌ریز یا معادل آن در سطح خاک در زمان دوره بحرانی فرسایش مؤثر است و موجب کنترل فرسایش بادی، جلوگیری از تبخیر رطوبت و در نهایت ذخیره آن برای سبزکردن و استقرار گیاهچه‌ها می‌شود.

مطالعات متعددی نشان داده است که بهبود استقرار گیاهچه‌ها و فراهمی رطوبت می‌تواند با افزایش سرعت آغازش پنجه‌ها و خوشه‌ها، بهبود باروی خوشه و تعداد دانه بیشتر در خوشه، سبب بهبود عملکرد دانه گردد (Abdolrahmani and Valizadeh, 2018; Fischer and Maurer, 2002; Giunta *et al.*, 1993; Ishag and Taha, 1999). در نتیجه به نظر می‌رسد در صورت تأمین منابع رشد و فراهمی رطوبت از طریق کاربرد سطحی مقدار مناسب بقایای گیاهی در جو دیم، بتوان عملکرد بیشتری از این مزارع به‌دست آورد. زیرا کاربرد میزان مناسب بقایا از طریق اثر مثبت بر اجزای عملکردی که در دوره رشد رویشی و قبل از رویارویی گیاه با تنش خشکی تشکیل می‌شوند، موجب بهبود عملکرد می‌شود (Abdolrahmani, 2019; Kacemi *et al.*, 2012). رادمهر (Radmehr, 2007) نیز گزارش داد که در صورتی که رشد اولیه و استقرار غلات سریع تر انجام شود و بیشینه شاخص سطح برگ نیز زودتر فرا برسد، کاهش عملکرد کمتری در اثر تنش خشکی، حاصل خواهد شد. از طرف دیگر، کاربرد میزان مناسب بقایای گیاهی به دلیل

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

ممانعت از اتلاف شدید رطوبت خاک، می‌تواند فرصت کافی برای استفاده ریشه‌ها از نیتروژن و سایر عناصر غذایی را فراهم سازد (Dao, 1987).

شاخص بهره‌وری بارش و ارتفاع بوته: اثر رقم بر شاخص بهره‌وری بارش معنی‌دار بود، اما تحت تاثیر بقایای گیاهی و اثر متقابل رقم × بقایا قرار نگرفت (جدول ۸).

جدول ۸- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) اثر سال،رقم و میزان بقایای گیاهی بر صفات زراعی جو

Table 8- Combine analysis of variance (MS) effect of year, cultivar and residue rate on agronomical characteristics of barley

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	شاخص بهره‌وری بارش Rainfall productivity index	ارتفاع بوته Plant height
سال Year (Y)	1	74.78**	1476.1**
خطا Error	4	0.241 ns	13.47 ns
رقم Cultivar (C)	3	60.88**	287.9**
سال × رقم Y × C	3	0.252 ns	257.9**
خطا Error	12	0.179 ns	19.01 ns
میزان بقایا Residue rate (R)	2	1.147 ns	0.10 ns
سال × بقایا Y × R	2	0.641 ns	8.34 ns
خطا Error	8	0.268 ns	3.76 ns
بقایا × رقم C × R	6	0.599 ns	8.13 ns
سال × رقم × بقایا Y × C × R	6	0.253 ns	11.73**
خطای کل Total error	24	0.496 ns	4.36 ns
ضریب تغییرات CV (%)	-	11.72	3.26

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

ارقام مختلف به غیر از رقم یوسف (حساس به سرما)، از نظر ارتفاع بوته تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. همچنین، اثر مقادیر مختلف بقایای گیاهی نیز بر ارتفاع بوته معنی‌دار نبود، اما اثر متقابل رقم × میزان بقایای گیاهی بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۸). روند تغییرات ارتفاع بوته ارقام جو در مقادیر مختلف بقایای گیاهی گندم، متفاوت بود و رقم آبیدر در میزان ۳ تن بقایای گندم، بیشترین ارتفاع بوته در تیمارهای مختلف را به‌خود اختصاص داد (جدول‌های ۹ و ۱۰). این نتایج را می‌توان به غیر متحرک بودن نیتروژن بقایای برگردانده شده و کمبود نیتروژن آزادشده هم‌زمان با تقاضای گیاه در طی رشد گیاه(Roozbeh and Aliabadifarahani, 2009) و هم‌چنین به رقابت بین بوته‌ها برای دست‌یابی به نور کافی و در نتیجه افزایش طول میانگره‌ها و ارتفاع بوته مربوط دانست است (Abdolrahmani, 2019; Abdolrahmani and Valizadeh, 2018; Behnia, 1992).

جدول ۹- مقایسه میانگین صفات مختلف زراعی ارقام جو کاشته شده در میزان‌های مختلف بقایای گیاهی گندم

Table 9- Mean comparison of barley cultivars traits planted in various wheat residue rate

تیمارها Treatments	ارتفاع بوته Plant height	شاخص بهره‌وری بارش Rainfall productivity index
رقم Cultivar		
Sahand	6.4a	7.21b
Abidar	5.6a	7.52a
Reyhan 03	15.1b	5.82c
Yoosef	41c	3.49d
LSD (5%)	3.166	0.3073
میزان بقایای Residue rate		
0 ton/ha	17.8b	5.79ns
1.5 ton/ha	17.4b	6.02 ns
3 ton/ha	16a	6.23 ns
LSD (5%)	1.291	0.5526

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

جدول ۱۰- مقایسه میانگین اثر رقم و میزان بقایای گیاهی بر صفات زراعی جو

Table 10- Mean comparison of effect of cultivar and residue rate on barley agronomic traits

تیمارها Treatments	ارتفاع بوته Plant height	شاخص بهره‌وری بارش Rainfall productivity index
T1 × V1	4f	50.3de
T1 × V1	5.5ef	54.4bc
T1 × V1	7.3e	53.2bc
T1 × V2	6.3ef	56.2ab
T2 × V2	5.7ef	53.1cd
T3 × V2	7.3e	58.5a
T1 × V3	13d	52.1cd
T2 × V3	15.7c	50.6de
T3 × V3	16.7c	52.9cd
T1 × V4	40.7ab	48.1e
T2 × V4	42.7a	51.9cd
T3 × V4	36.7b	47.6e
LSD (5%)	2.487	0.8392

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حرف مشترک می‌باشند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level (LSD Test).

(V1= رقم سهند، V2= رقم آبیدر ۲، V3= رقم ریحان ۰۳، V4= رقم یوسف و T1= بقایای صفر، T2= ۱/۵ تن بقایا در هکتار و T3= ۳ تن بقایا در هکتار)

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش، حاکی از وجود اختلافات ژنتیکی بین ارقام مختلف جو از نظر واکنش نسبت به میزان بقایای گیاهی گندم است و حفظ میزان مناسب بقایای گیاهی ۳ تن در هکتار در سطح خاک می‌تواند موجب سبز شدن سریع و استقرار کافی گیاهچه‌ها و سبب بهبود پاسخ گیاه به سایر منابع رشد و در نهایت بهبود عملکرد دانه جو در مناطق مشابه گردد و ترکیب تیماری رقم آبیدر × ۳ تن بقایای گیاهی گندم، با بیشترین میزان میانگین وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، شاخص برداشت، درجه باردهی و شاخص بهره‌وری بارش نسبت به بقیه تیمارها برتری داشت و می‌توان نتیجه گرفت که حفظ بقایای گندم می‌تواند موجب بهبود عملکرد جو دیم گردد.

سپاسگزاری: این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره ۷-۱۵-۱۵-۰۰۲-۹۵۰۲۳۵ مصوب مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور می‌باشد که بدین وسیله از این مؤسسه قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

منابع

Abdolrahmani B. 2019. Effect of residue rate on early establishment and wheat yield under Fallow-wheat rotation. Journal of Applied Research of Plant Ecophysiology, 5 (2): 49-70. (In Persian).

Abdolrahmani B., Ghassemi-Golezani K., Valizadeh M., Feiziasl V., Tavakoli A.R. 2009. Effects of seed priming on seed vigor and yield of barley (*Hordeum vulgare* L.) in dryland. Iranian Journal of Crop Science, 4: 337-352. (In Persian).

Abdolrahmani B., Valizadeh G.R. 2018. The effect of Hangarian vetch residues on primary establishment and yield of wheat cultivars in field conditions. Agroecology Journal, 14 (3): 11-24. (In Persian).

Alberta E. 1995. Stubble burning. Columbia Basin Agricultural Research. Annual Report. Bogota, Colombia, Pp: 105-109.

Alexandra MR., Charles B., Jeangros S. 2013. Effect of organic fertilizers and reduced-tillage on soil properties, crop nitrogen response and crop yield: Results of a 12-year experiment in Changin region of Switzerland. Soil and Tillage Research Journal, 126: 11-18.

All-Issa T.A., Samarah N.H. 2007. The effect of tillage practices on barley production under rainfed conditions in Jordan. Journal of Agricalture and Environment Science, 2 (1): 75-79.

Anonymous. 2017. Agricultural statistics, First number: Crops, publication of Deputy of Planning and Economics of Jihade-Keshavarzi Ministry. (In Persian).

Azizi A. 2004. Presentation suitable methods for application of plant residue in food and forage production. First Conference Scientific of Applied Residue Management. Tehran. Iran, Pp: 17-18. (In Persian).

Behnia M. 1992. Cool Cereals. Tehran University Press: Tehran. (In Persian).

Blackshaw R., Semach G.E., Janzen H.H. 2002. Fertilizer application method affects nitrogen uptake in weeds and wheat. Weed Science Journal, 50: 634-641.

Boerne R.E.J. 1985. Fire and nutrient cycling in temperate ecosystems. Bioscience Journal. 32: 182-192.

Dao T.H. 1987. Crop residues and management of annual grass weeds in continuous no-till wheat. Weed Science Journal, 35: 395-406.

Emam Y., Ahmadi A., Pesarakli M. 2010. Effects of different tillage methods, residue management and nitrogen levels on yield and yield component of wheat (Agosta cv.) in Fars province. Iranian Journal of Crop Science, 4: 841-850. (In Persian).

Fischer R.A., Maurer R. 2002. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. Australian Journal of Agriculture Research, 45: 83-89.

Gao X., Lukow M., Grant A. 2012. Grain concentrations of protein, iron and zinc and bread making quality in spring wheat as affected by seeding date and nitrogen fertilizer management. Journal of Geochemical Exploration, 121: 36-44.

Giovanni G., Silvano P., Giovanni D. 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. European Journal of Agronomy, 24 (2): 181-182.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

Giunta F., Motza R., Deidda M. 1993. Effect of drought on yield and yield components of durum and triticale in a Mediterranean environments. Field Crops Research, 33: 399-406.

Hasheminia S.M. 2009. Rainfed farming. Modern methods for sustainable. Jihade University of Mashhad Press, 223 p. (In Persian).

Hejazi A., Bahrani M. J., Kazemini S.A. 2010. Yield and yield components or irrigated rapeseed-wheat rotation as influenced by crop residues and nitrogen levels in a reduced tillage method. American- Erosion Journal Agriculture and Environment Soil, 8 (5): 502-507.

Ishag H.M., Taha M.B. 1999. Production and survival of tillers of wheat and their contribution to yield. Journal of Agricultural Science, 83 (1): 117-124.

Kacemi M., Peterson G.A., Marbet R. 2012. Water conservation wheat crop rotation and conservation tillage systems in a turbulent Moroccan semiarid agriculture. Australian Journal of Agriculture, 35: 835-848.

Kepner R.A., Bainer R., Barger E.L. 2010. Principles of Farm Machinery (3ed.). New York, John Wiley and Sons, London: Chapman and Hall Publication.

Koller K. 2003. Techniques of Soil Tillage. In: Soil Tillage in Agro ecosystems. Titi AE (Eds). Chemical Rubber Company (CRC) Press: Florida.

Lerner S.E., Seghezzo M.L., Molfese E.R., Ponzio N.R., Cogliatti M., Rogers W.J. 2006. N- and S-fertilizer effects on grain composition, industrial quality and end-use in durum wheat. Journal of Cereal Science, 44: 2-11.

Lopez M.V., Arrue J.L., Fuentes J.A., Moret D. 2005. Dynamics of surface barley residues during fallow as affected by tillage and decomposition in semiarid Aragon (NE Spain). European Journal of Agronomy, 23: 26-36.

Majidian M. 2009. Effects of nitrogen fertilizer, manure and water stress during different growth stages of maize. PhD Thesis, Tarbiat Modarres University, Faculty of Agriculture: Tehran, Iran. (In Persian)

Malecka I., Blecharczyk A. 2008. Effect of tillage systems: Mulches and nitrogen fertilization on spring barely (*Hordeum vulgare* L.). Agronomy Research Journal, 6 (2): 517-529.

Marbet R. 2000. Differential response of wheat to tillage management systems in a semi-arid area of Morocco. Field Crops Research, 66: 165-174.

Mitchell J.P., Singh P.N., Wallende W.W., Munk D.S., Wroble J.F., Horwath W.R., Hogan P., Roy R., Hanson B.R. 2012. No-tillage and high-residue practices reduce soil water evaporation. California Agriculture Journal, 66 (2): 55-61.

Mohammadi M. 2012. Effects of canola and nitrogen fertilizer on some physical and chemical properties of soil and yield of the next crop. Final project report, Soil and Water Research Institute. Karaj, Iran. (In Persian).

Mohseni S.H. 2008. Role of sustaiable agricultuer in development of deprived zones. Initiative and prgress in Agriculture Conference. Sari. Iran, Pp: 54-55. (In Persian).

Montgomery D.R. 2007. Soil erosion and agricultural sustainability. National Academy of Sciences of the USA, 104: 13268-13272.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]

Morris N.L., Miller P.C.H., Orson J.H., Froud-Williams R.J. 2010. The adoption of non-inversion tillage systems in the United Kingdom and the agronomic impact on soil, crops and the environment—A review. Soil and Tillage Research, 108: 1-15.

Muñoz-Romero V., Benítez-Vega J., López-Bellido R.J., Fontán J.M., López-Bellido L. 2010. Effect of tillage system on the root growth of spring wheat. Plant and Soil, 326: 97-107.

Najafinejad H., Jewelry M.A., Ravari S.Z., Azad shahraki F. 2009. Effect of crop rotation and crop residue management on corn yield. SC 704 and some soil properties. Journal of Seed and Plant, 25 (3): 258-245. (In Persian).

Noor Mohamadi G.h., Siadat S.A., Kashani A. 2005. Cultivation of Cereals Crop. Pub. Shahid Chamran University of Ahvaz, 446 p. (In Persian)

Peng S., Buresh R.J., Huang J., Yang J., Zou Y., Zhong X., Wang G., Zhang F. 2006. Strategies for overcoming low agronomic nitrogen use efficiency in irrigated rice systems in China. Field Crop Research Journal, 96: 37-47.

Radmehr M. 2007. Effect of heat sress on wheat growth and physiology. University of Mashhad Press: Mashhad. (In Persian).

Roozbeh R., aliabadifarahani J. 2009. Effect of Supernitroplast on Yield and Yield Components of Two Wheat Cultivars with NPK Fertilizer. Journal of Crop Science and Plant Breeding, 1 (8): 293-297. (In Persian).

Safari A., Asoudar M.A., Ghasemi M., Ghaseminejad M., Ebdali Mashadi A. 2013. Effect of residue management, different conservation tillage and seeding on soil physical properties and wheat grain yield. Journal of Sustainable Agriculture and Production Science, 23 (2): 49-59. (In Persian).

Sepaskhah A., Tavakoli A.R., Moosavi S.F. 2006. Principles of limited irrigation. National Committee of Irrigation and Drainage Press, Tehran, Iran. (In Persian).

Seyedgiasi M.F. 1991. Detailed surveyed area of the agricultural dryland research station in Maragheh. Final Project Report, Dryland Agriculture Research Institute: Maragheh, Iran. (In Persian).

Sohrabi S.S., Fateh E., Aynehband A., Rahnama A. 2014. Effect of crop residue management and nitrogen fertilizer on accumulation and remobilization of wheat (*Triticum aestivum* L.) dry matter. Journal of Crop Production, 7 (2): 113-134. (In Persian).

Van Wijik W.R., Larson W.E., Burrows W.C. 1999. Soil temperature and the early growth of corn from mulched and unmulched soil. Journal of Soil Science, 23 (3): 428-434.

Vokovic I., Mesic M., Zgorelec Z., Jurisic A., Sajko K. 2008. Nitrogen use efficiency in winter wheat. Cereal Research Community of Russia, 36: 1119-1202.

Xiang Y., Ji-yun J., Ping H., Ming-zao L. 2008. Recent advances on the technologies to increase fertilizer use efficiency. Agriculture Science in China, 7 (2): 469-479.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-09-06]