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

ارزیابی صفات زراعی رقم بینام و طارم هاشمی در مزارع کشت مجدد برنج

سید هادی طاهری اطاقسرا[1*]، عباس بیابانی[2]، الهیار فلاح[3]، زینب اورسجی[4]

[1]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس
[2]دانشیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس
[3]استادیار، موسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی آمل
[4]استادیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۱۳

چکیده

مقدمه: افزایش روزافزون تقاضا در جهان برای مصرف برنج، نیازمند ارائه راه‌کارهایی برای افزایش تولید در واحد سطح می‌باشد. کشت مجدد در واحد سطح در سال، یکی از راهکارهایی است که در چند سال اخیر مورد توجه کشاورزان قرار گرفته است. عدم وجود محصول جایگزین قابل رقابت با برنج از نظر درآمدزایی و همچنین در اغلب موارد، عدم امکان کشت محصول دیگر به‌دلیل آب گرفتگی مزارع در پاییز و زمستان، کشاورزان برخی مناطق استان مازندران را به کشت مجدد برنج پس از برداشت محصول اول ترغیب نموده است.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق امکان‌سنجی کشت مجدد درسه منطقه با عرض جغرافیایی حداقل یک درجه اختلاف و تاثیر پارامترهای اقلیمی در این سه ناحیه روی رقم زودرس و دانه‌بلند بینام و رقم هاشمی در کشت مجدد مورد بررسی قرار گرفته است. از این رو آزمایشی با استفاده از دو رقم برنج (بینام و هاشمی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سه مکان مختلف (مشهدی‌کلا، درزی‌کلا و گاوان‌کلا از شهرستان بابل) در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ اجرا گردید.

نتایج: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر اصلی مکان بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و بر صفات وزن هزار دانه و شاخص برداشت در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. تیمار رقم بر چهار صفت طول خوشه، تعداد دانه‌پر، وزن هزار دانه و تعداد کل دانه دارای اثری معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بود. نتایج مقایسه میانگین دو رقم هاشمی و بینام نشان داد که رقم هاشمی از نظر صفات طول خوشه، تعداد دانه پر، تعداد کل دانه و وزن هزار دانه دارای مقادیر بالاتری بود. مقایسه میانگین تیمار مکان بیان کننده آن بود که بیش‌ترین میزان وزن هزار دانه ، عملکرد دانه در هکتار و شاخص برداشت مربوط به روستای مشهدی‌کلا بود. همچنین بین صفت وزن هزار دانه با صفات تعداد دانه پر در خوشه و تعداد کل دانه در خوشه در سطح یک درصد ضریب همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت. بیشترین ضریب همبستگی بین تعداد

*نویسنده مسئول: hadi.taheri13571117@gmail.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

کل دانه در خوشه و تعداد دانه پر در خوشه و پس از آن بین شاخص برداشت و تعداد خوشه در کپه برقرار بود.

نتیجه‌گیری: رقم هاشمی در مناطق با ارتفاع کمتر از سطح دریا از نظر صفاتی مانند: حفظ شاخص سطح برگ، تعداد دانه پر و وزن هزاردانه، دارای مقادیر بالاتری بوده و عملکرد بهتری نسبت به رقم بینام نشان داده است، برای کشت در این مناطق مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: سرعت رشد محصول، شاخص سطح برگ، عملکرد دانه، وزن خشک

مقدمه

گندم، برنج و ذرت سه محصول عمده تولید غذا در جهان هستند که بیش از ۵۰ درصد انرژی مصرفی دنیا را تامین می‌کنند. برنج یکی از گیاهان مهم تیره‌ی غلات با نام علمی *Oryza Sativa* است وپس از گندم دومین محصول مهم زراعی دنیا است که نقش به‌سزایی در تامین غذای مردم جهان دارد (Taheri, 2018). این گیاه مهم‌ترین گیاه زراعی قاره آسیا است که مورد تغذیه انسان قرار گرفته و عموماً به نام برنج آسیایی شناخته شده است؛ ولی امروزه در تمام دنیا کشت می‌شود. تولید جهانی برنج در سال ۲۰۱۸ بیش از ۷۸۰ میلیون تن شلتوک بوده است که در این میان قاره آسیا با تولید حدود ۷۰۵ میلیون تن بیشترین میزان تولید برنج جهانی را به خود اختصاص داده است. همچنین میزان تولید برنج در ایران در سال ۲۰۱۸، ۱۹۹۰۰۰۰ تن بوده است. سطح زیرکشت برنج در ایران حدود ۵۸۰ هزارهکتار است و دومین قوت غالب کشور است (FAO, 2018). در حال حاضر ۷۵ درصد کشت برنج به دو استان مازندران و گیلان اختصاص دارد. مناطق برنج‌کاری در استان مازندران شامل شهرهای رامسر، تنکابن، چالوس، نوشهر، نور، علمده، آمل، بابل، قائم شهر، ساری و بهشهر است (Khodabandeh, 2013).

در سال‌های اخیر به‌دلیل تغییرات اقلیمی از یک سو و کاهش زمین‌های شالیزاری از سوی دیگر، بازارپسندی بالای برنج تولید شده در کشت مجدد، عدم وجود محصول جایگزین قابل رقابت با برنج از نظر درآمدزایی و همچنین در اغلب موارد، عدم امکان کشت محصول دیگر به‌دلیل آب گرفتگی مزارع در پاییز و زمستان، کشاورزان برخی مناطق استان مازندران را به کشت مجدد برنج پس از برداشت محصول اول ترغیب نموده است (Fallah, 2016). برنج رقم طارم هاشمی از توده محلی گیلان بوده و از سال ۱۳۷۸ به مازندران رسید، ابتدا در غرب استان و سپس تا شرق استان و حتی استان گلستان هم کشت می‌گردد. این رقم دارای ریشک بوده که در صورت بروز کم آبی نسبت به ارقام بدون ریشک از مقاومت نسبی بیشتری برخوردار است. برنج بینام از ارقام بومی برنج است که که از تغییرات ژنتیکی برنج‌های ایرانی به دست آمده است. این برنج پس از آزمایش در زمین‌های استان مازندران نشان داد که از قابلیت تولید بالایی برخوردار است. برنج بینام اغلب بعد از برداشت کشت اول برنج کاران مازندرانی توسط آنها استفاده شده تا در کشت دوم به عمل آید. به خاطر اینکه کشت دوم برنج برای کشاورزان ریسک‌هایی نیز به دنبال دارد، از جمله اینکه ممکن است برداشت آن به سرمای پاییز بخورد، از برنج بینام به جای برنج طارم استفاده می‌کنند، چرا که برنج بینام از تحمل بیشتری در سرما برخوردار است و زودتر به عمل می‌آید (Taheri, 2018). در این تحقیق امکان‌سنجی کشت مجدد درسه منطقه با عرض جغرافیایی حداقل یک درجه

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

اختلاف و تاثیر پارامترهای اقلیمی در این سه ناحیه روی رقم زودرس دانه‌بلند مرغوب بینام و رقم هاشمی در کشت مجدد مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در شهرستان بابل در سه منطقه: ۱) درزی کلا (کیلومتر ۵ جاده آمل به بابل با موقعیت جغرافیایی ۳۶ درجه شمالی و ۳۰ دقیقه و ۵۲ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۸ متر)، ۲) مشهدی کلا (کیلومتر ۶ بابل به بابلسر با موقعیت جغرافیایی ۳۶ درجه شمالی و ۳۵ دقیقه و ۵۲ درجه و ۳۳ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۲ متر از سطح دریا) و ۳) گاوان کلا (کیلومتر ۲۴ جنوب شهرستان بابل با موقعیت جغرافیایی ۳۶ درجه شمالی و ۲۲ دقیقه و ۵۲ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۵۹ متر بالاتر از سطح دریا) اجرا گردید. آب و هوای منطقه براساس تقسیم بندی اقلیمی، اقلیم مدیترانه‌ای می‌باشد که دارای تابستانی مرطوب با درجه حرارت بالا و بارندگی کم و زمستان معتدل با نزولات فراوان است (Mahmoudzadeh and Jafari, 2017; Davoodi *et al*., 2013). میزان نزولات سالانه حدود ۸۰۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت فصل کشت ۲۲ درجه سانتی‌گراد که متوسط حرارت ماهانه در مرداد به حداکثر خود می‌رسد. متوسط رطوبت نسبی در طول سال ۸۰/۸ درصد می‌باشد که به دلیل تأثیرپذیری از دریای مازندران بالا می‌باشد. بیشترین تبخیر و تعرق در ماه‌های خرداد و تیرماه به میزان ۱۶۴ میلی‌متر گزارش شده است. جهت تعیین خصوصیات خاک (بافت خاک و خصوصیات شیمیایی) مناطق مورد آزمایش قبل از اجرای طرح، نمونه‌برداری انجام شد و براساس نتایج آزمون خاک تغذیه و کوددهی صورت گرفت (جدول ۱).

جدول ۱- برخی از مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش (عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری)
Table1- Some of physical and chemical characteristics of the soil used in the test (depth 0-30 cm)

مکان Location	واکنش خاک PH	هدایت الکتریکی EC (Mmhos.cm-1)	کربن آلی خاک Soil Organic Carbon (%)	روی Zn (ppm)	پتاسیم قابل جذب Acceptable potassium (ppm)	فسفر قابل جذب Acceptable phosphorus (ppm)	درصد شن Sand (%)	درصد لای Lav (%)	درصد رس Clav (%)	بافت خاک Soil texture
مشهدی کلا Mashhadi Kola	7.63	0.7	1.03	0.98	163	19	54	11	9	L-Sa
گاوان کلا Gavan Kola	7.79	0.49	1.11	0.98	167	17	21	42	37	C-L
درزی کلا Darzi Kola	7.98	48.1	16.4	0.95	120	13	39	45	16	C-L

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار رقم‌های برنج بینام و هاشمی و در سه منطقه از شهرستان بابل در هر منطقه با سه تکرار انجام شد که هر یک از این مناطق دارای ارتفاع متفاوت از سطح دریا و اختلاف عرض جغرافیایی متفاوت بود. تعداد کرت‌های در این طرح ۱۸ عدد بود و تراکم کاشت در مزارع انتخابی ۱۶ بوته در متر مربع تخمین زده شد. برای اجرای طرح در هر یک از مناطق درزی‌کلا، مشهدی‌کلا و گاوان‌کلا دو زمین کشاورزی تحت کشت ارقام مورد نظر انتخاب شد.

در طی دوران رشد در شش مرحله و در هر مرحله چهار بوته از هر مزرعه به‌عنوان نمونه برداشت شدند. این مراحل در دوران پنجه‌زنی دوبار (تعداد پنجه)، ساقه‌دهی دوبار (تعداد ساقه) و خوشه‌دهی دو بار (تعداد خوشه) بود. در تمامی این مراحل سطح برگ، تعداد خوشه، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک خوشه و دمای روزانه ارزیابی گردید. سطح برگ با دستگاه سطح برگ سنج (مدل Delta-T)، محاسبه گردید و سپس به همراه ریشه، ساقه، برگ و خوشه در مراحل خوشه دهی، بطور جداگانه در هر پاکت در دستگاه آون به مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت و دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و پس از آن با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم وزن گردید. دمای روزانه با استفاده از دماسنج بیشینه-کمینه ثبت شد. برای تعیین عملکرد بیولوژیک، نمونه برداری در مرحله رسیدن کامل انجام شد، بدین ترتیب که از منطقه نمونه برداری هر ۲ مترمربع کف بر شده است. نمونه ها را در آون خشک در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت نگهداری کرده و بعد از این مدت با ترازوی دقیق آزمایشگاهی توزین شدند. بعد از رسیدن گیاه برنج اثرات حاشیه‌ای را حذف نموده و از سطح ۵ مترمربع تعداد ۸۰ کپه از هر کرت برداشت شده و بعد از خشک شدن اولیه بوته‌های برداشت شده آنها را با خرمنکوب کوبیده و شلتوک‌ها را از ساقه جدا کرده و با ترازو توزین و وزن آنها را یادداشت کرده و در نهایت بر مبنای رطوبت ۱۴درصد تصحیح شده و عملکرد دانه در هر کرت براساس کیلوگرم در هکتار در محاسبات آماری مورد استفاده قرار گرفت. داده‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹/۴) تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام گرفت (Soltani, 2015).

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی: با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر اصلی مکان بر عملکرد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود؛ مکان بر صفت وزن ۱۰۰۰ دانه و شاخص برداشت نیز در سطح پنج درصد تاثیری معنی‌دار داشت. تیمار رقم بر چهار صفت طول خوشه، تعداد دانه‌پر، وزن هزار دانه و تعداد کل دانه دارای اثری معنی‌دار در سطح یک درصد بود؛ اما اثر متقابل مکان و رقم بر روی هیچ یک از صفات مورد بررسی تاثیر معنی‌داری نشان نداد. همچنین دو صفت تعداد خوشه و تعداد دانه پوک، تحت تاثیر هیچ کدامیک از فاکتورهای مورد آزمایش قرار نگرفتند.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر مکان و رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام برنج

Table 2- Analysis of variance (MS) of the effect of location and cultivar on yield and yield components of rice cultivars

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	تعداد خوشه Panicle number	طول خوشه Panicle length	تعداد کل دانه Total number of grain	تعداد دانه پوک Number of empty grain
مکان Location	2	8.38^{ns}	2.92^{ns}	7.17^{ns}	5.39^{ns}
رقم Cultivar	1	4.753^{ns}	42.6^{**}	636.05^{**}	3.55^{ns}
مکان × رقم L × C	2	3.36^{ns}	0.206^{ns}	1.05^{ns}	0.38^{ns}
خطا Error	12	3.93	2.005	3.67	1.88
ضریب تغییرات CV (%)		11.905	5.802	2.311	35.34

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.

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر مکان و رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام برنج

Table 2- Analysis of variance (MS) of the effect of location and cultivar on yield and yield components of rice cultivars

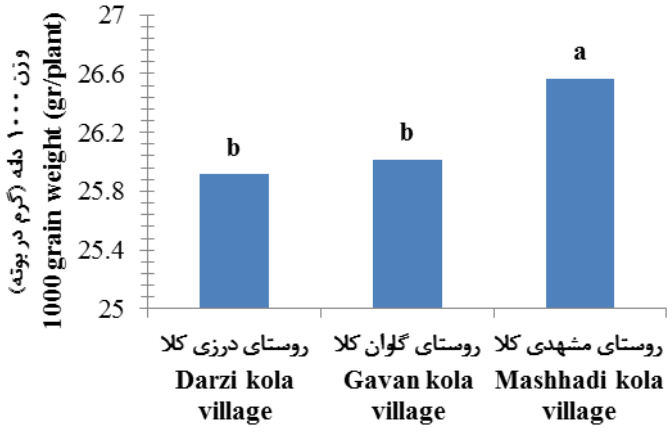
منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	تعداد دانه پر Number of filled grain	وزن ۱۰۰۰ دانه Grain 1000 weight	عملکرد دانه در هکتار Grain yield per hectare	شاخص برداشت Harvest index
مکان Location	2	5.05^{ns}	0.203^{ns}	585005.56^{**}	48.86^{*}
رقم Cultivar	1	544.5^{**}	5.6^{**}	158672.22^{ns}	33.84^{ns}
مکان × رقم L × C	2	2.17^{ns}	0.25^{ns}	89005.5^{ns}	22.03^{ns}
خطا Error	12	2.5	0.24	65833.33	11.72
ضریب تغییرات CV (%)		2.002	1.898	7.776	9.871

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 2025-07-01]

اثر مکان بر صفات مورد بررسی: مقایسه میانگین اطلاعات به دست آمده از تیمار مکان بیان کننده آن بود که بیشترین میزان وزن هزار دانه مربوط به روستای مشهدی‌کلا و برابر با ۲۶/۵۶۸ گرم بوده، که این روستا را در یک گروه مجزا از دو روستای دیگر قرار داده است. همچنین روستای گاوان‌کلا و روستای درزی‌کلا از لحاظ آماری در یک گروه دسته بندی شدند، اما روستای گاوان‌کلا با وزن هزار دانه ۲۶/۰۱۶ گرم دارای میانگین بیشتری از روستای درزی‌کلا با وزن هزار دانه ۲۵/۹۱۶ گرم بود (شکل ۱). از آنجایی که بین صفات مرتبط با وزن هزار دانه در این تحقیق در مناطق اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۲) و با توجه به روند تغییرات شاخص سطح برگ در سه منطقه (شکل ۱۰)، روستای مشهدی‌کلا در مورد هر دو رقم هاشمی و بینام از اواسط تا انتهای فصل رشد (۴۵ تا ۷۵ روز پس از کاشت) دارای شرایط بهتری نسبت به دومنطقه دیگر است. احتمالاً بالا بودن میزان شاخص سطح برگ در منطقه مشهدی‌کلا منجر به استفاده بیشتر از تابش نور خورشید و غذاسازی بیشتر توسط برگ‌ها شده که، توانایی گیاه برای پرکدن بهتر مخازن (دانه‌ها) را افزایش داده است و در مجموع باعث افزایش وزن هزار دانه گردیده است.



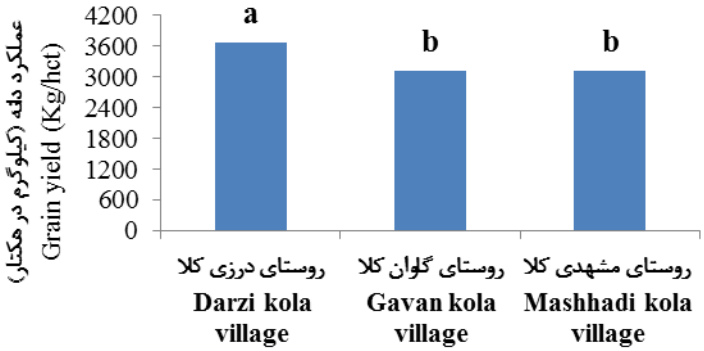
شکل ۱- مقایسه میانگین وزن هزار دانه در درزی‌کلا، گاوان‌کلا و مشهدی‌کلا

Figure 1- Mean comparison of grain 1000 weight in the Darzi Kola, Gavan Kola and Mashhadi Kola
(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

مقایسه میانگین برای اطلاعات به دست آمده از تیمار مکان نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه در روستای مشهدی‌کلا به دست آمده که برابر با ۳۶۶۰ کیلوگرم بر هکتار بوده و این روستا را در یک گروه مجزا قرار داده است. همچنین روستای گاوان‌کلا و روستای درزی‌کلا از لحاظ آماری در یک گروه دسته بندی شدند اما روستای درزی‌کلا با عملکرد ۳۱۱۸/۳ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان عملکرد را در میان سه مکان آزمایشی داشت (شکل ۲). با توجه به نتایج به دست آمده، احتمالاً بالا بودن وزن هزار دانه و وزن خشک کل در منطقه مشهدی‌کلا می‌توان دلیل افزایش عملکرد دانه در این منطقه باشد. افزایش عملکرد ممکن است ناشی از افزایش عملکرد بیولوژیک (معمولاً کل ماده خشک بالای سطح خاک) یا شاخص برداشت (نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد بیولوژیک) یا هر دوی آن‌ها باشد (Rahemi, 2011). آذرپور و همکاران (Azarpour *et al*., 2011) در

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

تحقیق مشابهی که بر روی برنج و در دو منطقه رشت و رودسر انجام داده بودند، رودسر را برای عملکرد دانه مناسب‌تر گزارش کردند. از طرفی عملکرد دانه تابع مواد فتوسنتزی است که در دانه ذخیره می‌شوند و معمولاً از فتوسنتز جاری برگ، فتوسنتز جاری قسمت‌های سبز غیر از برگ و انتقال مواد فتوسنتزی ذخیره شده در سایر اندام‌های گیاه تأمین می‌شوند (Faraji *et al*., 2012). میزان فتوسنتز گیاه برنج، تابع میزان تشعشع و دی اکسید کربن است و فرآیند نهایی آن افزایش تولید ماده خشک و عملکرد گیاه است (Taheri, 2018). این که این عوامل چه اندازه در عملکرد نهایی دانه سهم دارند، به رقم و شرایط محیطی بستگی دارد (Fallah *et al*., 2018).

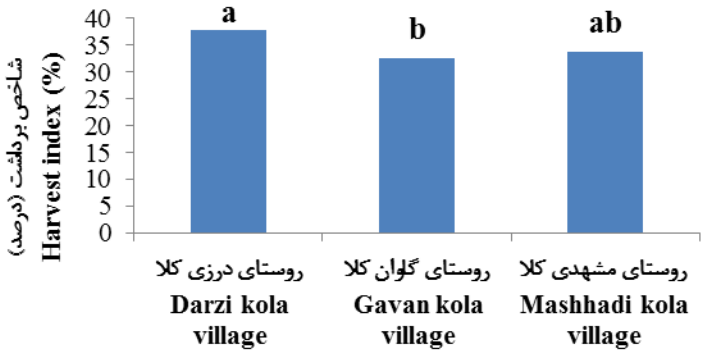


شکل ۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه در درزی‌کلا، گاوان‌کلا و مشهدی‌کلا

Figure 2- Mean comparison of grain yield in the Darzi Kola, Gavan Kola and Mashhadi Kola
(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

براساس مقایسه میانگین شاخص برداشت برای تیمار مکان، روستای مشهدی‌کلا بیشترین میزان شاخص برداشت، روستای گاوان‌کلا کمترین میزان شاخص برداشت را داشتند. شاخص برداشت روستای درزی‌کلا با ۳۳/۶۷۴ درصد به روستای گاوان‌کلا با شاخص برداشت ۳۲/۴۹۵ درصدی نزدیک‌تر بود (شکل ۳). دلیل تفاوت عملکرد دانه و شاخص برداشت را می‌توان در نتایج مربوط به آزمایش خاک (جدول ۱) این مناطق پیدا نمود. خاک روستای مشهدی‌کلا از نوع لومی شنی بوده، اما خاک دو منطقه دیگر که عملکردی مشابه داشتند از نوع رسی لوم بوده و درصد شن کمتری نسبت به روستای مشهدی‌کلا دارند. از آن‌جا که خاک‌های شنی برای کشت برنج مناسب‌تر هستند (Shahdi *et al*., 2011) این فرض می‌تواند قابل قبول باشد. از دیدگاه دیگر شاخص برداشت بیانگر چگونگی تسهیم مواد پرورده بین اندام‌های رویشی گیاه و دانه می‌باشد (Mirshekari ahmadi *et al*., 2015) و صرف نظر از مقدار ماده خشک تولید شده با کاهش تخصیص ماده خشک به دانه‌ها کاهش پیدا می‌کند (Shahbazi *et al*., 2017). روستای مشهدی‌کلا علیرغم وزن خشک برگ و ساقه بالاتر، وزن هزار دانه بالاتری نیز نسبت به دو روستای دیگر داشت که نشان دهنده تخصیص مناسب ماده خشک به دانه‌ها و در نتیجه افزایش شاخص برداشت در این منطقه آزمایشی بود.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]



شکل ۳- مقایسه روستاهای درزی‌کلا، گاوان‌کلا و مشهدی‌کلا از نظر شاخص برداشت

Figure 3- Mean comparison of harvest index in the Darzi Kola, Gavan Kola and Mashhadi Kola
(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

اثر رقم بر صفات مورد بررسی: نتایج مقایسه میانگین دو رقم هاشمی و بینام (جدول ۳) نشان دهنده این موضوع بود که رقم هاشمی در تمام صفات ارزیابی شده مربوط به اجزا عملکرد، یعنی چهار صفت طول خوشه، تعداد دانه پر، تعداد کل دانه و وزن ۱۰۰۰ دانه دارای مقادیر بالاتری نسبت به رقم بینام بوده و کاملا در دو گروه جدا قرار گرفتند. به تبع بالا بودن اجزا عملکرد، عملکرد رقم هاشمی نیز از رقم بینام بالاتر است که دلیل آن مربوط به خصوصیات ژنوتیپی این ارقام و سازگاری آن‌ها با عوامل محیطی از جمله آب و هوا، خاک، ارتفاع از سطح دریا و غیره است.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات طول خوشه، تعداد دانه‌پر، تعداد کل دانه و وزن هزار دانه در ارقام برنج

Table 3- Mean comparison of panicle length, number of filled grains, total number of grains and grain 1000 weight in rice cultivars

رقم Cultivar	تعداد کل دانه Total number of grain	تعداد دانه پر Number of filled grain	وزن ۱۰۰۰ دانه Grain 1000 weight (gr)	طول خوشه Panicle length (cm)
بی‌نام Binam	76.888 b	73.444 b	25.511 b	22.867 b
هاشمی Hashemi	88.777 a	84.444 a	26.626 a	25.944 a

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).

ناصری و همکاران (Naseri *et al*., 2019) نیز بیان داشتند که وزن دانه بیش‌تر تحت تأثیر ژنتیک است. آذرپور و همکاران (Azarpour *et al*., 2011) در آزمایشی که بر روی سه رقم هاشمی، علی کاظمی و خزر انجام دادند گزارش کردند رقم هاشمی در دو صفت تعداد پنجه و تعداد خوشه دارای به ترتیب با ۳۰۷ و ۳۰۴ بالاترین

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

مقدار را دارا بوده است. فتحی و همکاران (Fathi *et al*., 2017) نیز در تحقیقی بر روی صفات دانه و کیفیت پخت دو رقم هاشمی و شیرودی، رقم هاشمی را در شش صفت از نه صفت ارزیابی شده برتر اعلام کردند. نتایج تحقیقی در منطقه رشت بر روی دو رقم بومی هاشمی و سپیدرود نشان داد که میانگین وزن هزار دانه در رقم بومی هاشمی ۲۳/۱۶ گرم و در رقم سپیدرود ۲۲/۰۱ گرم بود که نشان می‌دهد دانه‌ها در رقم هاشمی حدود ۵ درصد بزرگ‌تر از رقم سپیدرود بوده‌اند (Shahbazi *et al*., 2017).

همبستگی صفات ارزیابی شده: عملکرد دانه با وزن هزار دانه همبستگی مثبت (۰/۳۵۵) ولی با تعداد دانه پوک در خوشه همبستگی منفی داشت. صفت تعداد خوشه در کپه با دو صفت تعداد دانه پوک در خوشه و طول خوشه همبستگی منفی به ترتیب برابر با (۰/۳۵-) و (۰/۴۲۴-) داشت، یعنی با افزایش تعداد خوشه در کپه، طول خوشه و تعداد دانه پوک در خوشه کاهش یافت.

جدول ۴- ضریب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام برنج

Table 4- Correlation coefficient between yield and yield components in rice cultivars

	صفات Traits	1	2	3	4	5	6	7	8
1	طول خوشه Panicle length	1							
2	تعداد خوشه در کپه Number of panicle per heap	-0.424	1						
3	تعداد دانه پر در خوشه Number of filled grain per panicle	0.776**	-0.253	1					
4	تعداد دانه پوک در خوشه Number of empty grain per panicle	0.553*	-0.35	0.234	1				
5	تعداد کل دانه در خوشه Total number of grain per panicle	0.842**	-0.314	0.974**	0.448	1			
6	وزن هزار دانه weight of 1000 grains	0.552*	-0.078	0.755**	0.129	0.725**	1		
7	عملکرد دانه Grain yield	0.162	0.265	0.341	-0.377	0.225	0.355	1	
8	شاخص برداشت Harvest index	-0.466*	0.927**	-0.289	-0.448	-0.369	0.013	0.327	1

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.

ضریب همبستگی بین صفت طول خوشه با صفات تعداد دانه پر در خوشه و تعداد کل دانه در خوشه به ترتیب (۰/۷۷۶**) و (۰/۸۴۲**) در سطح یک درصد مثبت و معنی‌دار و ضریب همبستگی بین این صفت با صفت وزن

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

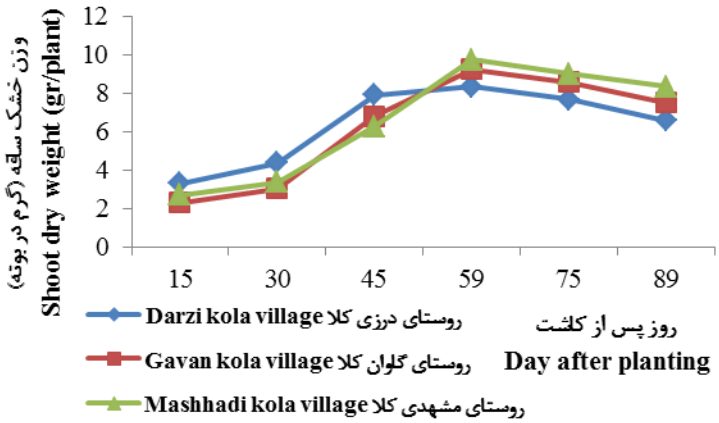
هزار دانه (*۰/۵۵۲) در سطح پنج درصد مثبت و معنی‌دار شد. همچنین ضریب همبستگی بین صفت وزن هزار دانه با صفات تعداد دانه پر در خوشه (**۰/۵۰) و تعداد کل دانه در خوشه (**۰/۵۲) در سطح یک درصد مثبت و معنی‌دار شد. بیشترین ضریب همبستگی بین تعداد کل دانه در خوشه و تعداد دانه پر در خوشه (**۰/۹۷۴) و پس از آن مربوط به شاخص برداشت و تعداد خوشه در کپه (**۰/۹۲۷) بود (جدول ۴).

یدی و همکاران (Yadi *et al*., 2013) به منظور بررسی روابط بین صفات ارقام برنج تحت تراکم‌های مختلف کاشت، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان بابل و با ارقام طارم محلی، طارم هاشمی، طارم دیلمانی، طارم لنگرودی و سنگ طارم اجرا کردند. گزارش کردند وزن هزار دانه و تعداد خوشه‌چه پوک در خوشه به عنوان مهم‌ترین اجزاء عملکرد می‌باشد که ضریب همبستگی بسیار بالایی با عملکرد دانه دارند که نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر دارای هم‌خوانی بود. به نظر می‌رسد عدم معنی‌دار بودن اختلاف بین ارقام از نظر تعداد خوشه در کپه و همچنین رابطه مثبت بین این صفت و عملکرد دانه از دلایل اصل نبود اختلاف از نظر عملکرد دانه بین ارقام هاشمی و بی‌نام بوده است. حامل‌نیت و همکاران (Hamelniyat *et al*., 2016) هم دریافتند که عملکرد دانه ضریب همبستگی مثبت و بسیار بالایی با تعداد خوشه در متر مربع داشته است. از طرفی در اغلب تحقیقاتی که بر روی مبانی فیزیولوژیکی افزایش عملکرد صورت گرفته‌اند، ارتباط بین عملکرد دانه و شاخص برداشت مثبت بوده، ولی بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک یا ارتباطی وجود نداشته یا ارتباط بسیار ضعیف بوده است (Morgounova *et al*; 2010).

اثر مکان بر روند تغییرات وزن خشک نمونه‌های مورد بررسی: بررسی وزن خشک ساقه در شش مرتبه نمونه‌برداری از سه مکان مورد آزمایش نشان داد که هر سه منطقه در زمان ۵۹ روز پس از کاشت به بیشترین میزان وزن خود رسیدند در حالی که قبل از آن دارای رشد نمایی بوده و وزن خشک ساقه به سرعت افزایش می یافته و پس از این مرحله گیاه شروع به کاهش وزن ساقه خود کرده است. همچنین نتایج حاکی از این موضوع بود که منطقه مشهدی‌کلا دارای بالاترین میزان وزن خشک ساقه بوده است. البته تا قبل از پایان دوره رشد نمایی منطقه درزی‌کلا دارای بیشتری مقدار برای این صفت بود. اما از نمونه‌گیری چهارم (۵۹ روز پس از کاشت) به بعد دارای کمترین مقدار وزن خشک ساقه بوده است (شکل ۴). دلیل این موضوع را می‌توان در جدول آب و هوا مناطق مورد آزمایش (جدول ۵) یافت.

طبق اطلاعات این جدول در ابتدای مراحل رشد (۳۰ روز اول بعد از کاشت) میانگین دما در دو منطقه مشهدی‌کلا و گاوان‌کلا به ترتیب ۲۷/۹۷ و ۲۷/۷۸ بوده است. اما منطقه درزی‌کلا دارای میانگین دمای ۲۶/۵۳ درجه‌ای بوده است. از زمان ۳۰ روز تا ۶۰ روز پس ار کاشت هم دو منطقه مشهدی‌کلا و گاوان‌کلا به ترتیب درای میانگین دمای ۲۶/۶۸ و ۲۶/۲۹ بودند و منطقه درزی‌کلا دمای پایین‌تری (۲۵/۸۳) داشت. در دوره پایانی رشد (بعد از دوره رشد لگاریتمی گیاهان مورد آزمون یعنی ۶۰ تا ۸۹ روز پس از کاشت) میانگین دماها نزدیک به هم بوده اما باز هم دمای منطقه درزی‌کلا از دومنطقه دیگر پایین‌تر بود، به این ترتیب که مشهدی‌کلا ۲۰/۸۸، گاوان‌کلا ۲۰/۲۸ و درزی‌کلا ۲۰/۲۲ درجه سانتی‌گراد را داشتند. رابطه نزدیک بین بارور شدن خوشه‌چه و تعداد روزهای قبل یا بعد از گل‌دهی زمانی که گیاه برنج به مدت پنج روز متوالی در معرض درجه حرارت بالا قرار می‌گیرد، وجود دارد.

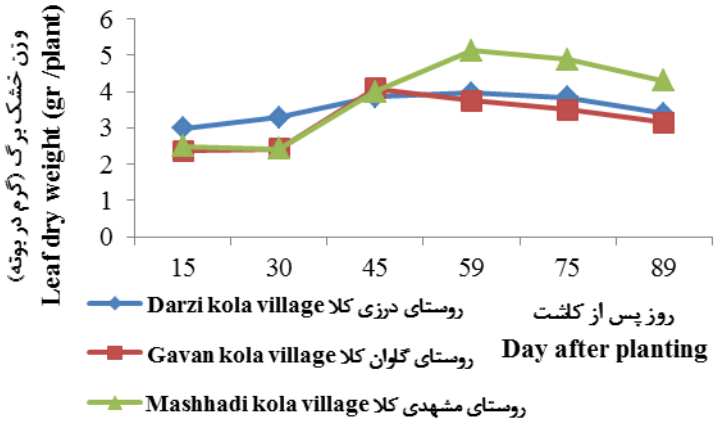
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]



شکل ۴- تغییرات وزن خشک ساقه در مشهدی‌کلا، گاوان‌کلا و درزی‌کلا

Figure 4- Changes of shoot dry weight in the Mashhadi Kola, Gavan Kola and Darzi Kola

وزن خشک برگ همانند وزن خشک ساقه در زمان ۵۹ روز پس از کاشت بیشترین مقدار را دارا بود. مشهدی‌کلا دارای بیشترین و گاوان‌کلا دارای کمترین مقدار وزن برگ در این زمان به بعد بودند. همچنین درزی‌کلا دارای شیبی ملایم بوده و در مراحل اولیه میزان وزن برگ بیشتری نسبت به دو منطقه دیگر داشت. میانگین عملکرد سه منطقه مورد آزمایش با نتایج نمودار وزن خشک برگ (شکل ۵) نشان داد که وزن خشک برگ بیشتر می‌تواند عملکرد را افزایش دهد و میزان عملکرد به دست آمده در سه منطقه مشهدی‌کلا، گاوان‌کلا و درزی‌کلا به ترتیب ۳۶۶۰، ۳۱۲۰ و ۳۱۱۸/۳ بوده که با وزن خشک برگ دارای ارتباط بودند. توزیع ماده خشک به معنی تخصیص آسیمیلات به دست آمده از فرآیند فتوسنتز به اندام‌های مختلف گیاه است. در واقع، این آسیمیلات‌ها به اندام‌های رویشی و ذخیره‌ای اختصاص می‌یابند. هرچند که معمولاً تمام قسمت‌های گیاه مصرف اقتصادی ندارند و برداشت نمی‌شوند؛ ولی برای شکل گرفتن بخش اقتصادی هر گیاه زراعی، وجود بخش‌های رویشی مثل برگ‌ها قبل از تشکیل اندام ذخیره‌ای آن‌ها بسیار مهم است.

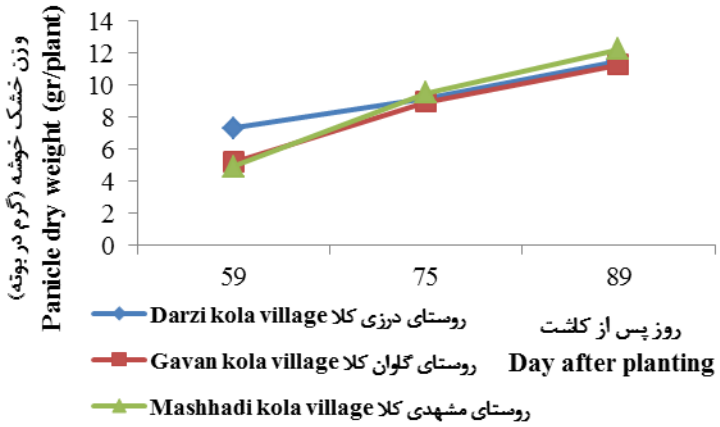


شکل ۵- تغییرات وزن خشک برگ در مشهدی‌کلا، گاوان‌کلا و درزی‌کلا

Figure 5- Changes of leaf dry weight in the Mashhadi Kola, Gavan Kola and Darzi Kola

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

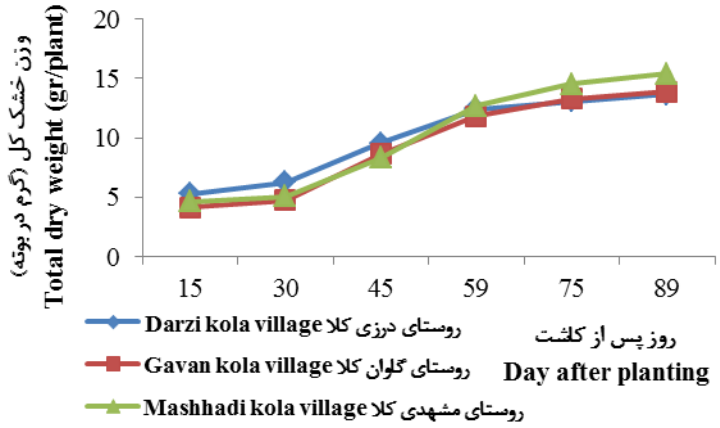
اندازه‌گیری وزن خشک خوشه در سه مرحله انجام گرفت. نتایج این سه مرحله نمونه‌گیری نشان داد که در ۵۹ روز پس از کاشت منطقه درزی‌کلا بالاترین مقدار را برای این صفت داشت. در ۷۵ روز پس از کاشت بین سه منطقه تفاوت معنی‌داری دیده نشد (گاوان‌کلا ۸/۹۵۱، درزی‌کلا ۹/۱۸ و مشهدی‌کلا ۹/۵۱۷) و در ۸۹ روز پس از کاشت مشهدی‌کلا دارای بیشترین وزن خشک خوشه بود (شکل ۶). عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین مناطق از نظر صفات مرتبط با وزن خوشه می‌توان یکسان بودن روند تغییرات وزن خوشه در سه منطقه را توجیه کند.



شکل ۶- تغییرات وزن خشک خوشه در مشهدی‌کلا، گاوان‌کلا و درزی‌کلا

Figure 6- Changes of spike dry weight in the Mashhadi Kola, Gavan Kola and Darzi Kola

نمودار وزن خشک کل (شکل ۷) به نسبت نمودارهای وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ دارای الگوی یکسان‌تری برای هر سه منطقه بوده و میزان تغییرات در نمودارها با هم یکسان بود. با این وجود همچنین بعد از چهارمین نمونه برداری (۵۹ روز پس از کاشت) باز هم منطقه مشهدی‌کلا دارای بالاترین میزان وزن خشک بود. فلاح و همکاران (Fallah *et al*., 2016) گزارش نمودند، محیط‌های مختلف کشت برنج باعث اثرگذاری بر بیوماس وزن خشک کل این گیاه شدند.

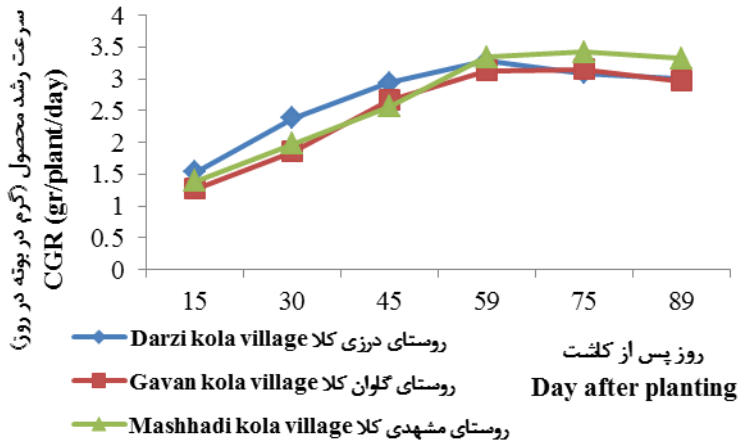


شکل ۷- تغییرات وزن خشک کل بوته در مشهدی‌کلا، گاوان‌کلا و درزی‌کلا

Figure 7- Changes of total dry weight of plants in the Mashhadi Kola, Gavan Kola and Darzi Kola

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

اثر مکان بر سرعت رشد محصول (CGR[۲]): سرعت رشد هر سه منطقه تا ۵۹ روز پس از کاشت به اوج رشد نمایی خود می‌رسند. تفاوت این سه منطقه بعد از این مرحله است که مشهدی‌کلا سرعت رشد خود را حفظ کرده و از زمان ۷۵ روز پس از کاشت تا ۸۹ روز پس از کاشت کمی از سرعتش کاسته می شود اما دو منطقه دیگر بعد از این مرحله سرعت رشدشان کاهش پیدا کرده و الگوی کاملا مشابهی را نشان می‌دهند (شکل ۸). جدول درجه حرارت محیط‌های مورد آزمایش (جدول ۵) نشان می‌دهد که میانگین درجه حرارت روستای درزی‌کلا در طول فصل رشد از دومنطقه دیگر کمتر بوده است که می‌تواند تفاوت الگوی رشد این سه منطقه را توجیح نماید. درجه حرارت نه تنها بر طول دوره رشد موثر است، بلکه بر الگوی رشد گیاه برنج نیز اثر دارد. طول فصل رویش میانگین درجه حرارت، دامنه و الگوی توزیع و تغییرات روزانه یا ترکیب آن‌ها همگی ممکن است به مقدار زیادی با عملکرد، همبستگی داشته باشد. احتیاج برنج به حرارت بستگی به رقم و طول دوره رشد آن‌ها دارد. از زمان تولید جوانه به بعد، به تدریج نیاز آن به حرارت افزایش یافته، در موقع گل‌دهی به حداکثر رسیده و پس از آن به تدریج تا زمان رسیدن کم می‌شود.



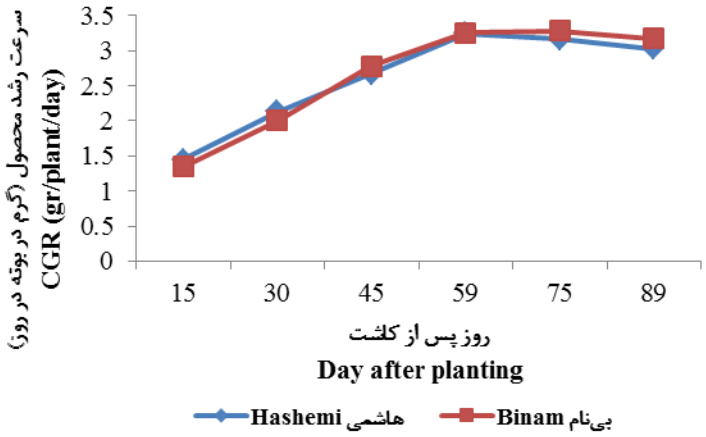
شکل ۸- مقایسه میانگین سرعت رشد محصول در مشهدی‌کلا، گاوان‌کلا و درزی‌کلا

Figure 8- Mean comparison of crop growth rate in the Mashhadi Kola, Gavan Kola and Darzi Kola

اثر رقم بر سرعت رشد محصول: مقایسه نمودار سرعت رشد دو رقم بی‌نام و هاشمی (شکل ۹) نشان داد که رقم بی‌نام تا ۳۰ روز پس از کاشت سرعت رشد بیشتری دارد. این روند در ادامه برابر شده و هر دو رقم تا ۵۹ روز پس از کاشت به سرعت یکسانی در رشد می‌رسند. با این وجود به نظر می‌رسد پس از پایان رشد خطی از سرعت رشد رقم بی‌نام نسبت به رقم هاشمی کاسته شده است.

2- Crop Growth Rate

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]



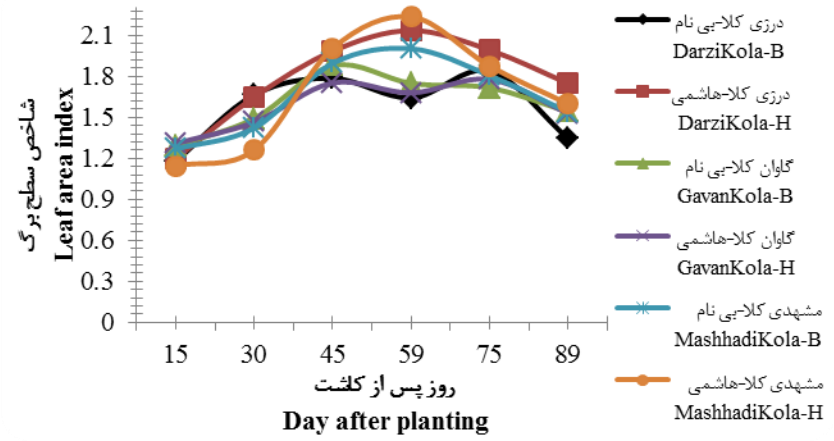
شکل ۹- مقایسه میانگین سرعت رشد محصول در ارقام هاشمی و بی‌نام

Figure 9- Mean comparison of crop growth rate in Hashemi and Binam cultivars

اثر متقابل مکان و رقم بر روند تغییرات شاخص سطح برگ (LAI[۳]): شاخص سطح برگ، از مؤلفه‌های کلیدی در تخمین عملکرد محصول و بررسی تنش‌های ناشی از شرایط محیطی به شمار می‌رود. در تحقیق حاضر نمودار شاخص سطح برگ (شکل ۱۰) نشان می‌دهد، در منطقه مشهدی‌کلا دو رقم بینام و هاشمی دارای الگوی رشد سطح برگ یکسانی نبودند و رقم هاشمی در ابتدا دارای شاخص سطح برگ کمتری (۱/۱) از رقم بینام (۱/۳) بود. اما از ۴۵ روز پس از کشت تا زمان برداشت شاخص سطح برگ رقم هاشمی از رقم بینام بیشتر بوده و رقم هاشمی در ۵۹ روز پس از کاشت و اوج رشد نمایی گیاه شاخص سطح برگ ۲/۳ نشان داد ولی رقم بینام از مقدار ۲ فراتر نرفت. الگوی رشد شاخص سطح برگ در منطقه گاوان‌کلا برای دو رقم بینام و هاشمی نامتقارن بوده و در رقم هاشمی این نمودار تا ۴۵ روز پس از کاشت رشد، از ۴۵ تا ۵۹ روز پس از کاشت افت و تا ۷۵ روز پس از کاشت دوباره رشد نشان می‌دهد و دوباره به روند طبیعی بازگشته و شاخص سطح برگ دوباره شروع به کاهش می‌کند؛ رقم بی‌نام در منطقه درزی‌کلا هم نمودار مشابهی با این نمودار دارد. در دوره زمانی ۴۵ تا ۷۵ روز پس از کاشت در دو منطقه درزی‌کلا و مشهدی‌کلا رقم هاشمی‌توانایی بیشتری جهت حفظ شاخص سطح برگ بالا (حدود ۲) داشته است که می‌تواند از دلایل مهم افزایش عملکرد رقم هاشمی نسبت به رقم بینام در منطقه مشهدی‌کلا باشد. نوروزی و همکاران (Noroozi *et al.*, 2014) شاخص سطح برگ ارقام مختلف برنج را از دوره نشا تا دوره گل‌دهی را اندازه‌گیری کردند و آن را صعودی گزارش نمودند.

3- Leaf Area Index

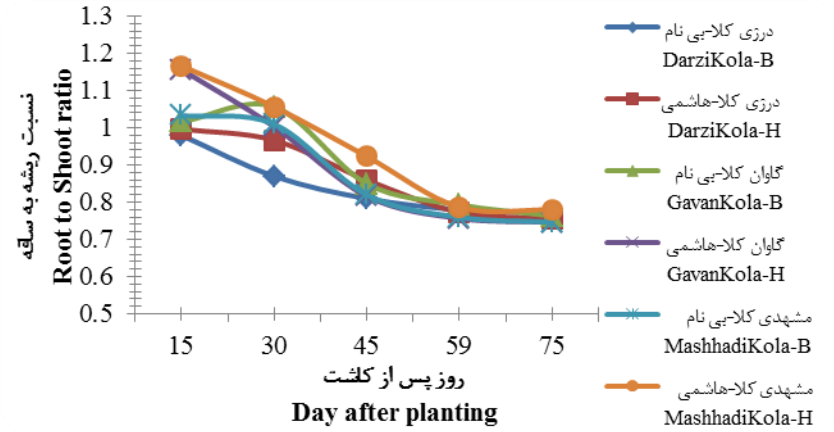
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]



شکل ۱۰- مقایسه میانگین اثر متقابل مکان و ارقام بر شاخص سطح برگ

Figure 10- Mean comparison of interaction effect of between location and rice cultivars on terms of leaf area index

اثر متقابل مکان و رقم از نظر روند تغییرات نسبت ریشه به ساقه: نتایج نشان داد که تمامی نمودارها به جز رقم بینام در منطقه گاوان‌کلا روندی نزولی داشته و به تدریج این نسبت کاهش پیدا می‌کند. نمودار رقم بینام در منطقه گاوان‌کلا هم تا ۳۰ روز پس از کشت روند افزایشی نشان داده و در ادامه دوره رشدی خود همانند بقیه نمودارها کاهش پیدا می‌کند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- مقایسه میانگین اثر متقابل مکان و ارقام بر نسبت ریشه به ساقه

Figure 11- Mean comparison of interaction effect of between location and rice cultivars on terms of root to stem ratio

از آنجایی که با افزایش تعداد روز پس از کاشت، وزن اندم هوایی به دلیل رشد برگ‌ها و ساقه‌های جانبی افزایش می‌یابد و با توجه روند تغییرات شاخص سطح برگ در این تحقیق چنین نتایج قابل انتظار بوده است.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

بالاترین نسبت ریشه به ساقه در زمان ۱۵ روز پس از کشت مربوط به رقم هاشمی در منطقه مشهدی‌کلا (۱/۱۶) و پایین‌ترین نسبت به رقم بی‌نام در منطقه درزی‌کلا (۰/۹۸) بود. در زمان ۱۵ روز پس از کاشت کمترین مقادیر شاخص سطح برگ نیز در سه منطقه به ثبت رسیده است و در ادامه در بازه زمانی ۵۹ تا ۷۵ روز پس از کاشت (۱۶ روز) کمترین مقادیر نسبت ریشه به ساقه و در مقابل بالاترین مقادیر شاخص سطح برگ حادث شده است.

بررسی اثر دما در سه منطقه مورد آزمایش: میانگین درجه حرارت ماه‌های مرتبط با کشت مجدد برنج در سه منطقه مورد آزمایش به این گونه بود که، بالاترین میانگین دما برای هر سه ماه مرداد، شهریور و مهر به ترتیب مربوط به مشهدی‌کلا، گاوان‌کلا و درزی‌کلا بود (جدول ۵).

جدول ۵- میانگین داده‌های درجه حرارت روز (درجه سانتی‌گراد) ایستگاه‌های هواشناسی سال ۹۵

Table 5- Average data of daily temperature (degrees Celsius) of meteorological stations in 2016

ماه Month	دما Temperature	مشهدی‌کلا- بابل Mashhadi kola-Babol	گاوان‌کلا- آمل Gavon kola-Amol	درزی‌کلا- بابل Darzi kola-Babol
مرداد August	حداکثر Maximum	31.68	33.06	30.15
	حداقل Minimum	24.22	22.49	22.92
	میانگین Average	27.97	27.78	26.53
شهریور September	حداکثر Maximum	30.59	30.99	29.65
	حداقل Minimum	22.76	21.58	22.06
	میانگین Average	26.68	26.28	25.83
مهر October	حداکثر Maximum	24.88	25.18	24.22
	حداقل Minimum	16.89	15.38	16.22
	میانگین Average	20.88	20.28	20.22

همانطور که در دو بخش بررسی تاثیر مکان بر وزن خشک ساقه و بررسی تاثیر مکان بر سرعت رشد محصول گفته شد، طبق نظر محققان (Krishnan *et al*., 2011; Khodabandeh, 2013; Li and Yuan, 2012) گیاه برنج برای رشد مناسب نیاز به دمای ۲۵ تا۳۰ درجه سانتی‌گراد دارد که هر سه منطقه این شرط را در دو ماه اول کشت دارا بودند. اما این دامنه دمایی یک بحث کلی بوده و در مراحل مختلف رشدی گیاه برنج نیاز دمایی متفاوت بوده در مراحل حساسی همچون باروری خوشه‌چه که اثر مستقیم بر عملکرد محصول دارد چند ساعت درجه حرارت بالا هم بسیار اثر گذار بوده و می‌تواند بیش از ۵۰ درصد بر باروری خوشه‌چه اثر بگذارد (Chen *et al*; 2017). بنابراین بررسی دمای حداکثر و حداقل در مراحل مختلف رشد برنج هم حائز اهمیت بوده و در این

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

تحقیق عامل بسیاری از تفاوت‌های به وجود آمده برای صفت‌های اندازه‌گیری شده همانند سرعت رشد محصول و وزن خشک ساقه در سه منطقه مورد آزمایش بود. تنوع در اجزای عملکرد می‌تواند به دلیل مکان کشت، فصل رشد، طول دوره نمو و موقعیت زمین باشد. دما با تأثیر بر فرایند فیزیولوژیکی بر تولید دانه و عملکرد به طور مستقیم اثر می‌گذارد. هنگامی که دما در طول مرحله زایشی پائین است تعداد خوشه‌چه هر گیاه افزایش می‌یابد. در کل محدوده مطلوب دما در مرحله رویشی بیشتر و در مرحله زایشی کمتر است. گرچه دما در طول دوره رسیدن بر وزن هزاردانه اثر می‌گذارد.

نتیجه‌گیری

در پژوهش انجام شده، رقم هاشمی در مناطق با ارتفاع کمتر از سطح دریا از نظر وزن خشک و حفظ شاخص سطح برگ، و صفات طول خوشه، تعداد دانه پر، وزن هزاردانه، دارای مقادیر بالاتری بود و در نتیجه عملکرد بهتری نسبت به رقم بینام نشان داده است. همچنین در فازهای مختلف رشد، به نظر می‌رسد که در پایان رشد خطی از سرعت رشد رقم بینام نسبت به رقم هاشمی کاسته شده و سریع‌تر وارد فاز زایشی شده است. با توجه به نتایج به دست آمده، رقم هاشمی جهت کشت در مناطق با ارتفاع کمتری از سطح دریا و رقم بی‌نام جهت کشت در مناطق با ارتفاع بالاتر پیشنهاد می‌شود.

منابع

Azarpour E., Amiri E., Kashani A., Khodabande N., and Moradi M. 2011. Effect of nitrogen fertilizer different levels on yield and yield components of current rice cultivars in two locations: Rasht and Rudsar. Electronica Journal of Crop Production, 4 (3): 209-218.

Chen J., Yan H., Mu Q., Tain X. 2017. Impacts of prolonged high temperate on heavy-panicle rice varieties in the field. Chilean Journal of Agricultural Research, 77 (2): 1-13.

Davoodi M., Bay N., Ebrahimi O. 2014. Climatic classification of Mazandaran province according to Litinsky method. Scientific-Resarch Quarterly of Geographical Data, 22 (88): 100-105.

Fallah A. 2016. Different aspects of rice replanting in Mazandaran. Recipes for healthy rice production under sustainable agricultural conditions. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Rice Research Institute, Mazandaran Deputy, Pp: 98-102. (In Persian).

Fallah A., Mohammadian M., Fathai N., Elyasi H. 2018. Interactive effect of nitrogen and variety on agronomical characteristics, yield and quality of grain of rice in replanting. Journal of Applied Research of Plant Ecophysiology, 4 (2): 29-48.

Fallah A., Noori S., Niknejade Y. 2016. Investigation of effects of environment and silicon spray on vegetative growth of rice cultivars in autumn season. Journal of Applied Research of Plant Ecophysiology, 2 (2): 47-58.

Faraji F., Esfahani M., Kavoosi M., Nahvi M., Rabiei B. 2012. Effect of nitrogen fertilizer application on grain yield and milling recovery of rice (*Oryza sativa* cv. Khazar). Iranian Journal of Crop Sciences, 13 (1): 61-77.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

Fathi N., Pirdashti H.A., Nasiri M., Bakhshandeh A. 2017. Effect of temperature during grain filling stage on some grain quality characteristics of rice under different local climates in Mazandaran province. Electronica Journal of Crop Production, 10 (2): 141-154.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2018. Rice. Available on the FAO website. http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E. 2018 [cited 04/02/2018].

Hamelniyat M., Babaeian-Jelodar N., Bagheri N., Kiani G. 2017. Determining of Correlation Coefficient and Path Analysis of Performance Effective Traits in Mutant Lines of Tarom-Mahali. Journal of Crop Breeding, 8 (20): 206-198.

Khodabandeh N. 2013. Cereals. University of Tehran Press. 537 p. (In Persian).

Krishnan P., Ramakrishnan B., Reddy K.R., Reddy V. 2011. Chapter three-high-temperature effects on rice growth, yield, and grain quality. Advances in Agronomy. 111: 87-206.

Li J., Yuan J. 2012. Research progress in effects of different altitude on rice yield and quality in China. Greener Journal of Agricultural Sciences. 2: 340-344.

Mahmoudzadeh K., Jafari, F. 2017. Understanding the Caspian Sea and its surroundings, Dabizesh Publications, first edition. 382p. (In Persian)

Mirshekari Ahmadi A., Khorramdel S., Koocheki A. 2015. Effect of plant density on yield and yield components of sweet corn (*Zea mays* var. Saccharata) cultivars under Mashhad climatic conditions. Research in Field Crops, 3 (1): 27-41.

Morgounova, A. Zykinb, V. Belanb, I. Roseevab, L. Zelenskiyc, Y. u. Budakd, H., Bekese, F. 2010. Genetic gains for grain yield in high latitude spring wheat grown in Western Siberia in 1900–2008. Field Crops Research, 117: 101–112.

Naseri H.A., Nabavi Kalat S.M., Sadrabadi Haghighi R. 2019. Effect of Seedling Age and Plant Density on Yield and Yield Components of Rice (*Oryza sativa* L.) in Heart Province-Afghanistan. Quartely Journal of Plant Production Science, 9 (2): 107-119.

Noroozi A.A., Jalali N., Miri M., Abbasi M. 2014. Estimating rice leaf area index at North Iran. Journal of Protection of Water and Soil Resources, 3 (2): 1-10.

Rahemi karizaki A. 2011. Investigation the changes of physiological and morphological traits associated with wheat (*Triticum aestivum* L.) yield. Thesis of Ph.D. Agronomy. Department of Agronomy, Gorgan University of agriculture sciences and natural resources. 104p.

Shahbazi M., Zeinali E., Galeshi S., Eehteshami M.R., Dorosti H. 2017. Response of grain yield and other agronomic characteristics of Two native and high yield rice cultivars to nitrogen fertilizer rate in Rasht. Journal of Soil Management and Sustainable Production, 7 (1): 21-38.

Shahdi koumleh A., Khankeshipour Gh.R., Kavoosi M., Razavipour T., Fathi dokht H., Ali Esmaeli S., Maneshizadeh A.A. 2012. Soil nutrients and rice plant nutrition. Agricultural Research, Education and Extension Organization. Agricultural Education and Extension Institute. 96p. (In Persian).

Soltani, A., 2015.Application of SAS in statistical analysis. Jehad Daneshgahi Publisher. 182p. (In Persian).

Taheri otaghsara H. 2018. Evaluation of agronomic traits of Binam and Tarom Hashemi cultivars in rice re-planting farms. Master of Science Thesis. Gonbad Kavous University. 70p.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]

Yadi R., Mobser H.R., Ghanbari malidareh A., Dastan S. 2012. Investigation of the Relationship between Rice Varieties Characteristics under Different Densities of Planting. Quartely Journal of Plant Production Science, 3 (1): 8-12.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-07-01]