دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره نهم، شماره ۱۷، پاییز و زمستان ۱۴۰۳
http://arpe.gonbad.ac.ir

عملکرد و خصوصیات مورفولوژیکی لاین‌های جدید ارزن مرواریدی در مقایسه با رقم پیشاهنگ در مزارع استان گلستان

علی‌رضا صابری
استادیار بخش تحقیقات زراعی - باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی گلستان وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۷

چکیده

مقدمه: برای امنیت غذایی، تهیه غذا باید دو برابر شود و تولید در مناطق مختلف به روش‌های گوناگون صورت پذیرد. و این می‌تواند با افزایش تولید در هکتار و یا افزایش کیفیت انجام شود. به‌علاوه در طی نیم قرن گذشته افزایش تولید در هکتار به‌دلیل بهبود حداکثری ظرفیت عملکرد بوده است. موفقیت در دستیابی به ظرفیت‌های محیطی از قبیل نور منتج به توسعه سطح برگ و افزایش عملکرد و اجزای عملکرد لاین های ارزن مرواریدی در مقایسه با رقم شاهد توسط محققان زیادی گزارش شده است. به‌دلیل برتری در ارتفاع گیاه، تعداد برگ و گره، طول پانیکول و قطر ساقه. بررسی های اواخر دهه ۱۹۸۰نشان داد، با استفاده از ارقام برتر و تکنیک‌های به زراعی عملکرد می‌تواند دو سه برابر شود، اما این یافته‌ها باید به روز شوند و برای خاک و شرایط آب و هوایی هر منطقه آزمایش شوند.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی عملکرد و برخی صفات مورفولوژیکی دو لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM1 و KPM4) در مقایسه با رقم پیشاهنگ، این تحقیق در سال ۱۳۹۵ در دو آزمایش جداگانه در دو منطقه (مینودشت و گمیشان) اجرا شد. آزمایش در سه سطح با فاصله خطوط کاشت ۶۰ سانتی‌متر رو ی پشته و فواصل بین بوته ۷ سانتی‌متر اجرا گردید. کشت اواخر خرداد ماه بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی انجام شد. طول خطوط کاشت ۶۶/۶۶ متر و تعداد خطوط کاشت در هر تیمار ۵۰ پشته بود که برداشت در سطح ۲۰۰۰ متر مربع برای هر تیمار و جمعاً ۶۰۰۰ متر مربع برای هر سه تیمار صورت گرفت. برای ثبت صفات هر لاین و رقم از قبیل ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد گره ، طول پانیکول و قطر ساقه و عملکرد تر و خشک علوفه ده بار کادر اندازی شد و هر بار ده بوته نیز بصورت تصادفی برای اندازه‌گیری صفات برداشت شدند. ضمناً کل سطح زیرکشت نیز طبق دستورالعمل پروژه های تحقیقی و ترویجی رکورد گیری شد.

نتایج: نتایج بررسی و مقایسه میانگین عملکرد دو منطقه گمیشان و مینودشت حاکی از آن است که، تولید علوفه تر لاین جدید ارزن مرواریدی KPM1، ۲۵/۳۵ درصد و تولید علوفه خشک آن ۲۷/۲۳ درصد نسبت به تیمار شاهد (پیشاهنگ)، برتری نشان داد و درصد

*نویسنده مسئول: alireza_sa70@yahoo.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]
[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

افزایش عملکرد علوفه تر و علوفه خشک لاین KPM4 در مقایسه با رقم پیشاهنگ به‌ترتیب ۳۴/۷۶ و ۳۸/۲۴ درصد بود. ضمناً اختلاف عملکرد دانه لاین های جدید با رقم شاهد (پیشاهنگ) معنی‌دار نبود. به‌علاوه لاین‌های جدید صفات مورفولوژیکی مطلوب هم داشتند. یعنی بوته‌های لاین‌های جدید ارزن بهتر رشد کردند که مزیت تغییر بهینه صفات مورفولوپیکی در افزایش عملکرد علوفه ظاهر شد، بدون اینکه در عملکرد دانه تاثیر منفی داشته باشد. موفقیت در دستیابی به ظرفیت‌های محیطی از قبیل نور منتج به توسعه سطح برگ، برتری ارتفاع گیاه، تعداد برگ و گره، طول پانیکول و قطر ساقه و افزایش عملکرد لاین‌های ارزن مرواریدی در مقایسه با رقم شاهد مشابه این تحقیق توسط محققان زیادی نیز گزارش شده است.

نتیجه‌گیری کلی: به‌طور کلی یافته‌ها حاکی از برتری لاین KPM4 نسبت به لاین KPM1 می‌باشد و عملکرد علوفه تر و خشک هر دوی آن‌ها از رقم پیشاهنگ بیشتر بود. می‌توان نتیجه گرفت با کشت بذور جدید در فصل تابستان حداکثر سطح برگ بدست می‌آید و عملکرد می‌تواند افزایش یابد.

واژه‌های کلیدی: تولید علوفه، صفات مرفولوژیکی، عملکرد دانه، ماده خشک

مقدمه

ارزن‌ها جزء غلات دانه ریز محسوب می‌شوند و به خانواده گندمیان (Poaceae) تعلق دارند و شامل جنس‌ها و گونه های مختلف گیاهی می‌شوند. از خانواده مذکور گونه‌های مختلفی وجود ولی مهم‌ترین گونه های مورد کشت ارزن عبارتند از: ارزن مرواریدی (*Pennisetum americanum*)، ارزن معمولی (*Panicum miliaceum*)، ارزن دم روباهی (*Setaria italic*) و ارزن انگشتی (*Elusine corocana*) می‌باشد. از لحاظ طبقه‌بندی گیاه‌شناسی، پنج جنس Paspalum، Pennisetum، Panicum، Setaria و Echinoghola از خانواده Paniceae می‌باشند، جنس Eleusine از خانواده Cglorideaeبوده و جنس Eragrostis از خانواده Festuceae می باشد (Dewet, 1986). در مقایسه با دیگر غلات دانه ریز، ارزن به طور معمول مناسب خاک‌هایی با حاصل‌خیزی کمتر بوده و در شرایط نامناسب مانند گرمای شدید و بارندگی کم، رشد می کند و به فصل رشد کوتاه تری نیاز دارد. در بین غلات، ارزن بیشترین کارآیی مصرف آب را داراست (FAO and ICRISAT, 1996). رایج‌ترین ارزن‌های مورد کشت در ایران عبارتند از: رقم‌های دم روباهی، ارزن معمولی و ارزن مرواریدی (Khoda bande, 1947).

سطح زیرکشت جهانی ارزن مرواریدی در سال ۲۰۰۲، بیش از ۱۰ میلیون هکتار گزارش شده است و جدیدترین اخبار حکایت از افزایش این رقم در سال‌های اخیر دارد. اکنون بیش از دو سوم از کل ارزنی که در کشور هندوستان کشت می شود مربوط به ارزن مرواریدی می‌شود. وزارت کشاورزی امریکا هم به زارعینی که در مناطق خشک و نیمه خشک آن کشور علوفه‌ای با عملکرد اقتصادی و بیولوژیک بالا می خواهند، ارقام مختلف ارزن مرواریدی را پیشنهاد نموده است (Lee *et al*., 2004; Baysdorfer *et al*., 1982). ارزن مرواریدی سازگاری خوبی در خاک‌های شنی با حاصلخیزی کم و مناطق کم باران دارد. ساقه های آن توپر بوده و برگ های طویل و نوک تیز با حاشیه‌های مضرس ریز دارد. پنچه‌های گیاه مستقل است و تولید گل آذین به طول ۳۵ سانتی‌متر و عرض ۲/۵ سانتی‌متر یا کمتر می‌نماید که از لحاظ گیاه‌شناسی پانیکول، سنبله مانند و متراکم است (Lee *et al*., 2004). مشکلات بیماری ارزن مرواریدی بسیار کم بوده و یا وجود ندارد. این گونه از ارزن می تواند دوره های مکرر و طولانی خشکی را به خوبی پشت سر بگذارد و تولید محصول کند. (Sivakumar and Salaam, 1999). این خصوصیات ارزن مرواریدی آن را برای کشت و تولید محصول در مناطق خشک و نیمه خشک که معمولاً خاک فقیرتری از سایر خاک ها دارند مناسب ساخته است (Mehrani *et al*., 2017). دانه آن به

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

مصرف ماکیان رسیده و همچنین رژیم غذایی مناسبی برای گاو و خوک فراهم می کند. این گیاه برای تک معده‌ای‌ها و نشخوار کنندگان عوارضی بدنبال نداشته و می تواند جهت افزایش وزن در رژیم غذایی آن‌ها گنجانده شود. پروتئین دانه ارزن مرواریدی بیش از سایر غلات دانه ای گزارش شده است. میزان پروتئین خام در آن ۱۲ تا ۱۴ درصد محاسبه شده است (Agha ali khani *et al*, 2007). مطالعات نشان داده است که ارزش علوفه ارزن به گونه‌ای است که معمولاً برای استفاده انواع دام مناسب می باشد. وارد و همکاران (Ward *et al*., 2001) در مقایسه ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم علوفه سیلویی ارزن مرواریدی، ذرت و سورگوم نشان دادند ارزن مرواریدی نسبت به دو علوفه دیگر بالاترین درصد پروتئین خام را قبل و بعد از سیلو کردن تولید کرد. در ایران در مناطق مختلف کشور و در سطوح کوچک کشت این گیاه رایج است و عمدتا از دانه آن برای تغذیه طیور و کاه کلش آن برای تعلیف دام استفاده می‌گردد. وجود کرک‌های ظریف روی ساقه و برگ گیاه از دیگر مشخصات مهم این ارزن است (Cobley, 1976). در مناطقی که رطوبت لازم در دسترس باشد بدون اعمال آبیاری و کود هم محصول می دهد. گلدهی این گیاه حدود ۴۰ تا ۵۰ روز پس از سبز شدن آغاز شده و ۳۰ الی ۴۰ روز پس از گلدهی به رسیدگی فیزیولوژیکی می‌رسد. تنها هنگام آغاز گلدهی تا مرحله خمیری شدن دانه به کمبود رطوبت خاک حساس باشد (Carberry and Campbell, 1985) .

ارزن مرواریدی گیاهی روز کوتاه است. به غیر از نور و دما، عامل دیگری نیز وجود دارد که می تواند در رشد بهتر گیاه موثر باشد. این عامل باد است. باد موجب جابجایی هوای سطح مزرعه و رسیدن CO_2 بیشتر به کانوپی می شود. همچنین باد باعث می‌شود جابجایی حاصله موجب رسیدن نور به پایین کانوپی شود و نیز در گرده افشانی گیاه عامل موثری به شمار می‌رود و موجب بهبود عملکرد دانه ای می‌شود (Agha ali khani *et al*., 2007). ارزن‌ها دارای دوره رویش کوتاهی هستند و در یک دوره کوتاه ۶۰ الی ۹۰ روزه امکان تامین حداقل مواد غذائی را برای تغذیه دام و طیور فراهم می‌آورند. در تولید محصولات زراعی کوتاهی دوره رویش یک عامل مهم محسوب می شود لذا داشتن گیاهانی که پتانسیل تولید مطلوبی را در شرایط مذکور دارند می‌توانند به عنوان یک عامل یاری دهنده در تامین غذا مطرح باشد و بالطبع تحقیق در زمینه افزایش عملکرد این محصول هم واجد اهمیت است. از علوفه ارزن به صورت سبز و خشک در تغذیه دام و از دانه آن به عنوان غذای دام و طیور و انسان استفاده می شود (FAO & ICRIAT, 1996). ارزن‌ها در فاصله زمانی بین کشت و کار دو محصول اصلی که زمین خالی است فرصت را جهت کاشت و تولید مهیا می‌کنند. تحقیقات روی کیفیت علوفه ارزن مرواریدی نشان داده است که کیفیت آن نظیر اکثر گیاهان C_4 است و بهترین زمان برداشت آن در شروع ظهور پانیکول است. ساقه در این گیاه، بطور کامل توسعه یافته است و نسبت به سورگوم زودتر و راحت‌تر خشک می‌شود (Lee *et al*., 2004). معمولاً پروتئین یکی از صفات مهمی است که ارزش غذایی علوفه را تعیین می‌کند. در آزمایشی فونتانلی (Fontaneli *et al*., 2001) گزارش کرد کیفیت علوفه ارزن مرواریدی و هیبرید سورگوم × سودان گراس بسیار بالا بوده و به دلیل این صفت مطلوب از آنها برای پرورش گاوهای شیری یا رشد سریع حیوانات استفاده می‌شود. ارزن مرواریدی به عنوان یک منبع علوفه‌ای ارزشمند در تولید مقادیر بالای پروتئین شناخته شده است. تجمع چربی در طیور تغذیه شده با ارزن درون گوشتی است که موجب افزایش کیفیت گوشت تولیدی می‌شود در حالیکه تجمع چربی در طیور تغذیه شده با ذرت و... در پوست می باشد.

این گیاه به علت تنوع ژنتیکی زیاد و داشتن ارقام پر محصول در طی سال‌های متمادی طیف سازگاری خود را روز به روز با بهره‌گیری از اصلاح و تولید هیبریدهای جدید گسترش داده است. از آنجائی‌که از پتانسیل تولید بالا، ارزش غذایی مطلوب و قابلیت نگهداری به صورت خشک و سیلو برخوردار است، می توان با توجه به شرایط آب و هوایی و تنوع آن در اکثر نقاط کشور به نحو مطلوب در تامین علوفه مورد نیاز دام از آن بهره جست (Gualtieri and Rapaceini,1990;

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

(Martin *et al*., 1979; House, 1979). از مقایسه عملکرد کمی و کیفی ارقام امید بخش ارزن مرواریدی (*Pennisetum americanum*) در ۸ منطقه (کرج، بیرجند، یزد، ایرانشهر، گنبدکاووس، اهواز، ورامین و ساری) دو لاین جدید ارزن مرواریدی KPM1 و KPM4 نسبت به شاهد و لاین‌های مورد بررسی برتری داشتند (Mehrani *et al*., 2017). نبودن آب کافی، نبودن روش آبیاری پیشرفته، نفوذ پذیری کم خاک‌های زراعی استان به‌دلیل استفاده بی‌رویه، کارآیی مصرف آب بالای ارزن تمایل به کشت ارزن را افزایش داده است. البته لازم به ذکر است سطح زیرکشت ارزن مرواریدی در ایران صفر بوده چون تحقیقات در این مورد در کشور ما بسیار جوان و تازه می‌باشد با توجه به کمبود علوفه در ایران و لزوم کشت گیاهان علوفه‌ای با حداقل نیاز آبی، آزمایش حاضر با هدف معرفی مناسبترین لاین ارزن مرواریدی در استان گلستان به منظور استفاده بهینه از عوامل محیطی منطقه اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی ظرفیت عملکرد دانه و علوفه دو لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM1 و KPM4) با رقم شاهد پیشاهنگ و تاثیر آن بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات مورفولوژیکی، این تحقیق در دو آزمایش جداگانه به‌صورت تی‌تست در دو منطقه اجرا شد. ۱) مزرعه روشنفر واقع در ۶ کیلومتری شمال شرقی گمیشان (با طول جغرافیایی ۵۴ درجه و۱۰ دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی) و ۲) مزرعه فرشباف واقع در ۵ کیلومتری جنوب غربی مینودشت (با طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۱۹ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۵۸ درجه شمالی) اجرا گردید. خاک محل آزمایش در گمیشان دارای بافت لومی رسی (Clay loam) با هدایت الکتریکی (EC) ۱ تا ۱/۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع و pH = ۷/۱-۷/۶ بود و عمق خاک زراعی ۳۰ سانتی‌متر، ارتفاع از سطح دریا ۹۸ متر و متوسط بارندگی سالیانه ۴۵۰ میلی‌متر می‌باشد. خاک محل آزمایش در مینودشت دارای بافت لومی رسی (Clay loam) با هدایت الکتریکی (EC) ۱/۳ تا ۱/۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع و pH = ۷/۵-۸ بود و عمق خاک زراعی ۳۵ سانتی‌متر، ارتفاع از سطح دریا ۱۳۷ متر و متوسط بارندگی سالانه ۴۸۰ میلی‌متر می‌باشد.

عملیات تهیه بستر مطابق معمول و عرف منطقه در آخر بهار با مساعد شدن هوا انجام گرفت، یعنی با شخم (به عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر)، دیسک و لولر، زمینی را که دارای شیب طولی و عرضی مناسب بود آماده شد، آنگاه براساس آزمون خاک و طبق توصیه بخش خاکشناسی مقدار کود محاسبه شده به خاک اضافه گردید و سپس دیسک زده شد تا با خاک مخلوط شوند. یک سوم از کود اوره درزمان کاشت و دو سوم باقیمانده در مرحله ۴ تا ۶ برگی و قبل از گلدهی نیز دو مرحله کود سرک (اوره) همزمان با آبیاری پاشیده شد. در انتخاب زمین برای پیاده کردن طرح دقت کافی به‌عمل آمد تا ضمن یکنواختی، خاک فاقد علف‌های هرز بوده و سال قبل جای کشت ارزن و گیاهان هم خانواده نباشد. میزان کود شیمیائی بر مبنای توصیه خاکشناسی و به میزان ۲۰۰ کیلوگرم اوره (در دو نوبت کاشت و ساقه‌دهی) و ۲۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیم در زمان کاشت محاسبه و مصرف شد. برداشت علوفه در زمان شروع ظهور پانیکول و برداشت دانه بعد از زرد شدن پانیکول‌ها برگ‌های زیرین و در رطوبت ۱۴ در صد دانه صورت گرفت.

آزمایش در سه سطح با فاصله خطوط کاشت ۶۰ سانتی‌متر روی پشته و فواصل بین بوته ۷ سانتی‌متر اجرا گردید. کاشت آخر خردادماه بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی انجام شد. طول خطوط کاشت ۶۶/۶۶ متر و تعداد خطوط کاشت در هر تیمار ۵۰ پشته بود که برداشت در سطح ۲۰۰۰ متر مربع برای هر تیمار و جمعاً ۶۰۰۰ متر مربع برای هر سه تیمار صورت گرفت. عملیات داشت شامل: آبیاری، سله شکنی، تنک و واکاری طبق دستورالعمل و به موقع انجام شد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

یادداشت برداری‌های لازم از خصوصیات زراعی، صفات رویشی و زایشی گیاه و واکنش گیاه نسبت به عوامل زنده و غیرزنده انجام شد و واکنش گیاه نسبت به استرس‌های محیطی، بیماری‌ها، آفات، خوابیدگی ریشه و ساقه ثبت گردید. سایر صفات مورفولوژی مربوط به علوفه براساس فرم یادداشت برداری: ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد گره، طول و قطر پانیکول و عملکرد تر و خشک علوفه اندازه گیری شد. برای تعیین عملکرد و ثبت صفات مورفولوژیکی هر لاین و رقم ده بار کادر اندازی شد و هر بار ده بوته نیز بصورت تصادفی برای اندازه‌گیری برداشت شدند. برداشت علوفه سبز برای سیلو کردن در زمان شروع ظهور پانیکول است (که ارتفاع گیاه یک متر باشد) انجام شد. ضمناً کل سطح زیرکشت نیز طبق دستورالعمل پروژه‌های تحقیقی و ترویجی رکوردگیری شد. برای تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون t (تی‌تست) از نرم افزار آماری SAS استفاده شد (SAS, 2004).

نتایج و بحث

ارزن های مرواریدی به طور معمول دگر گرده افشان هستند و دارای رقم‌ها و هیبریدهای متعددی هستند. موارد استفاده ارزن مرواریدی شامل تهیه علوفه خشک، مرتع، سیلو کردن، تولید بذر و تغذیه انسانی است (Lee *et al*., 2004). نتایج بررسی و مقایسه عملکرد علوفه حاکی از آن است که: تولید علوفه تر لاین جدید ارزن مرواریدی KPM1 در گمیشان ۱۸/۳۳ درصد و در مینودشت ۱/۵۷ درصد نسبت به تیمار شاهد (پیشاهنگ)، برتری دارد. مقایسه میانگین عملکرد علوفه خشک نیز بیانگر افزایش ۱۸/۵۴ درصدی عملکرد در گمیشان و ۱۹/۰۳ درصدی در مینودشت است (جدول ۱). میانگین عملکرد علوفه تر و خشک لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM4) در دو منطقه گمیشان و مینودشت به ترتیب حاکی افزایش ۳۴/۷۶ و ۳۸/۲۴ درصدی نسبت به تیمار شاهد (پیشاهنگ) است (جدول ۲).

جدول ۱- مقایسه عملکرد علوفه تر و علوفه خشک لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM1) با رقم شاهد (پیشاهنگ)

Table 1. Comparison of dry and fresh yield of new pearl millet line (KPM1) with check cultivar (Pishahang)

اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield (ton/ha)	درصد اختلاف Different percentage	عملکرد علوفه خشک Dry forage yield (ton/ha)	درصد اختلاف Different percentage
گمیشان Gomishan	KPM1	24.66	-	6.2	-
	Pishahang	18.33	25.66	4.98	19.67
	Calculated t value	-6.78	-	-3.97	-
	Table t value	2.62	-	2.62	-
مینودشت Minodasht	KPM1	25.39	-	6.37	-
	Pishahang	19.03	25.04	4.17	34.53
	Calculated t value	6.72-	-	7.23-	-
	Table t value	2.62	-	2.62	-
میانگین عملکرد دو منطقه Mean yield of two region	KPM1	25.02	-	6.28	-
	Pishahang	18.68	25.35	4.57	27.23

درصد اختلاف= درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با شاهد

The different= The different percentage between itrducing treatment compared to check

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

جدول ۲- مقایسه عملکرد علوفه تر و علوفه خشک لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM4) با رقم شاهد(پیشاهنگ)

Table 2- comparison of dry and fresh yield of new pearl millet line (KPM4) with check cultivar (Pishahang)

اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield (ton/ha)	درصد اختلاف Different percentage	عملکرد علوفه خشک Dry forage yield (ton/ha)	درصد اختلاف Different percentage
گمیشان Gomishan	KPM1	28.3	-	7.33	-
	Pishahang	18.33	35.22	4.98	31.78
	Calculated t value	-17.69	-	-14.07	-
	Table t value	2.62	-	2.62	-
مینودشت Minodasht	KPM1	28.97	-	7.5	-
	Pishahang	19.03	34.31	4.17	44.4
	Calculated t value	18.89-	-	20.83-	-
	Table t value	2.62	-	2.62	-
میانگین عملکرد دو منطقه Mean yield of two region	KPM1	28.5	-	7.4	-
	Pishahang	18.68	34.76	4.57	38.24

درصد اختلاف= درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با شاهد

The different= The different percentage between itrducing treatment compared to check

نتایج بررسی و مقایسه عملکرد علوفه تر و علوفه خشک لاین‌های جدید ارزن مرواریدی (لاین KPM1 با لاین KPM4) با یکدیگر حاکی از آن است که: تولید علوفه تر لاین KPM4 در گمیشان ۱۴/۷۶ درصد و در مینودشت ۱۴/۷۷ درصد نسبت به لاین KPM1 برتری نشان داد. مقایسه میانگین عملکرد علوفه خشک نیز بیانگر افزایش ۱۸/۲۲ درصدی عملکرد در گمیشان و ۳۳/۶ درصدی در مینودشت است (جدول ۳). از بررسی و محاسبه میزان علوفه تر، مشاهده شد که لاین جدید KPM4 برترین رقم بوده که با نتایج مهرانی و همکاران (Mehrani *et al*, 2017) مطابقت دارد. در هند وراثت پذیری عملکرد دانه و اجزای عملکرد آن شامل روز تا ۵۰ درصد گلدهی، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه های منتهی به گل و روزهای تا رسیدگی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که ارتفاع گیاه واجد بالاترین دامنه میانگین فنوتیپی (۱۳۲/۶)، تنوع ژنتیکی (۲۳۳/۷۴) و تنوع فنوتیپی (۲۷۷/۶۸) بود. ضمناً عملکرد دانه دارای بالاترین ضریب همبستگی ژنتیکی (۳۱/۹۳) و فنوتیپی (۴۹/۰۲) بود، ولی هیچ یک از صفات مورد بررسی همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه نداشتند (Muhammed and Shib, 2004). سینگ و رائو (Singh and Rao, 1989) گزارش کردند که عملکرد دانه در ارزن با وزن پانیکول، طول پانیکول و تعداد پنجه این گیاه همبستگی مثبت دارد. نتایج بررسی و مقایسه صفات مرفولوژیکی ارزن علوفه‌ای منطقه گمیشان و در مینودشت حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار در بیشتر صفات مورد مطالعه بود. لاین جدید KPM4 علاوه بر برتری از نظر قطر ساقه، همچنین بیشترین تعداد برگ و تعداد گره را نسبت به رقم شاهد پیشاهنگ داشت (جدول ۵). مقایسه دو لاین جدید KPM4 و KPM1 حاکی از برتری نسبی تمامی صفات مورفولوژیکی مورد مطالعه لاین جدید KPM4، بجز قطر ساقه بود (جدول ۶).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

جدول ۳- مقایسه عملکرد علوفه تر و علوفه خشک لاین‌های جدید ارزن مرواریدی (لاین KPM1 با لاین KPM4)

Table 3- Comparison of dry and fresh yield of new pearl millet lines (KPM1 and KPM4)

اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield (ton/ha)	درصد اختلاف Different percentage	عملکرد علوفه خشک Dry forage yield (ton/ha)	درصد اختلاف Different percentage
گمیشان Gomishan	KPM1	24.66	-	6.20	-
	Pishahang	28.3	18.22	7.33	14.76
	Calculated t value	3.58	-	3.58	-
	Table t value	2.62	-	2.62	-
مینودشت Minodasht	KPM1	25.39	-	6.37	-
	Pishahang	28.97	33.6	7.50	14.77
	Calculated t value	3.54	-	3.64	-
	Table t value	2.62	-	2.62	-
میانگین عملکرد دو منطقه Mean yield of two region	KPM1	25.02	-	6.28	-
	Pishahang	28.63	17.97	7.41	14.42

درصد اختلاف= درصد اختلاف عملکرد تیمار مورد معرفی با شاهد

The different= The different percentage between itrducing treatment compared to check

جدول ۴- مقایسه صفات مورفولوژیکی لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM1) با رقم شاهد (پیشاهنگ)

Table 4- Comparison of morphological characteristics of new pearl millet line (KPM1) with to check cultivar (Pishahang)

محل اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	ارتفاع بوته Plant heghit (cm)	تعداد برگ Number of leaf	تعداد گره Number of node	طول پانیکول Panicle length (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)
گمیشان Gomishan	KPM1	112.5	9.9	7.6	19.8	8.99
	Pishahang	93.3	16.4	7.7	28.8	5.87
	Calculated t value	-7.58	8.44	0.22	7.75	-9.28
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
مینودشت Minodasht	KPM1	60.28	8.24	4.15	22.6	10.50
	Pishahang	50.6	6.97	3.15	28.1	6.97
	Calculated t value	-5.67	-4.07	-4.34	9.04	-6.74
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

جدول ۵- مقایسه صفات مورفولوژیکی لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM4) با رقم شاهد (پیشاهنگ)

Table 5- Comparison of morphological characteristics of new pearl millet line (KPM4) with check cultivar (Pishahang)

محل اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	ارتفاع بوته Plant heghit (cm)	تعداد برگ Number of leaf	تعداد گره Number of node	طول پانیکول Panicle length (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)
گمیشان Gomishan	KPM4	138.8	19.6	8.0	20.0	7.13
	Pishahang	99.3	16.4	7.7	28.8	5.87
	Calculated t value	-12.46	-3.25	-0.63	6.33	-3.19
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
مینودشت Minodasht	KPM4	70.2	7.78	4.32	24.4	9.82
	Pishahang	50.6	6.97	3.15	28.1	6.97
	Calculated t value	-16.43	-1.7	-27.72	6.46	-6.93
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62

جدول ۶- مقایسه صفات مورفولوژیکی لاین‌هایی جدید ارزن مرواریدی (KPM1 و KPM4)

Table 6- Comparison of morphological characteristics of new pearl millet lines (KPM1 and KPM4)

محل اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	ارتفاع بوته Plant heghit (cm)	تعداد برگ Number of leaf	تعداد گره Number of node	طول پانیکول Panicle length (cm)	قطر ساقه Stem diameter (mm)
گمیشان Gomishan	KPM1	112.5	9.9	7.6	19.8	8.99
	KPM4	138.8	19.6	8.0	20.0	7.13
	Calculated t value	9.51	10.08	1.51	0.15	-4.00
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
مینودشت	KPM1	60.28	8.24	4.15	22.6	10.50
	KPM4	70.2	7.78	4.32	24.4	9.82
	Calculated t value	5.46	-1.03	3.18	2.44	-1.14
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

ارزن مرواریدی گیاهی است بلند، راست، علفی، خوشه‌ای یک ساله که بین ۱/۸۰ تا ۴/۵ متر ارتفاع دارد، وزن هزاردانه آن از ارزن معمولی بیشتر و تعداد دانه در پانیکول آن کمتر است (جدول‌های ۷ و ۸). ساقه‌های آن توپر بوده و برگ های طویل و نوک تیز با حاشیه های مضرس ریز دارد، با سطح برگ وسیحی که دارد موجب شده نسبت برگ به ساقه بیشتری را فراهم کند که باعث خوشخوراکی آن می‌شود (جدول‌های ۷ و ۸). پنچه های گیاه مستقل است و تولید گل آذین به طول ۳۵ سانتی متر و عرض ۲/۵ سانتی متر یا کمتر می نماید که از لحاظ گیاه شناسی پانیکول، سنبله مانند و متراکم است (Lee *et al*., 2004). تحمل این گیاه آنقدر بالا است که حتی در مناطقی که بارندگی آن برای کشت سورگوم نامساعد است، می‌توان این گیاه را کشت کرد. ارزن مرواریدی نسبت به سایر غلات این قابلیت را دارد که به زمین های شنی و اسیدی مقاومت کند (Agha ali khani *et al*, 2007). این خصوصیات ارزن مرواریدی آن را برای کشت و تولید محصول در مناطق خشک و نیمه خشک که معمولا خاک فقیرتری از سایر خاک ها دارند مناسب ساخته است. تحقیقات نشان داده است: در صورتی که مدیریت زراعی مناسب بر این گیاه اعمال شود می تواند محصول قابل توجهی تولید کند (Lee *et al*., 2004). مطالعات نشان داده است که ارزش علوفه ارزن به گونه‌ای است که معمولا برای استفاده انواع دام مناسب می‌باشد. وارد و همکاران (Ward *et al*., 2001) در مقایسه ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم علوفه سیلویی ارزن مرواریدی، ذرت و سورگوم به عنوان کشت دوگانه در دانشگاه لوییزینیا نشان دادند ارزن مرواریدی نسبت به دو علوفه دیگر بالاترین درصد پروتئین خام را قبل و بعد از سیلو کردن تولید کرد . ارزن مرواریدی در مناطق گرمسیری و معتدله (مناطق با تابستان‌های گرم) رشد مناسبی را از خود نشان می‌دهند. پیشنهاد می گردد ارزن در تمامی مناطق استان خصوصا بعد از برداشت گندم، جو و برنج کشت گردد.

جدول ۷- مقایسه عملکرد دانه و اجزای عملکرد لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM1) با رقم شاهد (پیشاهنگ)

Table 7- Comparison of grain yield and yield components of new pearl millet lines (KPM1) with check cultivar (Pishahang)

محل اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	عملکرد دانه Grain yield (Kg/ha)	وزن هزار دانه 1000 weight (gr)	تعداد دانه در پانیکول Number of grain at panicle	سطح برگ Leaf area (cm^2)	نسبت برگ به ساقه Leaf to stem ratio
گمیشان Gomishan	KPM1	774.61	6.08	242.3	916.54	0.208
	Pishahang	606.92	4.82	304.9	393.77	0.369
	Calculated t value	-5.54	-6.54	8.88	-28.01	0.07
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
مینودشت Minodasht	KPM1	828.77	6.41	245.7	923.5	0.214
	Pishahang	637.39	5.0	306.3	306.3	0.0001
	Calculated t value	-6.05	-6.97	8.88	-32.9	17.3
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

جدول ۸- مقایسه عملکرد دانه و اجزای عملکرد لاین جدید ارزن مرواریدی (KPM4) با رقم شاهد (پیشاهنگ)

Table 8- Comparison of grain yield and yield components of new pearl millet line (KPM4) with check cultivar (Pishahang)

محل اجرای طرح Experments locations	تیمار Treatment	عملکرد دانه Grain yield (Kg/ha)	وزن هزار دانه 1000 (gr) weight	تعداد دانه در پانیکول Number of grain at panicle	سطح برگ Leaf area (cm^2)	نسبت برگ به ساقه Leaf to stem ratio
گمیشان Gomishan	KPM4	717.86	5.99	228.4	903.32	0.302
	Pishahang	606.92	4.82	304.9	393.77	0.0004
	Calculated t value	-6.37	-7.58	12.58	-13.84	3.18
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
مینودشت Minodasht	KPM4	770.03	6.49	226.2	899.6	0.386
	Pishahang	637.39	5.0	306.3	306.3	0.0004
	Calculated t value	-7.25	-9.01	13.54	-14.92	2.48
	Table t value	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62

نتیجه‌گیری کلی

لاین‌های جدید ارزن مرواریدی KPM1 و KPM4 تولید داخل هستند هر چند نسبت به ارزن مرواریدی وارداتی رقم نوتریفید (NUTRIFEED) عملکرد کمتری دارند ولی با آن رقابت می‌کنند. و از ارزن معمولی(پیشاهنگ) که در حال حاضر در منطقه کشت و کار می‌شوند برتر هستند. در این بین برای تولید علوفه لاین جدید KPM4 بر لاین جدید KPM1 ارجحیت دارد، و بطور کلی کشت و کار ارزن برای تولید علوفه در استان توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

به این وسیله از همکاران محترم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان و بخش ذرت و گیاهان علوفه ای موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر که در فراهم آوردن امکانات اجرای این طرح به شماره مصوب: ۳-۵۷-۰۳۵۳-۰۱۸-۹۵۰۲۲۶ مساعدت نموده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

منابع

Agha ali khani M., Eshagh Ahmadi M., Modarres Sanavi A.M. 2007. Effect of plant density and nitrogen amounts on yield and forage quality of per millet. Pazhohesh and Sazandegi Journal, 77 (4): 19-27. (In Persian).

Baysdorfer C.H., Robert Warmbrodt D., William J. 1982. Mechanisms of Starvation Tolerance in Pearl Millet. Plant Physiology, l2004: 1381-1387.

Carberry P.S and Campbell L.C. 1985. The growth and development of pearl millet as affected by photoperiod. Field Crops Research, 11: 207-211.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]

Cobley L. S. 1976. An introduction to the botany of tropical crops. 2nd Ed. Longman London.

Dewet J. 1986. Origin, evaluation and systematic of minor cereals. Pp: 19-30. In Ssmall Millet Agriculture. OXFORD & IBH. Publishing Co. PVT. LTD.

FAO, ICRISAT.1996. The world sorghum and millet economies, facts, trends and outlook. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Via delle Teme di Caracalla, Rome and International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Patancheru, Andhra Pradesh, India. 68.

Fontaneli R.S., Sollenberger L.E., Staples Ch.R. 2001. Yield distribution and nutritive value of intensively managed warm season unnual grasses. Agronomy Journal, 93: 1257-1262.

Gualtieri M., Rapaceini S. 1990. Sorghum grain in poultry feeding. World Poultry Science Journal, 46: 246-254.

House L.R. 1979. Aguide to Sorghum breeding. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheu, A.D., India.

Khoda bande N. 1947. Cereal agronomy. Sepehr Publishing Center. (In Persian).

Lee D. W., Hanna G., Buntin D., William D., Timper P.,Wilson J.P. 2004. Pearl millet for grain. University of Georgia, USA.

Martin J. H., Leonard W. H., Stamp D.L. 1979. Principles of field crop production. Macmillan Pub. CO., INC., New York, 1176 p.

Mehrani A., Azari A., Zand A., Saberi A.R., Tabatbaie A., Miri Kh., Abadooz M., Chabook Kh. 2017. Quantitative and qualitative yield comparison of pearl millet lines (*Pennisetum americanum*). Final Report of Seed and Plant Improvement Institute. (In Persian).

Muhammed B., Shib K.H. 2004. Genetic variability and correlatoin studies in foxtail millet (*Staria italica*), AICSIP Regional Agricultural Research Sstation, Palem 509215, Mahbubnegar District (Andhra Prandesh), India Crop Research (Hisar), 28 (1-3): 94-97.

SAS Institute. 2004. SAS/STAT user's guide. release. Release 9.0. 4th ed. Statistical Analysis Institute, Cary, NC.

Singh K.D and Rao M.N. 1989. Associatin and path analysis in foxtail millet (*Staria italica* L. Beauv). Indian Journal of Research APAU, 17 (7): 68-69.

Sivakumar M.V., Salaam K. 1999. Effect of year and fertilizer on water-use efficiency of pearl millet (*Pennisetum americanum*) in Niger. Journal of Agriculture Science, 132: 139-148.

Ward J.D., Redfearn D.D., Mccormik M.E., Guomo G.J. 2001. Chemical composition, ensiling characteristics and apparent digestibility of summer anuual forages in a subtropical double cropping system with annual ryegrass. Dairy Science Journal, 84: 177-182.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-02-16]

[DOI: 10.22034/arpe.9.17.62]