مجله کشاورزی، دوره ۱۱، شماره ۱، بهار ۱۳۸۸، صص ۷۰-۵۷

بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد بذر و تولید علوفه در ژنوتیپ‌های علف گندمی بیابانی[6] به منظور گزینش سازگارترین ژنوتیپ‌ها به شرایط آبی و دیم اراک

سید علی‌رضا سیدمحمدی *، علی اشرف جعفری **، نسرین سادات سیدمحمدی ***، سید نادر موسویان **** و عصمت سرافراز *****

تاریخ وصول مقاله: ۸۷/۲/۳۰ و تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۲/۲۲

چکیده

با هدف تعیین مناسب‌ترین ژنوتیپ‌های علف گندمی بیابانی با شرایط شهر اراک، ۳۱ ژنوتیپ جمع‌آوری شده از بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، در دو آزمایش جداگانه آبی و دیم، به صورت متراکم در کرت‌هایی به ابعاد ۲ × ۱ متر، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸٤ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی اراک کشت و صفات تاریخ ظهور سنبله، تاریخ گرده‌افشانی، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، اندازه برگ پرچم، فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله، وزن هزاردانه، تعداد پنجه در بوته، وزن بذر در سنبله، تعداد بذر در سنبله، شاخص برداشت و عملکرد بذر و علوفه اندازه‌گیری شدند. نتایج مقایسه میانگین و تجزیه مرکب نشان داد که ژنوتیپ‌های 341M (بانک ژن) و $3477P_4$ (بانک ژن) و$287P_8$ (منشاء اسدآباد) و $1369P_6$ (منشاء همدان) به‌ترتیب با تولید ۵۵۰، ۵۰٦، ٤۹۲ و ٤۸۱ کیلوگرم بذر در هکتار و ژنوتیپ‌های $341P_{11}$ (بانک ژن) و $3477P_4$ (بانک ژن) و $965P_{15}$ (دماوند) به‌ترتیب با تولید سالانه ۳/٤۹، ۳/٤۷ و ۳/۰۱ تن علوفه خشک در هکتار، در دو شرایط آبی و دیم، نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها برتری داشتند. ژنوتیپ‌های $3477P_4$ (بانک ژن) با تولید ۳/٤۷ تن علوفه و ۵۰٦/۵ کیلوگرم بذر در هکتار و ژنوتیپ 341M (بانک ژن) با تولید ۲/۵۹ تن علوفه و ۵۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار، به عنوان ژنوتیپ‌های مناسب اقلیم اراک معرفی شدند.

کلمات کلیدی: اراک، تجزیه مرکب، علف گندمی بیابانی، عملکرد بذر، عملکرد علوفه

---

[6] - *Agropyron desertorum*

* دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، خوزستان - ایران (**E-mail: seyedmohammadi.ali@gmail.com**)

** - دانشیار مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، تهران - ایران

*** - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

**** - دستیار علمی دانشگاه پیام نور خوزستان، خوزستان - ایران

***** - دانشجوی دوره دکتری رشته زراعت، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

مقدمه

علف گندمی بیابانی از گرامینه‌های باارزش مرتعی برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه است. به منظور استفاده از حداکثر ماده خشک، به‌طور معمول گیاه را پس از ظاهر شدن گل‌ها و قبل از شروع گرده‌افشانی درو می‌کنند. برداشت دیرتر از این مرحله، علی‌رغم افزایش عملکرد علوفه، موجب کاهش شدید کیفیت علوفه خواهد شد (٦). این گونه گیاهی، گونه‌ای دگرگشن است که به خشکی، سرما و چرای دام مقاومت بسیار خوبی نشان می‌دهد. گیاهان این جنس، به شرایط آب و هوایی خشک مدیترانه‌ای، مشابه ایران، سازگاری خوبی دارند (۵). در داخل گلچه، بخش‌های مربوط به گل، به‌طور تقریبی همیشه از سه پرچم، دو خامه با کلاله‌های پر مانند و یک تخمدان با یک تخمک منفرد تشکیل می‌شود (۹). طول ریشه‌های این گیاه به دو متر می‌رسد و برای تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش مناسب است (۳). امروزه علاوه بر افزایش عملکرد علوفه، تولید بذر گیاهان علوفه‌ای نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است و به عنوان یکی از اهداف مهم در معرفی ارقام جدید مورد توجه قرار می‌گیرد.

در برخی ژنوتیپ‌های آگروپایرون دزرتروم بومی کشور، به علت ریزش بذر و عدم یکنواختی در ظاهر شدن سنبله ها، عملکرد بذر بسیار کم است و صرفه اقتصادی برای تولیدکننده ندارد و به همین جهت لازم است ژنوتیپ‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی مورد ارزیابی قرار گیرند تا ارقام پرمحصول برای تولید علوفه و بذر معرفی شوند. به نقل از IUCN[1] اعلام شده که گونه‌های گیاهی در معرض خطر انقراض در جهان، ۳۱۰۰۰ گونه در سال ۱۹۹۸ و ٥٦۰۰۰ گونه در سال ۲۰۰۰ بوده و در سال ۲۰۰۲ به ۵۷۰۰۰ گونه رسیده‌اند (٤). گرچه تعداد زیادی از ۸۰۰۰ گونه گیاهی موجود در ایران، در سایر کشورها نیز ممکن است یافت شوند، ولی گونه‌های انحصاری[2] ایران، بخش قابل توجهی از این گونه‌ها را شامل می‌شوند. از بین مجموع ۲٤۰۵ گونه از فلور گیاهان ایرانی در خطر انقراض، ۱۷۲۷ گونه، انحصاری ایران هستند (۸). دلایل کمبود عملکرد بذر در گرامینه‌های چند ساله به تفصیل بیان شده است (۱۰). بر اساس این گزارش، عملکرد بذر در گرامینه‌های چند ساله هرگز به اندازه گونه‌های یک ساله نخواهد بود که دلیل آن، تفاوت در تیپ رویشی یک ساله و چند ساله‌ها می‌باشد، زیرا در گونه‌های چند ساله، نیمی از انرژی به‌دست آمده از فتوسنتز برای زنده‌مانی گیاه در ریشه ذخیره می‌شود و نیمی دیگر آن به مصرف تولید بذر می‌رسد. در یک گزارش تحلیلی از ۵۱ آزمایش بر روی ۲۷ گونه گرامینه چند ساله، نشان داده شد که متوسط عملکرد بذر همیشه از ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کمتر بوده است (۱۰). با این حال، این تحقیق بر امکان افزایش عملکرد بذور گیاهان علوفه‌ای از طریق گزینش و اصلاح نباتات تأکید داشته است.

عملکرد علوفه و بذر صفات پیچیده‌ای هستند که توسط تعداد زیادی از ژن‌ها کنترل می‌شوند و گزینش ارقام تنها براساس عملکرد، در بیشتر موارد، همراه با موفقیت نبوده است. به همین دلیل

1 - International Union for Conservation of Nature

2 - Endemic

یکی از راه‌های شناسایی ارقام پرمحصول، بررسی صفاتی است که رابطه معنی‌داری با عملکرد دارند، تا با گزینش یا حذف آنها، نسبت به تجمع ژن‌های مطلوب در ارقام اصلاح شده اقدام گردد.

در پژوهشی ضرایب همبستگی فنوتیپی دوگانه بین عملکرد بذر و صفات تعداد ساقه در بوته، شاخص برداشت و تعداد سنبلچه در سنبله مثبت و معنی‌دار و بین عملکرد علوفه و صفات ارتفاع بوته، تعداد پنجه‌های بارور هر بوته، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله مثبت و معنی-دار شد (۲). باتوجه به نتایج این پژوهش می‌توان با گزینش ژنوتیپ‌هایی که از لحاظ این صفات برتر هستند، به صورت غیرمستقیم موجب انتخاب ژنوتیپ‌هایی با تولید بذر و علوفه بالا شد.

هدف از این تحقیق، بررسی میزان عملکرد بذر و علوفه ژنوتیپ‌های آگروپایرون دزرتروم و شناسایی ژنوتیپ‌های سازگار و پرمحصول، برای تبدیل دیم زارهای کم بازده به مرتع و احیا و اصلاح مراتع مخروبه، در شرایط آب و هوایی اراک بوده است.

مواد و روش‌ها

۳۱ ژنوتیپ علف گندمی بیابانی از بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و مراتع واقع در استان مرکزی جمع‌آوری گردید. قطعه زمین مورد آزمایش واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی اراک، در پاییز ۱۳۸۳، پس از کودپاشی به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار، دیسک و ماله زده شد و کشت با تراکم ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. کرت‌های آزمایشی به ابعاد ۲ × ۱ متر شامل چهار خط دو متری به فواصل ۲۵ سانتی‌متر از یکدیگر بودند. این بررسی به صورت دو آزمایش مجزا، در دو شرایط مطلوب آبی و تنش خشکی به اجرا درآمد. در شرایط مطلوب، آبیاری کرت‌ها براساس نیاز آبی گیاه در فصل رویش هر هفت روز یک بار انجام شد ولی در آزمایش دوم، صرف‌نظر از یک دور آبیاری زمان کاشت، نیاز آبی تنها از نزولات آسمانی تأمین شد (میانگین بلندمدت بارندگی اراک حدود ۳۵۰ میلی‌متر در سال است).

اندازه‌گیری صفات به مدت دو سال انجام گردید. عمده ارزیابی صفات در سال دوم انجام شد، با این حال در سال اول صفات مورفولوژیک زیر مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند:

۱ و ۲) تاریخ ظهور سنبله و تاریخ گرده-افشانی: براساس تعداد روز از اول فروردین تا به-ترتیب ظهور یک سوم از سنبله‌های هر کرت و تا ظاهر شدن پرچم‌ها روی یک سوم از سنبله‌های هر کرت. ۳) ارتفاع بوته: در هر کرت ۱۰ بوته به شکل تصادفی انتخاب و در هر بوته، بلندترین پنجه انتخاب شده و ارتفاع آن برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و میانگین، به عنوان ارتفاع بوته در هر کرت یادداشت گردید. ٤) تعداد پنجه: در هر کرت ۱۰ بوته به شکل تصادفی انتخاب و میانگین تعداد پنجه‌های بارور در آنها مشخص گردید. ۵) عملکرد علوفه: پس از قطع علوفه هر کرت از ارتفاع شش سانتی‌متر، نمونه‌ها در دمای $۱۰۰^{\circ C}$ آون به مدت ۱۲ ساعت خشک و سپس توزین و برحسب تن در هکتار محاسبه گردید.

در سال دوم، افزون بر تکرار اندازه‌گیری‌های صفات سال اول، صفات زیر هم ارزیابی گردید:

۱) طول سنبله: در هر کرت، پنج بوته به شکل تصادفی انتخاب و میانگین طول سنبله‌ها با خط‌کش برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. ۲) تعداد بذر در سنبله: از هر کرت پنج بوته به شکل تصادفی انتخاب و تعداد دانه‌ها در هر سنبله شمارش و میانگین گیری شد. ۳) وزن بذر در سنبله: در هرکرت پس از تمیز کردن و بوجاری بذر ۱۰ سنبله، میانگین وزن بذر در هر سنبله محاسبه شد. ٤) تعداد سنبلچه در سنبله: از هر کرت ۱۰ بوته به شکل تصادفی انتخاب و تعداد سنبلچه‌ها در هر سنبله شمارش شد و در پایان میانگین آنها محاسبه گردید. ٥) وزن هزاردانه: با شمارش و توزین ۱۰۰۰ عدد بذر با بذرشمار محاسبه گردید. ٦) سطح برگ پرچم: در هر کرت ۱۰ بوته به شکل تصادفی انتخاب و با استفاده از خط‌کش مدرج، میانگین حاصل ضرب طول و عرض برگ پرچم، برحسب سانتی‌متر مربع محاسبه گردید. ۷) طول پدانکل: از ۱۰ بوته انتخابی در هر کرت، میانگین فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله هر بوته، برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. ۸) عملکرد بذر: پس از قطع کردن همه بوته‌های هر کرت و خشک کردن، کوبیدن و جدا کردن کاه و کلش، وزن بذر آنها برحسب کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. ۹) شاخص برداشت: با تقسیم کردن وزن بذر هر کرت بر وزن بیوماس هوایی به‌دست آمد.

تجزیه‌های آماری: داده‌های جمع‌آوری شده، پس از بررسی وضعیت نرمال بودن توزیع آنها برای هر یک از صفات در آزمایش‌های آبی و دیم، به صورت جداگانه تجزیه شدند. در تجزیه مرکب آزمایش‌ها، آزمون F با فرض ثابت بودن اثر مکان و ژنوتیپ انجام شد و پس از تأیید اختلاف معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها، مقایسه میانگین به روش دانکن انجام شد. برای تجزیه‌های آماری و رسم نمودارها، به‌ترتیب از نرم‌افزارهای SAS.9 و Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که میانگین صفات عملکرد بذر و علوفه، ارتفاع بوته، فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله، تعداد پنجه‌های بارور، اندازه برگ پرچم و شاخص برداشت در شرایط آبی بیشتر بود که تأثیر شرایط مطلوب آبیاری را بر افزایش عملکرد صفات نشان می‌دهد (شکل‌های ۱ تا ۳). علاوه بر این به منظور تعیین اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط، تجزیه مرکب روی میانگین داده‌های دو آزمایش آبی و دیم، برای ١٤ صفت مورد ارزیابی، صورت گرفت و نتایج در جدول (۱) درج گردید. مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها برای صفات مورد مطالعه به روش دانکن انجام و نتایج برای عملکرد علوفه و عملکرد بذر در جدول (۲) و برای بقیه صفات در شکل‌های (۱) تا (۳) آمده است. برای سهولت پی‌گیری نتایج، به هر کدام از ۳۱ ژنوتیپ تحت بررسی، یک شماره ژنوتیپ به عنوان مشخصه اختصاص داده شد تا در بخش‌های نتایج و بحث و شکل‌های (۱) تا (۳)، از هر ژنوتیپ با ذکر شماره آن یاد شود. نتایج تجزیه واریانس مرکب میانگین داده‌های دو آزمایش آبی و دیم، برای ١٤ صفت مورد ارزیابی نشان داد که اثر ژنوتیپ برای همه صفات به‌جز صفات تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد بذر در سنبله معنی‌دار بود که جدا از صفت طول سنبله که تفاوت بین ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود، اثر ژنوتیپ برای ۱۱ صفت

دیگر در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد که نشان‌دهنده تنوع ژنتیکی مطلوب برای صفات مذکور، در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه می‌باشد که می‌توان از این تنوع برای انتخاب بهترین و سازگارترین ژنوتیپ‌ها استفاده نمود (جدول ۱). اثر محیط برای صفات عملکرد علوفه، ارتفاع بوته، عملکرد بذر، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در سطح احتمال پنج درصد و برای صفات اندازه برگ پرچم، طول پدانکل، شاخص برداشت و تعداد پنجه‌های بارور در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد.

جدول ۱ - تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به دو نوع کاشت آبی و دیم برای صفات تعداد بذر در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، وزن هزاردانه، شاخص برداشت و فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله در ۳۱ ژنوتیپ آگروپایرون دزرتروم در سال ۱۳۸٤

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد بذر در سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	شاخص برداشت (٪)	فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله (سانتی‌متر)
محیط (آبی و دیم)	۱	۱۲۲۹۹/۲*	۱۷۸/۳ ns	۳/٤*	۳٤۲/۲**	٦٥۹/۷**
اشتباه ۱	٤	۹۲۷/۱	۷۲/۸	۰/٥	۸/۳	۱۰/۳
ژنوتیپ	۳۰	۱۱۱۰/۳ ns	۲٤/٥ ns	۰/٤**	٦٦/۱**	۲۸/۷**
ژنوتیپ × محیط	۳۰	۱٥٥۰/۱**	۲۹/٤ ns	۰/٤*	٤۹/۱*	۱٦/٤ ns
اشتباه ۲	۱۲۰	۸۰٥/۸	۱٦/۹	۰/۲	۳۰/۳	۱۲/۱

* و ** = میانگین مربعات تیمارها، به‌ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار هستند.

ادامه جدول ۱ - تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به دو نوع کاشت آبی و دیم برای صفات عملکرد بذر، طول سنبله، اندازه برگ و وزن بذر در سنبله ۳۱ ژنوتیپ آگروپایرون دزرتروم در سال ۱۳۸٤

		میانگین مربعات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار)	طول سنبله (سانتی‌متر)	اندازه برگ (سانتی‌متر مربع)	وزن بذر در سنبله (گرم)
محیط (آبی و دیم)	۱	۹٥٦۱۷٦/۹*	۸/٦ ns	۲۷/۳**	۰/۰۰۹۱ ns
اشتباه ۱	٤	۱٥۱۷۳۲/۷	۲/٥	۰/۸	۰/۰۰۷٥
ژنوتیپ	۳۰	٤۳۸۹۹/۱**	۱/۱*	۲/۹**	۰/۰۰۷۸**
ژنوتیپ × محیط	۳۰	٤۳۱٥٥/۸**	۱/۱*	۲/٤**	۰/۰۰۸۰**
اشتباه ۲	۱۲۰	۱۷۹۸۹/۷	۰/۷	۰/٤	۰/۰۰٤۱

* و ** = میانگین مربعات تیمارها، به‌ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار هستند.

ادامه جدول ۱ - تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به دو نوع کاشت آبی و دیم برای صفات تاریخ ظهور سنبله، تاریخ گرده‌افشانی، ارتفاع بوته، تعداد پنجه‌های بارور و عملکرد علوفه در ۳۱ ژنوتیپ آگروپایرون دزرتروم در سال ۱۳۸٤

منابع تغییرات	درجه آزادی	تاریخ ظهور سنبله (روز)	زمان گرده‌افشانی (روز)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	عملکرد علوفه (تن در هکتار)
محیط (آبی و دیم)	۱	۳۱/۸ ns	۱۱/۱ ns	۱۰۷۵/۷ *	۳٤۷٤٤۹/۱ **	٤۰/۲ *
اشتباه ۱	٤	۲۹/۳	۱۲/۹	۱۵۸/۳	۱۳۸۲۲/٤	٤/٤
ژنوتیپ	۳۰	۱٦/۱ **	۱۲/٦ **	۷۳/۷ **	٦۲۵۱/۲ **	۱/۱ **
ژنوتیپ × محیط	۳۰	۱۹/٤ **	۱۵/۳ **	۱۵/٤ ns	۷۷۵٤/۱ **	۰/۹ **
اشتباه ۲	۱۲۰	۷/۹	٦/۵	۲۹/٦	۲۳۵٦/٤	۰/۵

* و ** = میانگین مربعات تیمارها، به‌ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار هستند.

اثر متقابل ژنوتیپ × محیط برای صفات تعداد دانه در سنبله، عملکرد بذر، اندازه برگ پرچم، وزن دانه در سنبله، تاریخ ظهور سنبله و تاریخ گرده‌افشانی و تعداد پنجه‌های بارور هر بوته، در سطح احتمال یک درصد و برای صفات عملکرد علوفه، وزن هزار دانه، شاخص برداشت و طول سنبله، در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید که نشان‌دهنده این است که ژنوتیپ‌های مختلف در محیط‌های آبی و دیم عکس‌العمل‌های متفاوتی داشته‌اند (جدول ۱). باتوجه با این‌که وجود تنوع طبیعی ژنتیکی از بدیهی‌ترین و ارزشمندترین ضروریات شروع کار اصلاح نباتات به‌شمار می‌رود، برای دستیابی به ارقام مناسب ضرورت دارد ژنوتیپ‌های علف گندمی بیابانی در مناطق مختلف آب و هوایی کشور مورد بررسی قرار گیرد، تا بتوان بهترین ژنوتیپ‌های سازگار برای هر منطقه را گزینش و معرفی نمود.

مقایسه میانگین‌ها

عملکرد علوفه: باتوجه به نتایج به‌دست آمده برای عملکرد علوفه در شرایط آبی ژنوتیپ‌های شماره ۱۵ (با تولید ۵/۳۰ تن علوفه در هکتار)، ۱٤ و ۱۷ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۲۱ (با تولید ۱/۵۷ تن علوفه در هکتار)، کمترین و در شرایط دیم، ژنوتیپ‌های ۳۰ (با تولید ۲/۸۰ تن علوفه در هکتار)، ۲۳ و ۱۰ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۱ (با تولید ۰/۹۵ تن علوفه در هکتار)، کمترین عملکرد علوفه را داشتند. در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو حالت کشت آبی و دیم، ژنوتیپ‌های ۲۳ و ۱ به‌ترتیب با ۳/٤۷ و ۱/٦۲ تن در هکتار، بیشترین و کمترین تولید علوفه را دارا بودند. همچنین ژنوتیپ‌ها در شرایط کشت آبی، علوفه ی بیشتری نسبت به شرایط دیم تولید نمودند (جدول‌های ۱ و ۲ و شکل ۳).

عملکرد بذر: باتوجه به نتایج به‌دست آمده برای عملکرد بذر، در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۱٦ (با

عملکرد ۷۹۰ کیلوگرم در هکتار)، ۱۰، ۱۲ و ۹ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۱ (با عملکرد ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار)، کمترین تولید بذر را دارا بودند و در شرایط دیم ژنوتیپ‌های ۲۲ (با عملکرد ۵۷۷ کیلوگرم در هکتار)، ۲۱، ۲٦ و ۲۵ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۳۱ (با ۳۷ کیلوگرم در هکتار)، کمترین بذر را تولید کردند. در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو حالت کشت آبی و دیم نیز مشاهده شد که ژنوتیپ‌های ۲۲ (با تولید ۵۵۰ کیلوگرم بذر در هر هکتار)، ۱۵، ۱۲ و ۱۰ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۱ (با تولید ۱٦۲ کیلو بذر در هر هکتار)، کمترین تولید بذر را داشتند. همچنین ژنوتیپ‌ها در شرایط کشت آبی، نسبت به شرایط دیم بذر بیشتری تولید نمودند (جدول ۲).

ارتفاع بوته: مقایسه میانگین صفت ارتفاع بوته نشان داد که در شرایط دیم ژنوتیپ‌های ۱٦ و ۱۳ به‌ترتیب با ٤۷/۹۳ و ۳٤/۲۷ سانتی‌متر بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را دارا بودند. در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۲۷ و ٤ به‌ترتیب با ٥٦/۷۰ و ٤۰/۷۷ سانتی‌متر بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را داشتند. همچنین ژنوتیپ‌ها در شرایط آبی نسبت به حالت کشت دیم ارتفاع بیشتری داشتند، به‌طوری‌که میانگین کل ارتفاع بوته به‌ترتیب ٤۲/۸۳ و ٤۷/٦٤ برای دو محیط دیم و آبی به دست آمد (شکل ۱).

طول سنبله: باتوجه به نتایج به‌دست آمده برای طول سنبله مشاهده شد که در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۲۹ (با ۷/۳۲ سانتی‌متر)، ۲۸ و ۱۹ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۲۵ (با ۵/۵۰ سانتی‌متر)، کمترین طول سنبله را داشتند و در شرایط دیم، ژنوتیپ‌های ۲۲ (با ۸/٤۳ سانتی‌متر) و ۲٦ و ۱ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۳۱ (با ۳/۵۸ سانتی‌متر)، کمترین طول سنبله را داشتند. در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو کشت آبی و دیم، ژنوتیپ‌های ۲۲ و ۱۹ به‌ترتیب با ۷/٤۹ و ۵/۷۰ سانتی‌متر بیشترین و کمترین طول سنبله را دارا بودند. همچنین ژنوتیپ‌ها در شرایط کشت دیم، سنبله طویل تری نسبت به حالت آبی داشتند (شکل ۱).

فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله: در مقایسه بین ژنوتیپ‌ها برای فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله، در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۱۹ (با ۲۳/٦۳ سانتی‌متر)، ۳ و ۲٤ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۸ (با ۱۱/۸۰ سانتی‌متر)، کمترین فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله را داشتند و در شرایط دیم ژنوتیپ-های ۲٤ (با ۲۱/۵۷ سانتی‌متر)، نه، ۱۳ و ۱۹ به-ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۳۰ (با ۷/٤ سانتی‌متر)، کمترین فاصله برگ پرچم تا زیر سنبله را دارا بودند (شکل ۲).

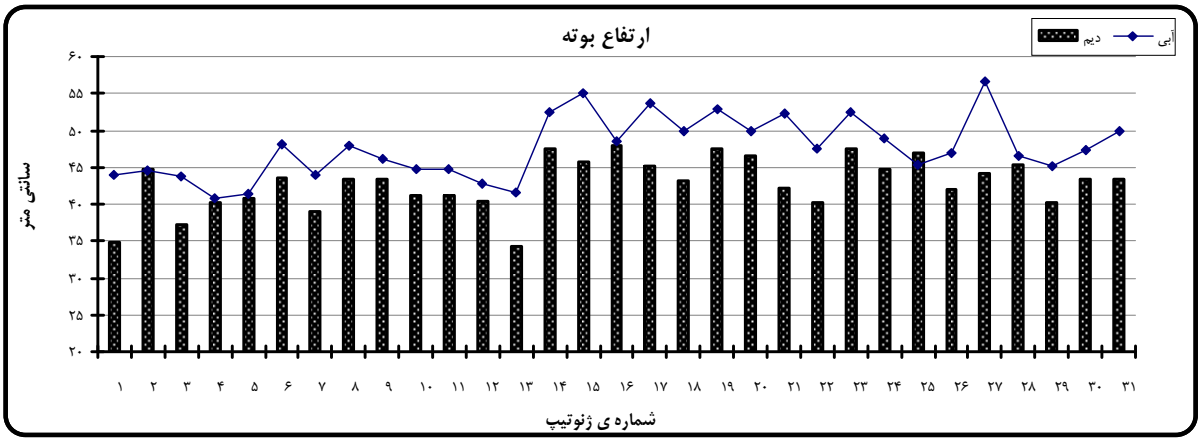
تعداد سنبلچه در سنبله: درمقایسه ژنوتیپ‌ها برای تعداد سنبلچه در سنبله، در شرایط دیم ژنوتیپ-های ۲۳ (با ۳٦/۵۳ سنبلچه)، ۱۹، ۲۹ و ۱۲ به-ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۲٦ (با ۲۳/٤۲ سنبلچه)، کمترین تعداد سنبلچه در سنبله را دارا بودند. در شرایط کشت آبی ژنوتیپ‌های ۸ (با ۳۹/٤۰ سنبلچه)، هفت و ۱۰ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۲۸ (با ۲٦/۵٦ سنبلچه)، کمترین تعداد سنبلچه در سنبله را دارا بودند (داده‌ها نشان داده نشده‌اند).

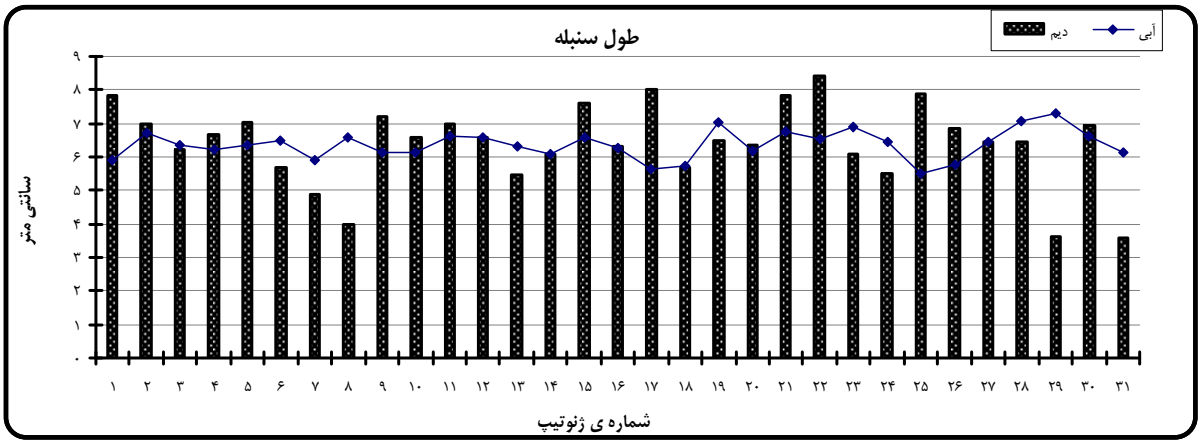
جدول ۲ – مقایسه میانگین عملکرد بذر و علوفه ۳۱ ژنوتیپ آگروپایرون دزرتروم در طول دو سال ۸۳ و ۸٤ (برای عملکرد علوفه خشک) و سال ۸٤ (برای عملکرد بذر)، به تفکیک شرایط کشت آبی و دیم اراک

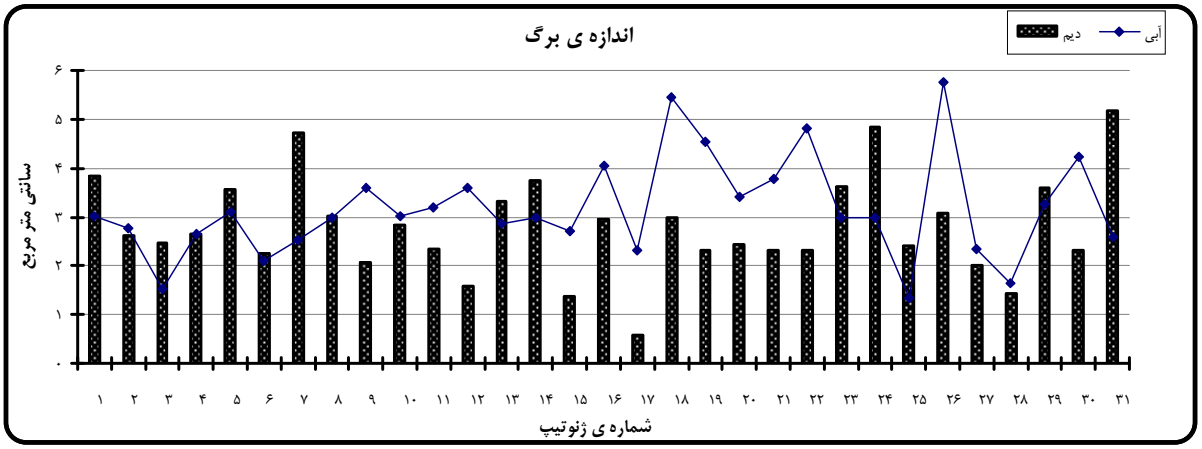
نام ژنوتیپ	شماره	منشاء	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)						عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار)					
			دیم		آبی		تجزیه مرکب		دیم		آبی		تجزیه مرکب	
631M	۱	قزوین	۰/۹۵	c	۲/۳۰	bc	۱/٦۲	f	٥٤/۳	c	۲۷۰/۰	b	۱٦۲/۱	c
631P2	۲	قزوین	۲/۲۰	abc	۲/۸۳	bc	۲/٥۳	abcdef	۱۹۰/۱	bc	٤۳۳/۳	ab	۳۱۱/٦	abc
631P5	۳	قزوین	۱/۹۰	abc	۳/۰۷	bc	۲/٤٥	bcdef	٤۰۳/۳	ab	۲۸۳/۳	b	۳٤۳/۳	abc
742M	٤	همدان	۲/۰۷	abc	۲/۲۷	bc	۲/۱٦	bcdef	۳۰۳/۳	abc	۳٤۳/۳	b	۳۲۳/۳	abc
742P11	٥	همدان	۱/٥۳	abc	۲/۳۷	bc	۱/۹۷	cdef	۲٦۳/۳	abc	٤٤٦/۷	ab	۳٥٥/۰	abc
742P7	٦	همدان	۱/۸۰	abc	۳/۰۰	bc	۲/٤۱	bcdef	۲۸۳/۳	abc	۳٥۳/۳	b	۳۱۸/۳	abc
742P5	۷	همدان	۱/٦۰	abc	۲/۸۷	bc	۲/۱٥	bcdef	٤۰۰/۱	ab	٤٦۰/۰	ab	٤۳۰/۰	abc
742P4	۸	همدان	۱/٥۰	abc	۲/۷۰	bc	۲/۰۸	bcdef	۲۰۳/۳	bc	٤۱۳/۳	b	۳۰۸/۳	abc
1369M	۹	همدان	۱/۸۰	abc	۲/۱۷	bc	۱/۸۱	cdef	۱۸۳/۳	bc	٥۹۰/۰	ab	۳۸٦/٦	abc
1369P6	۱۰	همدان	۲/٤۷	ab	۳/۰۰	bc	۲/۷۲	abcde	۳۲۳/۳	abc	٦٤۰/۰	ab	٤۸۱/٦	a
287M	۱۱	اسدآباد	۱/۲۰	bc	۲/۲۷	bc	۱/۷۳	ef	۲٤۰/۰	bc	٤٥٦/۷	ab	۳٤۸/۳	abc
287P8	۱۲	اسدآباد	۱/٦۷	abc	۲/٦۳	bc	۲/۱٥	bcdef	۳۹٦/۷	ab	٥۸٦/۷	ab	٤۹۱/٦	a
287P10	۱۳	اسدآباد	۱/٥۳	abc	۲/۰۰	bc	۱/۷۱	def	۱۹۳/۳	bc	٦۲۳/۳	ab	٤۰۸/۳	abc
3477M	۱٤	نامشخص	۲/۰۷	abc	۳/۸۰	ab	۲/۹۲	abc	۱۹۰/۰	bc	٦۰٦/۷	ab	۳۹۸/۳	abc
3477P4	۱٥	نامشخص	۱/٦۷	abc	٥/۳۰	a	۳/٤۷	a	۲۲۳/۳	bc	٤٤۳/۳	ab	٥۰٦/٥	a
3965M	۱٦	دماوند	۱/٥۷	abc	۳/۱۷	bc	۲/۳۸	bcdef	۲۷۰/۰	abc	۷۸۹/۷	a	۳٥٦/٦	abc
3965P15	۱۷	دماوند	۲/٥۰	ab	۳/٦۳	abc	۳/۰۱	ab	۱۸۳/۳	bc	۳٥۰/۱	b	۲٦٦/٦	abc
3965P1	۱۸	دماوند	۲/۱۰	abc	۲/۹۷	bc	۲/۳٤	abcdef	۲۷۳/۳	abc	٥۰۳/۳	ab	۳۸۸/۳	abc
3965P3	۱۹	دماوند	۲/۳۷	abc	۲/٦۷	bc	۲/٤۹	abcdef	۳٥۳/۳	abc	۳٦۰/۳	b	۳٥٦/٦۷	abc
213M	۲۰	نامشخص	۲/۲۷	abc	۲/۲۳	bc	۲/۲۷	bcdef	۳۱۰/۳	abc	۳۱٦/۷	b	۳۱۳/۳	abc
213P11	۲۱	نامشخص	۱/۸۰	abc	۱/٥۷	c	۱/۷٥	f	٤۷۳/۳	ab	٤٤۳/۳	ab	٤٥۸/۳	ab
341M	۲۲	نامشخص	۲/٥۳	ab	۲/۹۷	bc	۲/٥۹	abcde	٥۷٦/۷	a	٥۲۳/۳	ab	٥٥۰/۰	a
341P11	۲۳	نامشخص	۲/٦۰	ab	۳/٥۷	abc	۳/٤۹	a	۳۲۳/۳	abc	٤۸٦/۷	ab	٤۰٥/۰	abc
341P4	۲٤	نامشخص	۱/۳۷	abc	۳/۲۷	abc	۲/٤۹	bcdef	۲٦۰/۲	abc	۲۹۳/۳	b	۲۷٦/٦	abc
747M	۲٥	قزوین	۲/٤۳	abc	۲/٤۷	bc	۲/۲۸	bcdef	٤۳۰/۰	ab	٤۱۰/۲	b	٤۲۰/۰	abc
747P11	۲٦	قزوین	۱/۸۰	abc	۲/۳۰	bc	۲/۱۰	cdef	٤٥۰/۲	ab	۳٤٦/۷	b	۳۹۸/۳	abc
747P2	۲۷	قزوین	۱/٥۷	abc	۳/۲۷	abc	۲/٥۳	bcdef	۲٤۰/۰	bc	۳۹۰/۲	b	۳۱٥/۰	abc
4036M	۲۸	فریدن	۲/۰۰	abc	۳/۳۰	abc	۲/٦٤	abcdef	۳۸۳/۳	ab	۳۷۰/۱	b	۳۷٦/٦	abc
3974M	۲۹	سد کرج	۲/٥۰	ab	۲/٤۷	bc	۲/٤٥	bcdef	۳۳۳/۳	abc	۲۸۳/۳	b	۳۰۸/۳	abc
3974P7	۳۰	سد کرج	۲/۸۰	a	۲/۷۳	bc	۲/۷٦	abcd	۲۸۳/۳	abc	۳۳٦/۷	b	۳۱۰/۰	abc
3974P11	۳۱	سد کرج	۱/٥۷	abc	۳/۲۷	abc	۲/۳۹	bcdef	۳٦/۷	c	۳۳۳/۳	b	۱۸٥/۰	bc
میانگین			۱/۹۳		۲/۸٥		۲/٤۸		۲۹۱/۳۲		٤۳٥/۰٤		۳٦۳/۱۸	
F معنی‌دار			*		*		**		**		**		*	
LSD			۱/۲۱		۱/۸۱		۰/۸۱		۲٦٦/۷۰		۳٤۱/٦۰		۱٥۳/۳۱	
CV%			۱۷/۱۸		۲۱/۷۲		۱۹/٥۱		۳۲/٥۰		۳۱/۳۰		۲۹/۲٥	

** و * = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی‌دار هستند.

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.







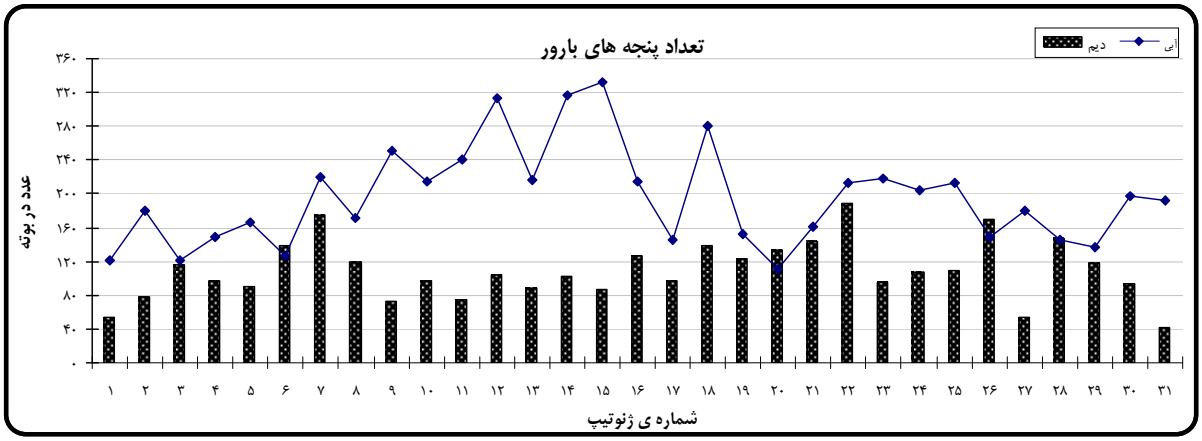
شکل ۱ – مقایسه میانگین ارتفاع بوته، طول سنبله و اندازه برگ ۳۱ ژنوتیپ آگروپایرون دزرتروم به تفکیک کشت آبی و دیم

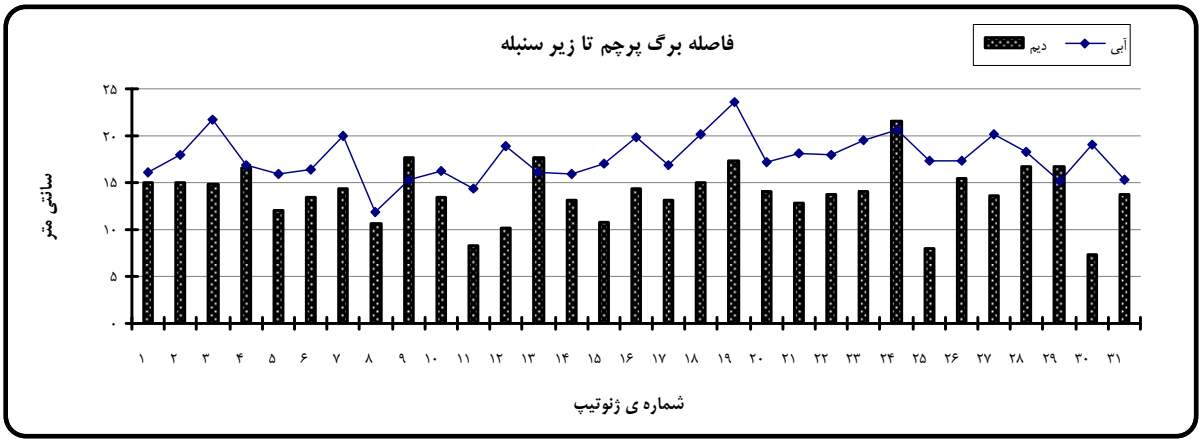
شاخص برداشت

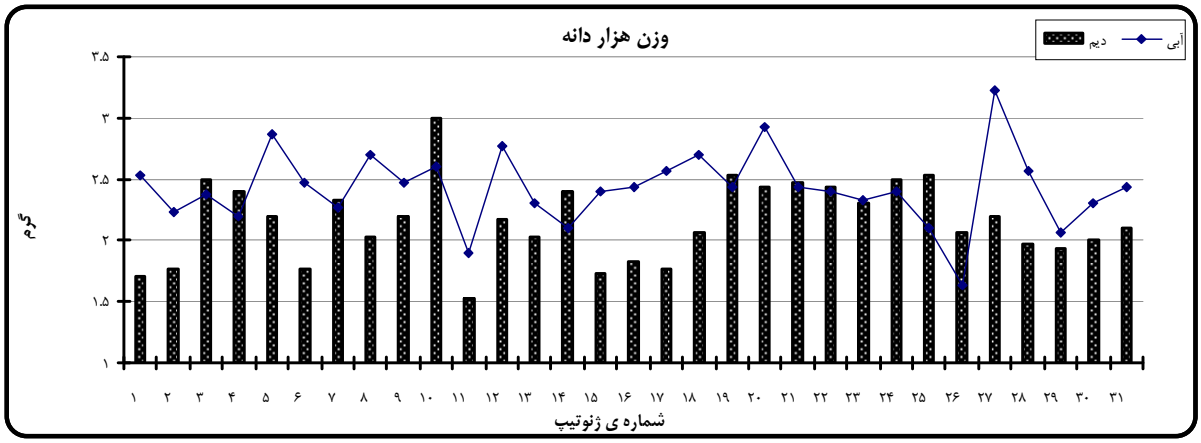
یکی دیگر از ویژگی‌های موردنظر بذری، بالا بودن شاخص برداشت ارقام می باشد. البته همیشه بالا بودن شاخص برداشت رقمی از رقم دیگر به معنی بالا بودن عملکرد بذر آن نیست، چون ممکن است رقمی عملکرد بذرش بیشتر از رقم دیگر، اما شاخص برداشت آن کمتر از همان رقم باشد. عملکرد بذر را می‌توان بدون تغییر در شاخص برداشت و با افزایش عملکرد بیوماس کل بیشتر کرد یا آن را به وسیله تبدیل مقدار بیشتری از بیوماس تولیدی به دانه افزایش داد. یکی از تلاش‌های به نژادی، یافتن تعادلی بین بیوماس کل و شاخص برداشت است که عملکرد دانه را حداکثر سازد (۱۱). باتوجه به نتایج به‌دست آمده برای شاخص برداشت مشاهده شد که در شرایط دیم ژنوتیپ های ۲۱ (با ۲۶/۲۹ درصد)، هفت و ۲۶ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۲ (با ۲/۳٤ درصد)، کمترین میانگین شاخص برداشت را دارا بودند. در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۱۳ (با ۳۱/۱۷ درصد)، ۲۱ و نه به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۱٤ (با ۲/٤۸ درصد) کمترین میانگین شاخص برداشت را دارا بودند (شکل ۳). در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو حالت کشت آبی و دیم، ژنوتیپ‌های ۲۱ و ۳۱ به‌ترتیب با ۱۹/۱۸ و ٦/۳۳ درصد، بیشترین و کمترین شاخص برداشت را دارا بودند. همچنین نوتیپ‌ها در شرایط کشت آبی، شاخص برداشت بالاتری داشتند؛ به‌طوری‌که میانگین شاخص برداشت برای دو محیط دیم و آبی به‌ترتیب برابر با ۱۵/۲۸ و ۱٦/۰۱ درصد گردید (شکل ۳).

تاریخ ظهور سنبله و گرده‌افشانی

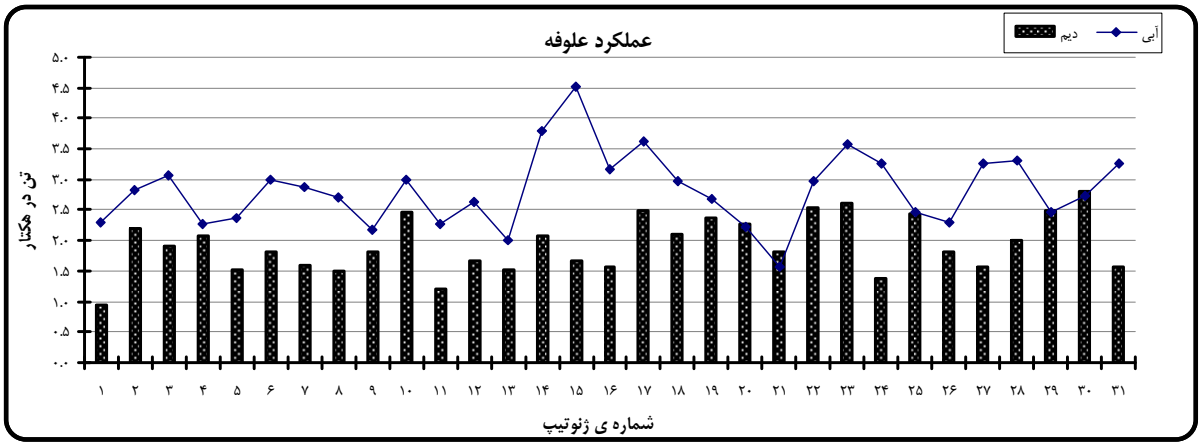
از جمله صفات مهمی که در اصلاح گیاهان برای تعیین زودرسی یا دیررسی ژنوتیپ‌ها و تهیه شناسنامه ارقام استفاده می‌شود، تاریخ ظهور سنبله است. این صفت به علت تأثیر ناچیز عوامل محیطی روی آن، دارای وراثت‌پذیری بالایی است (۷). از نظر تاریخ ظهور سنبله ژنوتیپ‌های علف گندمی بیابانی به سه گروه زودرس دیررس و متوسطرس تقسیم می‌شوند (۱). تاریخ ظهور سنبله ژنوتیپ‌های ۱۷ و ۱ در شرایط دیم به‌ترتیب ٤۲ و ۵۱ روز بعد از اول فروردین بود و این دو ژنوتیپ به عنوان زودرس و دیررس‌ترین ژنوتیپ‌ها شناخته شدند. در شرایط آبی نیز روند مشابهی مشاهده شد و ژنوتیپ‌های ۲۷ و ۱۷ به‌ترتیب با ۳۹ و ۵۰ روز تا ظهور سنبله، به عنوان ارقام زودرس و دیررس شناخته شدند (شکل ۳). در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو حالت کشت آبی و دیم، ژنوتیپ‌های ۱۱ و ۱٦ به‌ترتیب با ٤۹ و ٤۲ روز تا ظهور سنبله، به عنوان دیررس و زودرس‌ترین ژنوتیپ‌ها شناخته شدند. همچنین ژنوتیپ‌ها در شرایط کشت آبی، نسبت به شرایط دیم زودتر سنبله‌دهی کردند (جدول ۱ و شکل ۳). برای تاریخ گرده‌افشانی محیط دیم، ژنوتیپ‌های ۲۸ و ۱۸ به‌ترتیب با ۷۰/۲ و ۸۵/۳ زودتر و دیرتر از بقیه گرده‌افشانی نمودند و در محیط آبی نیز ژنوتیپ‌های ۷ و ۲ به‌ترتیب زودتر و دیرتر از بقیه گرده‌افشانی کردند. در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو حالت کشت آبی و دیم، ژنوتیپ‌های ۲۸ و ۱۸ بهترتیب زودترین و دیرترین زمان‌های گرده‌افشانی را داشتند (شکل ۳).

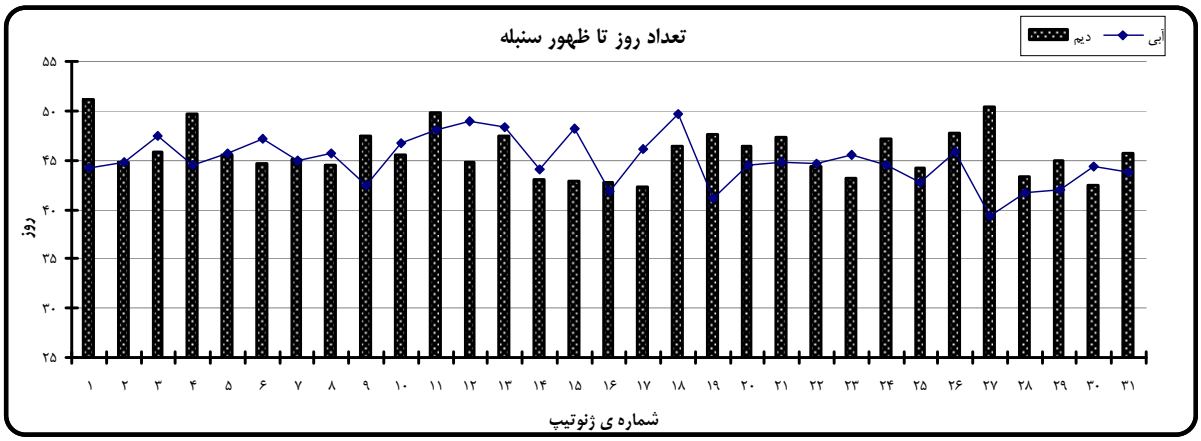


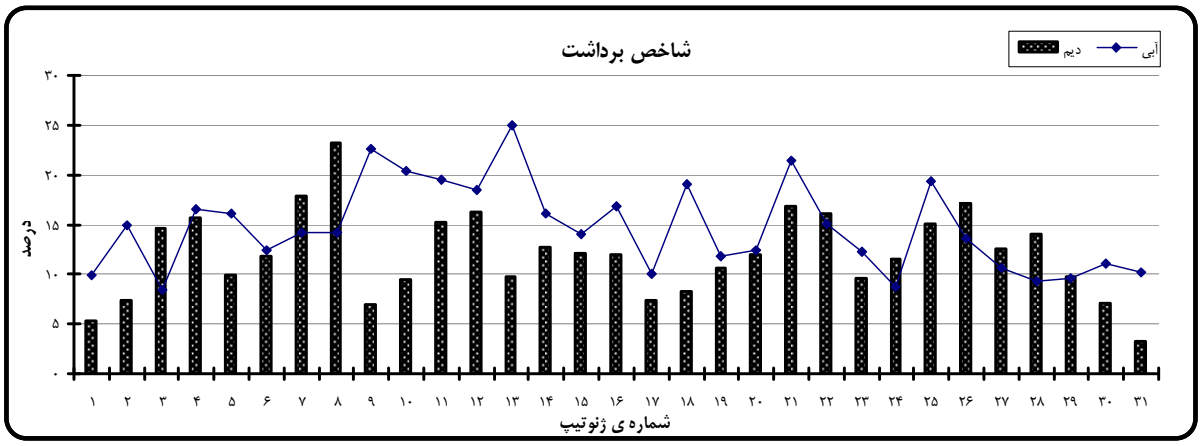




شکل ۲ – مقایسه میانگین تعداد پنجه بارور، طول پدانکل و وزن هزاردانه ۳۱ ژنوتیپ آگروپایرون دزرتروم به تفکیک آبی و دیم







شکل ۳ – مقایسه میانگین عملکرد علوفه، تاریخ ظهور سنبله و شاخص برداشت ۳۱ ژنوتیپ آگروپایرون دزرتروم به تفکیک کشت آبی و دیم

تعداد بذر در سنبله

درمقایسه بین ژنوتیپ‌ها برای تعداد بذر در سنبله مشاهده شد که در شرایط آبی، ژنوتیپ‌های ۱۹، ۲۸ و ۲۶ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۲۷ کمترین تعداد بذر در سنبله را دارا بودند و در شرایط دیم، ژنوتیپ‌های ۱۷، ۳۰ و ۲ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ پنج کمترین تعداد بذر در سنبله را دارا بودند. در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو حالت کشت آبی و دیم، ژنوتیپ‌های ۱۷ و ۲۲ به‌ترتیب با ۱۱۰ و ۵۷ بذر، بیشترین و کمترین تعداد بذر در سنبله را دارا بودند. همچنین میانگین تعداد بذر در سنبله برای دو محیط دیم و آبی، به ترتیب برابر با ۷۰ و ۸۶ بود.

اندازه برگ

درمقایسه بین ژنوتیپ‌ها برای صفت اندازه برگ، مشاهده شد که در شرایط دیم ژنوتیپ‌های ۳۱، ۷ و ۱ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۱۷ (با ۰/۵۹ سانتی‌مترمربع)، کمترین اندازه برگ را دارا بودند. در شرایط آبی ژنوتیپ‌های ۲۶ (با ۶/۷۶ سانتی‌متر مربع) و ۱۸ و ۲۲ به‌ترتیب بیشترین و ژنوتیپ ۲۵ (با ۱/۳۴ سانتی‌متر مربع) کمترین طول برگ پرچم را داشتند (شکل ۱). در تجزیه مرکب ژنوتیپ‌ها برای میانگین دو حالت کشت آبی و دیم، ژنوتیپ‌های ۲۶ و ۲۸ به‌ترتیب با ۴/۹۲ و ۱/۵۵ سانتی‌متر مربع، بیشترین و کمترین اندازه برگ را دارا بودند. ژنوتیپ‌ها در شرایط آبی نسبت به حالت دیم، دارای سطح برگی بزرگتری بودند.

سایر صفات

ژنوتیپ‌ها در شرایط آبی نسبت به حالت دیم دارای وزن بذر در سنبله کمتر، تعداد پنجه بارور بیشتر و وزن هزاردانه بالاتری بودند.

درمجموع، باتوجه به نتایج به‌دست آمده، ژنوتیپ ۱۵ ($3477P_4$) با میانگین تولید ۳/۴۷ تن علوفه و ۵۰۶/۵ کیلوگرم بذر در هکتار و ژنوتیپ ۲۲ (341M) با تولید ۲/۵۹ تن علوفه و ۵۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار، به عنوان ژنوتیپ‌هایی مناسب، برای تولید علوفه و احیای مراتع و دیم زارهای اراک، به عنوان نمونه‌ای از مراتع نیمه استپی کشور معرفی شدند.

منابع مورد استفاده

۱ – تقی‌زاده، ر.، جعفری، ا.، اصغری، ع، و چوکان، ر. (۱۳۸۷). مقایسه جمعیت‌های دو گونه آگروپیرون (*A. cristatum* و *A. desertorum*) از نظر عملکرد بذر و تولید علوفه، خلاصه مقالات دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، مؤسسه تحقیقات تهیه و اصلاح نهال و بذر، کرج، ص ۹۴.

۲ – سیدمحمدی، ع. ر.، جعفری، ع. ا.، عبدی، ن. و سیدمحمدی.، ن، (۱۳۸۷). تجزیه و تحلیل همبستگی، رگرسیون و علیت برای عملکرد دانه و اجزای عملکرد در علف گندمی بیابانی، خلاصه مقالات دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، مؤسسه تحقیقات تهیه و اصلاح نهال و بذر، کرج، ص ۱۵۹.

3 . Alderson J and. Sharp WC (1995) Grass varieties in the United States, U.S.D.A. Agric Handb. 170, rev. ed. (Grass VarUSA).

4 . Bramwell D (2002) How many plant species are there? Plant talk, No.28.

5 . Cerpo DG (2000) Man made stress in the grazing resource of the Mediterranean region. Proceeding of the 19th EUCARPIA Fodder Crops Section Meeting Portugal. Pp. 199-206.

6 . Jafari V, Connolly and Walsh EJ (2003) Genetic analysis of yield and quality in full sib families of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) under two cutting managements. Irish J. Agric. Food Res. 42: 275-292.

7 . Jafari AA, Setavarz H and Alizadeh MA (2006) Genetic variation and correlations among seed yield and seed components in *tall festuca*. Journal of New Seeds. 8: 47-65.

8 . Jalili A and Jamzad Z (1999) Red data book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Publication, No: 215. Pp 748.

9 . Vansanter E and Sleper D (1994) Orchadgrass. In: “Coolseason forage grasses” (eds. Moser *et. al.*). pp 229-266, ASA, CSSA, SSSA, Madison. USA.

10 . Wagoner P (1990) Perennial grain development: past efforts and potential for the future. Critical Rev. Plant Sci. 9: 381-408.

11 . Wallace DH, Ozbun JL and Munger HM (1972) Physiological genetics of crop yield. Advan. Agron. 24: 97-146.

tudy of genetic variation for seed yield and hay production in *Agropyron desertorum* genotypes in order to choose the best adaptation genotypes for irrigated and rained conditions in Arak

S. A. Seyed Mohammadi *, A. Ashraf Jafari **, N. Sadat Seyed Mohammadi ***, S. N. Mousavian **** and E. Sarafraz *****

Abstract

In order to choose the best adaptable genotypes for Arak condition, 31 genotypes of Crested wheatgrass collected of gene bank research institute of forests and rangelands iran, were examined under normal and drought stress conditions using randomized complete block design with 3 replications during 2004-05. The days to heading and days to pollination, Plant height (cm), number of tiller, spike length (cm), spikelet number per spike, flag leaf size (cm^2), peduncle length (cm), 1000-grain weight (g), seeds weight (g) and number of seeds per ear, forage dry matter (DM) yield ($Tonh^{-1}$), seed yield (Kgh^{-1}), and harvest index were studied. The results of mean comparison and combined analysis showed that 341M, $3777P_4$, $287P_8$, $1369P_6$ genotypes with average values of 550, 506, 492 and 481 Kgh^{-1} for seed production and $341P_{11}$, $3477P_4$, $3965P_{15}$ genotypes with average values of 3.49, 3.47 and 3.01 $Tonh^{-1}$ for forage production,had, higher values in two dry and optimum conditions. The genotype $3477P_4$ with average values of 3.47 $Tonh^{-1}$ and 506.5 Kgh^{-1} and the genotype 341M with average values of 2.59 $Tonh^{-1}$ and 550 Kgh^{-1}, for forage and seed production, respectively was recognized and introduced as the best varieties.

Keywords: Arak, Combined Analysis, *Agropyron desertorum*, Hay Production, Seed Production

* - Former M.Sc. Student, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Ahwaz, Khozestan _ Iran **(seyedmohammadi.ali@gmail.com)**

** - Assistant Professor, Research Institute Forests and Rangelands, Tehran _ Iran

*** - Former M.Sc. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding Sciences, College of Abouraihan, University of Tehran

**** - Assistant member, Payam-e-Nour University of Khouzestan, Khouzestan - Iran

*** - Ph.D. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding Sciences, College of Abouraihan, University of Tehran