



DOI: 10.22092/ir.2025.370550



نامہ علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۶/۰۸
تاریخ پذیرش ۱۴۰۴/۰۹/۱۲

گزارش معرفی دو رقم اسپرس زراعی (بردبار ۱ و بردبار ۲)

محمدعلی علیزاده^{۱*}، علی‌اشرف جعفری^۲، فرید نورمندموید^۳، سعید دوازده‌مامی^۴، کرم سپهوند^۵ و بهروز محمدی^۶

چکیده

اسپرس از گیاهان مهم علوفه‌ای است که ارزش تغذیه دام و سازگاری با شرایط کشت دیم و آبی دارد. یکی از عوامل محدودکننده توسعه کشت اسپرس، بیماری سفیدک بودری اسپرس ناشی از قارچ *Leveillula taurica* است که سبب برگ را در زیر لکه‌ها و پوشش قارچ، به حالت نکروز در می‌آورد. آلودگی گیاه به این بیماری، محصول آن را کاهش می‌دهد و تغذیه دام‌ها از علوفه آلوده به بیماری سفیدک اسپرس، موجب سقط جنین در آنها می‌شود. به منظور اصلاح و معرفی رقم اسپرس پرمحصول و متحمل به سفیدک سطحی، این تحقیق طی سه بازه زمانی به مدت ۱۲ سال اجرا شد. روش اصلاحی در این پژوهش، مقایسه و انتخاب جمعیت‌های برتر و خالص‌سازی آنها از نظر متحمل بودن به سفیدک و عملکرد علوفه نسبت به توده‌های بومی بود. در بازه زمانی مقدماتی، ۶۰ جمعیت اسپرس به سفیدک سطحی، در ایستگاه تحقیقاتی البرز (کرج)، به مدت چهار سال (۱۳۹۰-۱۳۸۷) کشت و ارزیابی شدند. در پروژه دوم، تعداد ۱۹ جمعیت برتر اسپرس در پنج استان به مدت سه سال (۱۳۹۵-۱۳۹۲) کشت و ارزیابی شدند. در پروژه تحقیقی ترویجی، دو جمعیت برتر متحمل اسپرس ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ همراه با جمعیت بومی شاهد (حساس به سفیدک) در ۱۰ مکان آزمایشی (مزارع زارعین) و به مدت ۳ سال (۱۳۹۹-۱۳۹۷) کشت و ارزیابی شدند. بررسی‌ها نشان داد، میانگین شاخص شدت بیماری جمعیت‌های بومی (شاهد)، در همه مکان‌ها، به نسبت، زیاد و همیشه بیش از ۲۵ درصد بود، بنابراین، این جمعیت‌ها در گروه خیلی حساس به سفیدک دسته‌بندی شدند. در مقابل، میانگین شاخص شدت بیماری دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ در همه مکان‌ها در طول سه دوره آزمایش، کمتر از ۱۰ درصد بود و متحمل بودن این دو جمعیت به سفیدک سطحی تأیید شد. متوسط عملکرد علوفه خشک جمعیت ۳۰۰۱ در فاز اول و دوم و پروژه تحقیقی ترویجی به ترتیب ۷/۰۷ و ۵/۷ و ۷/۷۰ تن در هکتار بود. متوسط عملکرد علوفه خشک جمعیت ۱۵۳۵۳ در فاز اول و دوم و پروژه تحقیقی ترویجی به ترتیب ۵/۴۳، ۵/۴ و ۷/۴۰ تن در هکتار بود. به این ترتیب، دو رقم جدید بردبار ۱ (۳۰۰۱) و بردبار ۲ (۱۵۳۵۳) به دلیل برتری و پایداری عملکرد علوفه خشک به میزان ۱/۳ و ۱ تن بیشتر از جمعیت‌های بومی شاهد، به عنوان رقم جدید برای بهره‌برداران در اراضی مستعد علوفه‌کاری کشور توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: اسپرس، عملکرد علوفه، سفیدک سطحی، بردبار ۱، بردبار ۲.

Report on the introduction of two cultivars of sainfion (Bordbar1 and Bordbar2)

M.A. Alizadeh^{1*}, A.A. Jafari², F. Normand Moaied³, S. Davzdahemami⁴, K. Sepahvand⁵ and B. Mohammadi⁶

Abstract

Sainfion is a fodder plant and possesses high nutritional value for livestock. This plant is suitable for cultivation in both irrigated and dryland farming systems. Feeding ruminants with infected plants carrying powdery mildew can result in abortion. Sainfion powdery mildew disease is caused by the fungus *Leveillula taurica*, which produces necrotic leaf-tissue symptoms and visible spots on the plants. Contamination of the plant with this disease, particularly under severe conditions, leads to reduced plant growth and smaller inflorescences, ultimately resulting in a noticeable decrease in yield. The main stage during which the disease inflicts its most serious damage occurs in the second and third cuttings. To introduce Sainfion varieties tolerant to surface powdery mildew, the breeding of two Sainfion varieties, Bordbar 1 and Bordbar 2, was carried out in three stages over 12 years. The breeding method in this study was comparing and selecting superior populations and purifying them regarding powdery mildew tolerance and forage yield relative to native populations. In the preliminary experiment, 60 Sainfion populations susceptible to powdery mildew were cultivated and evaluated at the Alborz Karaj station for four years (2008–2011). In the second project, 19 superior populations were cultivated and evaluated across five provinces for four years (2013–2016). In the extension research program, two superior tolerant populations, 3001 and 15353, were cultivated and evaluated alongside a native control population (susceptible to powdery mildew) at ten experimental locations (farmers' fields) for 3 years (2018–2019). The results showed that the average disease severity index of the native populations (control) exceeded 25% in all locations, classifying them as very susceptible to powdery mildew. The average disease severity index of the two populations, 3001 and 15353, across all locations during the three experimental periods was less than 10%, indicating that these populations were tolerant to powdery mildew. The average forage dry-matter yield of population 3001 (Bordbar 1) in the first phase, second phase, and the extension research project was 7.07, 5.7, and 7.7 tons/ha, respectively. The average forage dry-matter yield of population 15353 (Bordbar 2) in the first and second phases and the extension research project was 5.43, 5.4, and 7.40 tons/ha, respectively. Thus, the two new varieties, Bordbar 1 and Bordbar 2, were recommended by the relevant organizations as newly improved varieties for farmers in the country's forage-production areas.

Keywords: Sainfion, Forage yield, Powdery mildew, Bordbar1, Bordbar2.

* نویسنده مسئول، دانشیار، گروه تحقیقات بانک ژن منابع طبیعی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: Alizadeh@rifr-ac.ir

۱- استاد، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲- استادیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

۳- دانشیار، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

۴- محقق، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لرستان، ایران

۵- محقق، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران

۶- Corresponding author, Associated Professor, Natural Resources of Gene Bank Group, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization, Tehran, Iran, E-mail: alizadeh@rifr-ac.ir

2- Professor, Rangelands Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and extension Organization, Tehran, Iran

3-Assistance Professor, Department of Natural resource, Tabriz Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and extension Organization, Tabriz, Iran

4-Associated Professor, Department of Natural Resources, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and extension Organization, Esfahan, Iran

5- Researcher, Department of Natural Resources, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and extension Organization, Lorestan, Iran

6. Researcher, Department of Natural Resources, Zanjan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research Education and extension Organization, Zanjan, Iran



مقدمه

گیاهان علوفه‌ای اصلاح شده،

نقش مهمی در غنی‌سازی مراتع دارند. این گیاهان با افزایش مقدار تولید علوفه، بهبود کیفیت تغذیه‌ای و افزایش مقاومت در برابر شرایط نامساعد محیطی، به ارتقای مراتع و بهبود معیشت دامداران کمک می‌کنند. اصلاح گیاهان علوفه‌ای با هدف افزایش بهره‌وری و پایداری مراتع انجام می‌شود. نقش گیاهان علوفه‌ای اصلاح شده در غنی‌سازی مراتع، شامل موارد زیر است:

- افزایش تولید علوفه: اصلاح نژاد گیاهان علوفه‌ای می‌تواند موجب افزایش سرعت رشد، تولید علوفه در واحد سطح و میزان تولید مراتع شود. این امر، به‌خصوص در مراتع فقیر، که با کمبود علوفه مواجه هستند، اهمیت زیادی دارد.
- بهبود کیفیت تغذیه: اصلاح نژاد گیاهان مرتعی می‌تواند به افزایش میزان پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و سایر مواد مغذی در علوفه منجر شود. این امر به بهبود سلامت و عملکرد دام‌ها کمک می‌کند.
- افزایش مقاومت در برابر شرایط نامساعد: گیاهان اصلاح شده علوفه‌ای می‌توانند نسبت به تنش‌های محیطی مانند خشک سالی، شوری و بیماری‌ها مقاوم‌تر باشند. این امر به پایداری مراتع و کاهش خطر فرسایش خاک کمک می‌کند.
- تنوع‌بخشی به پوشش گیاهی: اصلاح نژاد گیاهان مرتعی می‌تواند به افزایش تنوع گونه‌های گیاهی در مراتع منجر شود. این امر به افزایش پایداری اکوسیستم مرتع و بهبود کیفیت مراتع کمک می‌کند.
- کاهش مصرف آب: برخی از گیاهان اصلاح شده برای رشد، به آب کمتری نیاز دارند. این امر به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک، که با کمبود آب مواجه هستند، اهمیت زیادی دارد.
- افزایش بهره‌وری مراتع: اصلاح گیاهان مرتعی، با افزایش تولید علوفه و بهبود کیفیت تغذیه‌ای، به افزایش بهره‌وری مراتع و بهبود

معیشت دامداران کمک می‌کند. از بین گیاهان علوفه‌ای برای اصلاح و احیای مراتع، پهن‌برگان مرتعی مثل شبدرها، به دلیل غنی‌بودن از پروتئین و قابلیت تثبیت نیتروژن، به عنوان یک گیاه علوفه‌ای مهم در مراتع استفاده می‌شوند. گرامینه‌های مرتعی، به دلیل مقاومت در برابر شرایط نامساعد و تولید علوفه با کیفیت، در مراتع مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اسپرس، به معنی علف سالم و گاهی به معنی علف مقدس است. این گیاه، بیشترین عملکرد سالانه خود را در اوایل بهار تولید می‌کند. این علوفه، برای مناطقی مناسب است که بارندگی و رطوبت کافی در زمستان و اوایل بهار دارند، همچنین، قادر است در مناطق خشک نقش مؤثری نسبت به یونجه در تأمین علوفه دام‌ها ایفا کند (Hume et al., 1985). این گیاه از ویژگی‌های مطلوبی نظیر مقاومت به خشکی، مقاومت به سرخرطومی یونجه، توانایی رشد در خاک‌هایی با میزان فسفر پایین، مقاومت به سرمای زمستان، عدم ایجاد نفخ در دام، خاصیت نگهداری طولانی‌تر برگ‌ها و عدم ریزش برگ‌ها، کیفیت بسیار خوب علوفه و مقاومت به خاک‌های شنی و آهکی برخوردار است (Kidambi et al., 1990; Fairey & Lefkovitch, 1990). مطالعات نشان داده است، گیاه اسپرس به دلیل داشتن ترکیبات پلی فنل و تانن موجب افزایش راندمان پروتئین و جلوگیری از نفخ در دام می‌شود (Carbonero et al., 2011).

سفیدک سطحی، بیماری مهمی در مناطق عمده کشت اسپرس زراعی در ایران است که به‌طور عمده توسط قارچ *Leveillula taurica* با فرم غیرجنسی *Oidiopsis taurica* ایجاد می‌شود. تحقیقی که در شرایط آب‌وهوایی فریدن اصفهان اجرا شده، اولین علائم بیماری ناشی از قارچ *Leveillula taurica* را به صورت لکه‌های سفیدرنگ روی قسمت‌های پایینی اسپرس ذکر کرده است که معمولاً اواخر اردیبهشت ظاهر می‌شوند و به تدریج همه اندام‌های هوایی گیاه را دربرمی‌گیرند (Sharifnabi & Banihashemi, 1990).

در ادامه، آلودگی نسوج برگ در زیر لکه‌ها و پوشش قارچ به حالت نکروز در می‌آید. آلودگی گیاه به این بیماری به‌ویژه در حالت

شدید آن موجب کندی رشد گیاه، کوچک ماندن خوشه، ریز و چروکیده شدن دانه‌ها و در نتیجه کاهش محصول می‌شود.

این بیماری مهم در صورت پیشرفت، موجب نکروز شدن و ریزش برگ‌ها و در نتیجه کاهش عملکرد محصول می‌شود، هدف از این پژوهش، ارزیابی عملکرد علوفه و تحمل‌پذیری به سفیدک جمعیت‌های مختلف اسپرس در سه فاز متوالی به مدت ۱۲ سال در پنج منطقه اکولوژیک بوده است تا علاوه بر معرفی ارقام متحمل، بذر کافی در شرایط محصور نیز تولید شود و برای کشت در اراضی مستعد علوفه‌کاری به صورت آبی و دیم در اختیار بهره‌برداران قرار گیرد.

• اقدامات و یافته‌ها

با هدف معرفی رقم اسپرس متحمل به سفیدک سطحی، فرایند پژوهش طی سه مرحله به مدت ۱۲ سال اجرا شد.

آزمایش اول: پروژه ارزیابی ۶۰ جمعیت اسپرس به سفیدک سطحی، به مدت چهار سال (۱۳۹۰ تا ۱۳۸۷) در ایستگاه البرز کرج اجرا شد. در آزمایش مقدماتی، از بین ۶۰ جمعیت، تعداد ۲۲ جمعیت به عنوان جمعیت‌های متحمل و نیمه‌متحمل به سفیدک با عملکرد علوفه برتر شناسایی شدند.

آزمایش دوم: بذر ۱۹ جمعیت برتر، در قالب پروژه ملی ارزیابی و تکثیر بذر جمعیت‌های متحمل به بیماری سفیدک سطحی، به مدت چهار سال (۱۳۹۵ تا ۱۳۹۲)، در پنج مکان استان‌های البرز، زنجان، آذربایجان شرقی، اصفهان و لرستان کشت شدند. جمعیت‌های متحمل، به صورت طبیعی در کنار جمعیت‌های حساس از نظر آلودگی به بیماری سفیدک سطحی و سایر پارامترها ارزیابی شدند.

آزمایش سوم: بذور دو جمعیت متحمل ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ اسپرس، همراه با جمعیت‌های بومی شاهد (حساس به سفیدک)، در ۱۰ مزرعه بهره‌برداران در ایستگاه‌های تحقیقاتی در استان‌های اصفهان (مزرعه بهره‌بردار در شهرستان فریدن)، آذربایجان شرقی (مزارع بهره‌برداران در شهرستان‌های سراب، بستان‌آباد، ورزقان و هریس)، زنجان (مزارع بهره‌برداران روستای

سارمساقلو و نیک‌پی)، لرستان (مزرعه مرکز خدمات کشاورزی روستای ده‌بیر خرم‌آباد) و البرز (ایستگاه تحقیقات البرز کرج و مزرعه بهره‌بردار روستای سوهان شهرستان طالقان) کشت شدند. ذکر این نکته است، ده سایت انتخاب شده شامل نه سایت از مزارع بهره‌برداران و یک سایت تحقیقاتی در ایستگاه تحقیقات البرز (کرج) بود. با توجه به ماهیت طرح ترویجی، در هر یک از مکان‌های ده‌گانه، دو جمعیت منتخب ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ همراه با جمعیت بومی (شاهد) در سه قطعه زمین بدون تکرار، هر کدام به مساحت ۲۵۰ مترمربع کشت شدند. روش کاشت، داشت (آبیاری و وجین)، براساس روش سنتی رایج در مزارع بهره‌برداران انجام شد. برای اندازه‌گیری شاخص شدت بیماری، جمعیت‌های متحمل، که به‌صورت طبیعی در کنار

جمعیت‌های حساس کشت شده بودند، از نظر آلودگی ارزیابی شدند. نحوه آلودگی جمعیت‌ها به سفیدک به‌صورت طبیعی و با شرایط یکسان دما و رطوبت در مزرعه انجام شد. جمعیت‌ها به‌صورت طبیعی در معرض آلودگی قرار گرفتند و ارزیابی آنها براساس شاخص شدت بیماری به روش Horsfall و Cowling (۱۹۷۸) انجام شد. ارزیابی شدت بیماری، از طریق مشاهده درصد بافت آلوده برگ‌ها روی شاخه انجام شد که با علائم کلروزه شدن و تغییر رنگ به زرد به‌همراه تشکیل پوشش نمدی خاکستری‌رنگ متشکل از ریشه و اسپوره‌های غیرجنسی قارچ مشخص شده بود، برای محاسبه شاخص شدت بیماری، سه شاخه از سه بوته از سه ردیف در هر جمعیت انتخاب شد. به‌طوری‌که برای هر یک از جمعیت‌های مقاوم و حساس، تعداد

۲۷ شاخه ارزیابی شدند. براساس این ارزیابی، جمعیت‌های بدون هیچ‌گونه علائم بیماری و با شاخص شدت بیماری (صفر)، به‌عنوان مقاوم در نظر گرفته شدند. براساس درصد پوشش میسلیمی روی برگ‌ها، جمعیت‌های با شاخص شدت بیماری ۲۵-۰- درصد به‌عنوان جمعیت‌های متحمل، جمعیت‌های با شاخص شدت بیماری ۵۰-۲۵- درصد به‌عنوان جمعیت‌های نیمه‌حساس و جمعیت‌های با شاخص شدت بیماری بیش از ۵۰- درصد به‌عنوان جمعیت‌های حساس معرفی شدند.

تصاویر و نمای دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و متحمل به سفیدک و جمعیت ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) متحمل به سفیدک سطحی و نمای کلی مزرعه تحقیقاتی در فاز اول و دوم، در شکل ۱ مشخص است.



ب- جمعیت (۳۰۰۱-بردبار ۱) متحمل به سفیدک - البرز



الف- جمعیت ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) متحمل به سفیدک - البرز



د- جمعیت حساس به سفیدک سطحی



ج- مقایسه جمعیت‌های (۳۰۰۱-بردبار ۱)، (۱۵۳۵۳-بردبار ۲) و شاهد، اصفهان

شکل ۱- تصاویری از دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) و جمعیت بومی (شاهد) در ایستگاه البرز فاز ۱ و فوزه اصفهان فاز ۲



یافته‌های پروژه مقدماتی

عملکرد علوفه خشک سالیانه دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ با داشتن ۷/۱ و ۵/۴ تن در هکتار در سال از مجموع دو چین، از عملکرد سایر جمعیت‌ها بیشتر بود (شکل ۲). شاخص شدت بیماری دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ به میزان ۶/۲۱ و ۱۲/۲۸ درصد نسبت به سایر جمعیت‌ها کمتر بود (شکل ۳)، بنابراین، به‌عنوان دو توده متحمل به سفیدک سطحی انتخاب شدند.

یافته‌های پروژه فاز دوم در پنج مکان

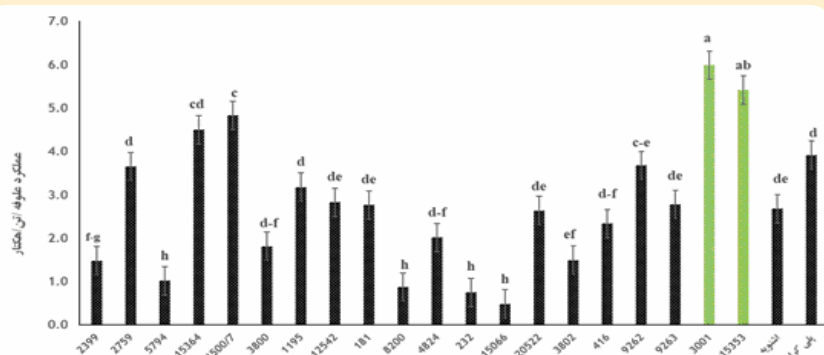
مقایسه میانگین بین جمعیت‌ها نشان داد، شاخص شدت بیماری جمعیت ۳۰۰۱ با میانگین ۱۲/۹۱ درصد از پنج مکان آزمایشی نسبت به سایر جمعیت‌ها در حداقل بود که به‌عنوان اولین جمعیت متحمل شناخته شد. جمعیت ۱۵۳۵۳ در هر پنج مکان آزمایش، دارای میانگین شاخص شدت بیماری ۲۳/۲۵ درصد بود و به‌عنوان دومین جمعیت متحمل ارزیابی شد (شکل ۴). درصد پروتئین خام دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ به میزان ۲۰ درصد بود، که از برخی جمعیت‌ها بیشتر بود. بنابراین، ارزش غذایی دو جمعیت فوق مطلوب ارزیابی شد (شکل ۵). میانگین عملکرد دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ حاصل از پنج مکان آزمایشی، به ترتیب ۵/۷ و ۵/۴ تن در هکتار در سال بود (شکل ۶).

یافته‌های پروژه ترویجی

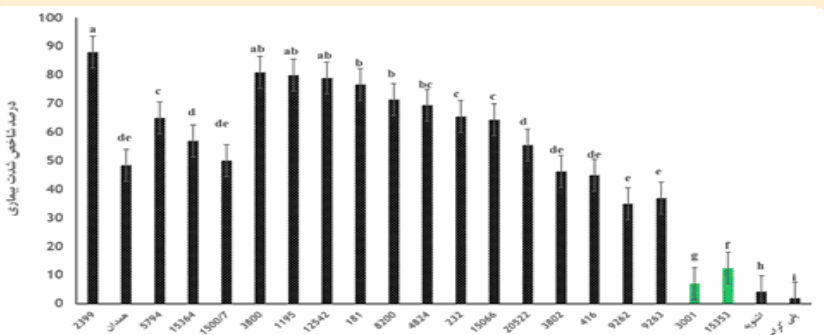
الف) برتری‌ها و شایستگی‌های ارقام معرفی‌شده نسبت به شاهد بیماری سفیدک سطحی میانگین شاخص شدت بیماری سفیدک سطحی دو رقم بردبار ۱ و بردبار ۲ در همه مکان‌ها در طول سه دوره آزمایش، کمتر از ۱۰ درصد بود و متحمل بودن این رقم به سفیدک سطحی محرز شد (شکل ۷).

عملکرد علوفه خشک

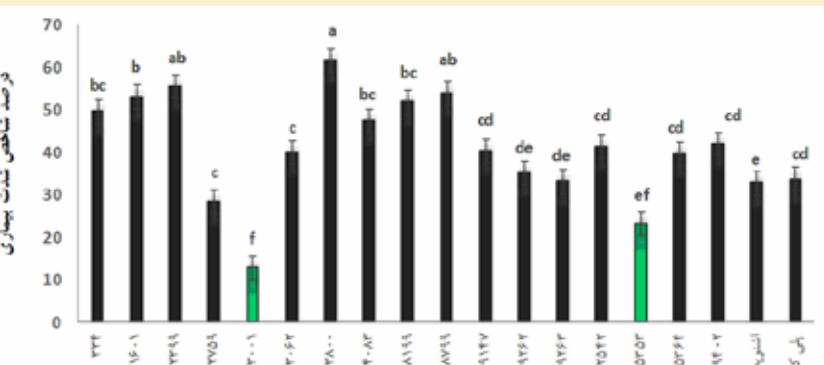
عملکرد علوفه جمعیت ۳۰۰۱ نسبت به واریته‌های بومی در ایستگاه‌های البرز،



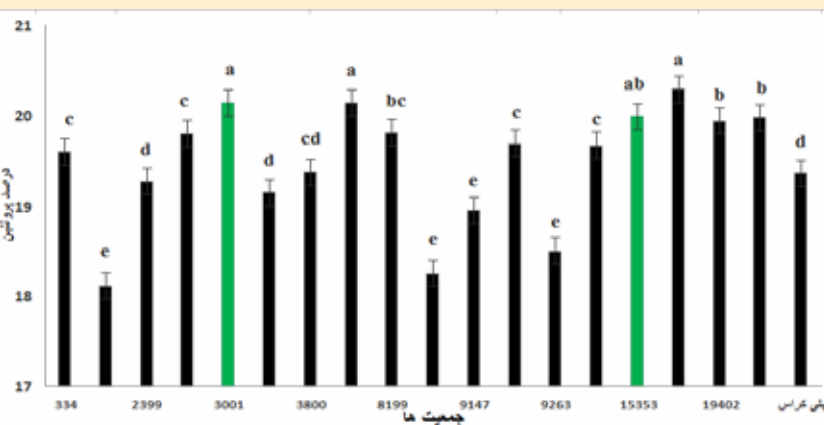
شکل ۲- میانگین عملکرد علوفه خشک در دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) در فاز اول، ایستگاه تحقیقات البرز، کرج



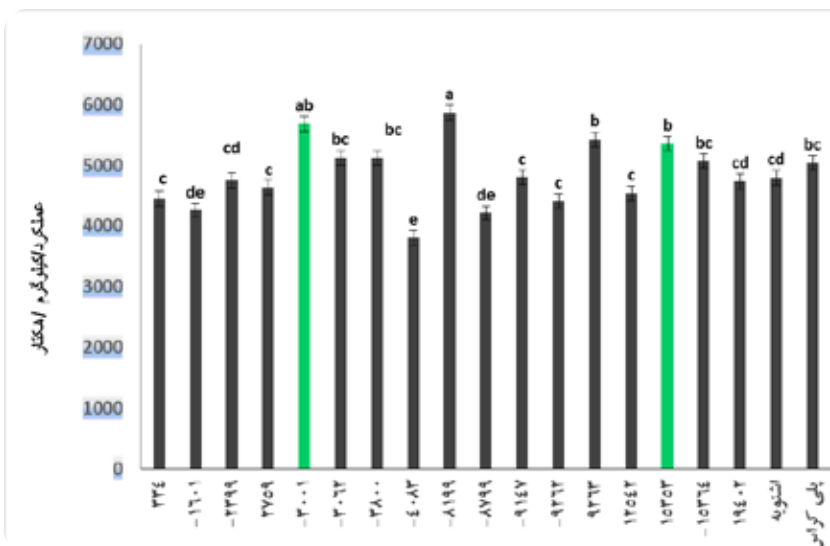
شکل ۳- میانگین درصد شاخص شدت بیماری در دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) در فاز اول، ایستگاه تحقیقات البرز، کرج



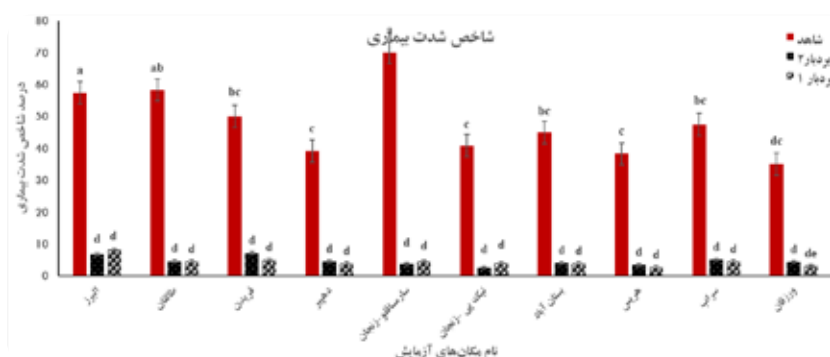
شکل ۴- میانگین درصد شاخص شدت بیماری جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) میانگین پنج مکان



شکل ۵- میانگین درصد پروتئین خام جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) میانگین پنج مکان



شکل ۶- میانگین عملکرد علوفه خشک جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) میانگین پنج مکان



شکل ۷- میانگین شاخص شدت بیماری جمعیت بردبار ۱ و بردبار ۲ در ۱۰ مکان آزمایش

جدول ۱- مقایسه میانگین دو ساله عملکرد علوفه (تن/هکتار) رقم ۳۰۰۱ (بردبار ۱) در مقایسه با توده بومی (شاهد)

میانگین کل	ورزقان	سراب	بستان آباد	هریس	سارمساقلو	نیک‌پی	لرستان	اصفهان	طالقان	البرز	جمعیت
۷/۷	۵/۲۵	۵/۸۴	۵/۷۰	۶/۰۵	۸/۰۹	۱۰/۱۲	۱۳/۱۰	۷/۳۲	۶/۸۷	۹/۰۷	۳۰۰۱
۶/۴	۴/۳۵	۴/۹۴	۴/۸۴	۵/۲۶	۸/۱۴	۱۰/۴۵	۷/۱۶	۶/۶۱	۴/۲۲	۸/۲۶	بومی
۲۰	۲۱	۱۸	۱۸	۱۵	-	-	۸۳	۱۰	۶۳	۱۰	درصد افزایش

جدول ۲- مقایسه میانگین دو ساله عملکرد علوفه (تن/هکتار) رقم ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) در مقایسه با توده بومی (شاهد)

میانگین کل	ورزقان	سراب	بستان آباد	هریس	سارمساقلو	نیک‌پی	لرستان	اصفهان	طالقان	البرز	جمعیت
۷/۴	۴/۹۵	۶/۶۰	۸/۰۱	۵/۴۷	۷/۸۷	۱۳/۰۵	۵/۵۶	۷/۹۵	۵/۶۰	۹/۲۶	۱۵۳۵۳
۶/۴	۳/۴	۹/۴	۸/۴	۲/۵	۱/۸	۴/۱۰	۷/۷	۶/۶	۲/۴	۶/۸	بومی
۱۶	۴۵	-	-	۱۱۸	۷۷	۶۹	-	۲۰	۱۳۳	۳۶	درصد افزایش

طالقان، اصفهان، لرستان، هریس، بستان‌آباد، سراب و ورزقان، به ترتیب ۹، ۶۲، ۱۰، ۸۳، ۱۵، ۱۸، ۱۸ و ۲۱ درصد بیشتر بود (جدول ۱). عملکرد علوفه خشک جمعیت ۱۵۳۵۳ نسبت به جمعیت بومی در ایستگاه‌های البرز، طالقان، اصفهان، لرستان، بستان‌آباد، هریس، سراب و ورزقان به نسبت‌های ۱۱، ۵۰، ۲۰، ۴۵، ۶، ۱۱، ۱۶ و ۱۴ درصد بیشتر از جمعیت بومی بود (جدول ۲). عملکرد علوفه خشک سالیانه دو رقم بردبار ۱ و بردبار ۲ به میزان ۷/۷ و ۴/۷ تن در هکتار در مقایسه با شاهد بومی با عملکرد ۴/۶ معادل ۳/۱ و ۱ تن در هکتار بیشتر بود (جدول‌های ۱ و ۲).

ب) تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) در ارقام معرفی شده یکی از الزامات معرفی ارقام اصلاح‌شده، تعیین شاخص DUS است، مقادیر صفات و امتیازدهی (آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری) مطابق با دستورالعمل بین‌المللی UPOV برای هر یک از رقم‌های معرفی‌شده انجام شد و نتایج برای ارقام بردبار ۱ و ۲ به ترتیب در جدول‌های ۳ و ۴ ارائه شده است. نتایج ارزیابی صفات نشان داد، هر دو رقم در همه صفات با شاهد بومی اختلاف داشتند.



جدول ۳- ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) رقم ۳۰۰۱ (بردبار ۱) در مقایسه با شاهد

نام صفات	نمره‌دهی		ارزیابی
	شاهد	۳۰۰۱	
ارتفاع گیاه در سال اول	۵	۷	شاهد (متوسط)، ۳۰۰۱ (بلند)
رنگ در سال اول کشت	۳	۷	شاهد (سبز روشن)، ۳۰۰۱ (سبز تیره)
ارتفاع گیاه در بهار	۵	۷	شاهد (متوسط)، ۳۰۰۱ (بلند)
رنگ برگ در بهار	۳	۷	شاهد (سبز روشن)، ۳۰۰۱ (سبز تیره)
زمان گل‌دهی	۳	۵	شاهد (زود)، ۳۰۰۱ (متوسط)
طول برگ	۳	۷	شاهد (کوچک)، ۳۰۰۱ (بلند)
طول برگچه	۵	۷	شاهد (متوسط)، ۳۰۰۱ (بلند)
طول ساقه	۳	۷	شاهد (کوچک)، ۳۰۰۱ (بلند)
طول گل‌آذین	۳	۷	شاهد (کوچک)، ۳۰۰۱ (بلند)
ضخامت ساقه	۳	۷	شاهد (نازک)، ۳۰۰۱ (ضخیم)
طول ساقه در زمان سبز بودن بذر	۵	۷	شاهد (متوسط)، ۳۰۰۱ (بلند)
رنگ برگ در زمان سبز بودن بذر	۵	۷	شاهد (سبز متوسط)، ۳۰۰۱ (سبز تیره)

جدول ۴- ارزیابی تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS) رقم ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) در مقایسه با شاهد

نام صفات	نمره‌دهی		توضیحات
	شاهد محلی	۱۵۳۵۳	
ارتفاع گیاه در سال اول	۵	۵	ارتفاع هر دو جمعیت متوسط
رنگ در سال اول کشت	۳	۵	شاهد (سبز روشن)، ۱۵۳۵۳ (سبز متوسط)
ارتفاع گیاه در بهار	۵	۷	شاهد (متوسط)، ۱۵۳۵۳ (بلند)
رنگ برگ در بهار	۳	۵	شاهد (سبز روشن)، ۱۵۳۵۳ (سبز متوسط)
زمان گل‌دهی	۳	۷	شاهد (زود)، ۱۵۳۵۳ (دیر)
طول برگ	۳	۵	شاهد (کوچک)، ۱۵۳۵۳ (متوسط)
طول برگچه	۵	۵	شاهد (متوسط)، ۱۵۳۵۳ (متوسط)
طول ساقه	۳	۵	شاهد (کوچک)، ۱۵۳۵۳ (متوسط)
طول گل‌آذین	۳	۷	شاهد (کوچک)، ۱۵۳۵۳ (بلند)
ضخامت ساقه	۳	۵	شاهد (نازک)، ۱۵۳۵۳ (متوسط)
طول ساقه در زمان سبز بودن بذر	۵	۷	شاهد (متوسط)، ۱۵۳۵۳ (بلند)
رنگ برگ در زمان سبز بودن بذر	۵	۷	شاهد (سبز متوسط)، ۱۵۳۵۳ (سبز تیره)

● نتیجه‌گیری و پیشنهادها

الف) پروژه مقدماتی

نتایج پروژه مقدماتی نشان داد، دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ با عملکرد سالانه ۷ و ۴/۵ تن در هکتار نسبت به سایر جمعیت‌ها، برتر بودند. شاخص شدت بیماری دو جمعیت به ترتیب ۶ و ۱۲ درصد بود که از همه جمعیت‌ها کمتر بود و در ارزیابی مقدماتی به عنوان جمعیت متحمل شناخته شدند.

ب) پروژه فاز دوم در پنج مکان نتایج آزمایش منطقه‌ای پنج مکان نشان داد، میانگین شاخص شدت بیماری جمعیت‌های ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ به ترتیب ۱۲ و ۲۳ درصد بود که از همه جمعیت‌ها کمتر بود و متحمل شناخته شدند. این دو جمعیت، علاوه بر متحمل بودن به سفیدک، در مقایسه با سایر جمعیت‌ها عملکرد بیشتری در علوفه خشک داشتند و برای آزمایش

مقایسه برتری مقاومت به بیماری دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) با شاهد در مزارع ترویجی شامل روستاهای دهپیر (شهرستان خرم‌آباد، استان لرستان) (چین سوم)، سوهان (شهرستان طالقان، استان البرز) (چین سوم) و سارماسقلو (شهرستان زنجان، استان زنجان) (چین سوم) در شکل‌های ۸ تا ۱۰ مشخص است.



ج- جمعیت ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) متحمل به سفیدک
(خرم آباد- لرستان (چین سوم)



ب- جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) متحمل به سفیدک



الف- جمعیت بومی حساس به سفیدک

شکل ۸- نمای مزرعه ترویجی دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱)، ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) و جمعیت بومی در روستای دهپیر- خرم آباد- لرستان (چین سوم)



ج- جمعیت ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) متحمل به سفیدک
(سوهان- طالقان- البرز (چین سوم)



ب- جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) متحمل به سفیدک



الف- جمعیت بومی حساس به سفیدک

شکل ۹- مزرعه ترویجی و مقایسه دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) با جمعیت بومی در روستای سوهان- طالقان- البرز (چین سوم)



ج- جمعیت ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) متحمل به سفیدک
(زنجان (چین سوم)



ب- جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) متحمل به سفیدک



الف- جمعیت بومی حساس به سفیدک

شکل ۱۰- مزرعه ترویجی و مقایسه دو جمعیت ۳۰۰۱ (بردبار ۱) و ۱۵۳۵۳ (بردبار ۲) با جمعیت بومی در روستای سارمساقلو- زنجان (چین سوم)

D.A., 1985. Nitrogen fixation in sainfoin. Effectiveness of the nitrogen-fixing system. New Zealand. Journal of Agriculture. Research. 28: 337-348. doi: 20.1001.1.15625 540.1381.4.1.2.3.

Kidambi, S.P., Matches, A.G. and Bolger, T.P., 1990. Mineral Concentrations in Alfalfa and Sainfoin as Influenced by Soil Moisture Level. Journal of Agronomy. 82: 229-236. doi: 00021962008200020012x

Sharifnabi B. and Banihashemi Z., 1990. Study of the Leveillula taurica, the incidence of sainfoin powdery mildew in Esfahan province. Iranian Journal of Plant Pathology, 26:7-9. (In Persian).

A., Brown, T.A. and Smith, L., 2011. Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*): A beneficial forage legume. Plant Genet, Plant Genetic Resources 9(01):70-85. doi:10.1017/S1479262110000328.

Fairey, N.A. and Lefkovitch, L.P., 1990. Herbage production of conventional mixtures Vs. Alternating strips of grass and legume. Journal of Agronomy. 82: 737-744. doi: 10.2134/agronj1990.00021962008200040018x.

Horsfall, J.G. and Cowling, E.B., 1978. Pathometry: the measurement of plant disease. In J.G. Horsfall & E.B. Cowling (Eds.), Plant Disease: An Advanced Treatise Vol II, pp. 120-136. New York: Academic.

Hume, L., Withers, N.J. and Rhoades,

ترویجی معرفی شدند.

(ج) پروژه ترویجی

با احتساب نتایج سه مرحله پروژه، به ویژه در مزرعه بهره بردار (پروژه ترویجی)، دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ از نظر افزایش عملکرد ۱۵ و ۱۰ درصد از متوسط عملکرد کشور و نیز متحمل بودن به سفیدک سطحی، جزو جمعیت های برتر محسوب شدند. با توجه به مصوبه کمیته معرفی رقم در سال ۱۴۰۰، دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳، به عنوان دو رقم بردبار ۱ و بردبار ۲ معرفی شدند.

منابع

Carbonero, C.H., Harvey, I.M., Terence,