

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۱۰، شماره ۲، سال ۱۴۰۰

## آذین، رقم جدید بادمجان دلمه‌ای، بنفش خیلی تیره، پتانسیل عملکرد بالا و مقاوم به بیماری‌های پژمردگی فوزاریومی و ورتیسلیومی، مناسب مناطق عمده کشت بادمجان کشور

### Azin, a new eggplant cultivar, with very dark purple color, high yield potential and resistance to fusarium and verticillium wilt diseases, suitable for cultivation in most of eggplants growing area in Iran

محمود باقری<sup>۱</sup>، شادروان عبدالجمیل زربخش<sup>۱</sup>، کریم عرب سلمانی<sup>۲</sup>، عالیه امامی<sup>۳</sup>، شادروان رامین حاجیان فر<sup>۴</sup>، سب گل  
خوشکام<sup>۵</sup>، زینب عنافجه<sup>۶</sup> و ناهید آملی<sup>۷</sup>

- ۱- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۲- مربی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران.
- ۳- محقق، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.
- ۴- استادیار، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۵- مربی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران.
- ۶- محقق، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
- ۷- مربی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

#### چکیده

باقری، م.، زربخش، ع.، عرب سلمانی، ک.، امامی، ع.، حاجیان فر، ر.، خوشکام، س.، عنافجه، ز. و آملی، ن. ۱۴۰۰. آذین، رقم جدید بادمجان دلمه‌ای، بنفش خیلی تیره، پتانسیل عملکرد بالا و مقاوم به بیماری‌های پژمردگی فوزاریومی و ورتیسلیومی، مناسب مناطق عمده کشت بادمجان کشور. *نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی* ۱۰ (۲): ۱۴۸-۱۳۷.

رقم جدید بادمجان آذین (لاین BJ30) به روش انتخاب لاین خالص (انتخاب تک‌بوته) در طی سال‌های ۹۷-۱۳۸۶ از توده بومی بادمجان دلمه‌ای برازجان گزینش، ارزیابی و معرفی شد. این لاین در طول تمامی آزمایشات آگمنت، مقدماتی، پیشرفته و سازگاری و پایداری همواره جزء لاین‌های برتر آزمایش بود. لاین BJ30 در مقایسه میانگین تجزیه مرکب مناطق در آزمایشات پیشرفته عملکرد (سال ۱۳۸۹) با عملکرد ۴۳/۵ تن و اختلاف عملکرد حدود ۹ تن در هکتار با شاهد قلمی ورامین و با ویژگی‌های کیفی مناسب به عنوان یک لاین برتر انتخاب و به همراه لاین‌های برتر دیگر وارد آزمایشات سازگاری و پایداری شد. بر اساس نتایج تجزیه مرکب آزمایشات سازگاری و پایداری در مناطق کرج، دزفول، ارومیه، جیرفت و ساری، لاین BJ30 با متوسط عملکرد ۳۴/۱ تن در هکتار بالاترین عملکرد را دارا بود و در تجزیه پایداری به روش ضریب برتری نسبی، رتبه دوم پایداری زنیوتیپ را به خود اختصاص داد. همچنین ارزیابی واکنش لاین امیدبخش BJ30 نسبت به عوامل بیماری‌های پژمردگی فوزاریومی و ورتیسلیومی نشان داد که این لاین نسبت به هر دو این بیماری‌ها مقاوم می‌باشد. لاین امیدبخش BJ30 با توجه به دارا بودن عملکرد بسیار بالا، یکتواختی و ویژگی‌های کیفی مناسب میوه و مقاومت به بیماری‌های شایع بادمجان در سال ۱۳۹۷ به عنوان رقم آذین معرفی شد.

واژه‌های کلیدی: آذین، بادمجان، پایداری، سازگاری، عملکرد

## مقدمه

مجموع تولید بادمجان (*Solanum melongena* L.) دنیا بیش از ۵۱ میلیون تن است. و ایران با ۰/۶۸ میلیون تن، رتبه پنجم تولید دنیا را در اختیار دارد. ایران در یک دهه گذشته در برخی سال‌ها رتبه سوم تولید جهانی را داشته است (۱۵). با توجه به نیاز بالای بذور ارقام اصلاح شده بادمجان در داخل کشور (۱۰ تا ۱۵ تن در سال)، سازگاری بیشتر و بهتر ژنوتیپ‌های محلی به شرایط محیطی کشور، وابستگی روزافزون به بذور وارداتی، قیمت بالای بذور وارداتی و نیز حساسیت برخی از ارقام وارداتی به تنش‌های زیستی و غیرزیستی مختلف، ضروری است که تا حد امکان ژنوتیپ‌های داخلی موجود در برنامه‌های اصلاحی مختلف قرار گرفته و ارقام مناسب معرفی شوند (۲). ایران جزو مناطقی است که دارای ژرم پلاسما بومی بادمجان می‌باشد (۱۸، ۱۹ و ۲۰). برنامه‌های به‌نژادی در توده‌های بومی بادمجان کشور، علاوه بر دستیابی به ارقام جدید، موجب حفظ و نگهداری ژرم پلاسما بومی این گیاه ارزشمند شده و مانع فرسایش ژنتیکی آن می‌شود (۲۱). در سال‌های اخیر ارقام مختلف هیبرید و غیرهیبرید بادمجان، به صورت قانونی و غیرقانونی وارد کشور شده و به صورت سازمان نیافته‌ای گسترش یافته است. معرفی ارقام داخلی با صفات کمی و کیفی مناسب، به شرط وجود برنامه‌های حمایتی-ترویجی در راستای گسترش این ارقام،

می‌تواند اهرمی موثر در سامان‌دهی این محصول باشد. به علاوه، ژنوتیپ‌های داخلی به دلیل سازگاری به شرایط محیطی کشور، مقاومت بهتری به تنش‌های زیستی و غیرزیستی همچون کم‌آبی و آفات و بیماری‌های مختلف دارند.

اطلاعات در خصوص میزان و ماهیت تنوع ژنتیکی در داخل گونه‌های زراعی برای طراحی و اثر برنامه‌های اصلاحی بسیار ضروری است. اصلاحگران تمایل به گروه‌بندی لاین‌ها و ژرم پلاسما و شناسایی روابط ژنتیکی داخل گونه زراعی را دارند. پیشرفت در برنامه‌های اصلاحی به مقدار تنوع موجود در خزانه ژنی بستگی دارد. تعیین مشخصات ریخت‌شناسی به طور معمول اولین گام در توصیف و کلاس‌بندی مجموعه ژرم پلاسما است (۱۴).

عملکرد دانه و پایداری آن در مناطق و سالیان متعدد همیشه به عنوان معیار مهمی در گزینش و معرفی ارقام مورد استفاده قرار گرفته است (۲۲). در ارزیابی پایداری ژنوتیپ‌های گیاهان مختلف امکان انتخاب ژنوتیپ‌های پایدار و پرمحصول در بین لاین‌های پیشرفته نسبت به ارقام شاهد وجود دارد (۵). ظریفی‌نیا و همکاران (۱۳۹۳) نیز در آزمایشی نشان داد که بین توده‌ها و لاین‌های بادمجان، بیشترین عملکرد میوه (۳۲۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد میوه (۱۷۳۳۳ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب متعلق به توده بادمجان قصری و هیبرید بلک بیوتی بود (۶).

دستگرد اصفهان، پابلند یزد، شندآباد آذربایجان، جویبار مازندران، قصری دزفول، برازجان بوشهر، سرخون بندرعباس، جهرم و لرستان از مناطق جمع‌آوری و انتخاب لاین خالص (انتخاب تک بوته) در آن‌ها طی دو پروژه جداگانه انجام شد.

در پروژه انتخاب لاین خالص از ژرم پلاسما بومی بادمجان ایران شش توده بومی بادمجان ایران شامل توده‌های دستگرد اصفهان، دلمه‌ای برازجان، محلی لرستان، پابلند یزد، محلی جهرم و شندآباد از مناطق مربوطه جمع‌آوری و تحت برنامه اصلاحی انتخاب لاین خالص قرار گرفتند. طبق دستورالعمل‌های بین‌المللی در سال اول (۱۳۸۶) ۳۰۰ بوته از هر توده کشت و با توجه به صفات مورد نظر تک بوته‌های برتر از این توده‌ها انتخاب و از بوته‌های انتخابی بطور جداگانه بذرگیری شد (۱۳). در سال دوم آزمایش (۱۳۸۷)، تک بوته‌های انتخابی به همراه توده‌های مادری (به عنوان شاهد) در یک طرح آماری آگمنت بررسی و در پایان سال دوم با انجام مقایسه میانگین بین لاین‌ها و توده‌های مادری مربوطه و همچنین لحاظ نمودن نمره ویژگی‌های کیفی، لاین‌های برتر انتخاب شدند. لاین‌های منتخب سال دوم، در سال سوم آزمایش (۱۳۸۸)، به همراه رقم قلمی ورامین به عنوان شاهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار کشت و مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت بررسی کیفیت میوه لاین‌های بادمجان نمونه تصادفی از میوه‌های هر لاین

در محصولات سبزی و صیفی کیفیت و بازارپسندی و خاص بودن بسیار اهمیت داشته و بعضاً تفاوت چند برابری قیمت را در بازار مصرف ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال رنگ و یا شکل متفاوت و خاص در این محصولات همواره منتج به فروش با قیمت بسیار بالاتر از معمول شده است. نکته مهم دیگر این است که با توجه به اینکه برخی از محصولات سبزی و صیفی همانند بادمجان، گوجه فرنگی، فلفل و خیار دارای چندین دور برداشت در طول فصل زراعی می‌باشند، لذا با توجه به منطقه و تاریخ کشت، تعداد دوره‌های برداشت و در نتیجه عملکرد کل محصول می‌تواند بسیار متفاوت باشد (۳ و ۴).

با توجه به سطح زیرکشت بادمجان در کشور و نوع ذائقه و بازارپسندی مناطق مختلف کشور و همچنین تنوع ژنتیکی مناسب در ژرم پلاسما بومی بادمجان کشور، عملیات به‌نژادی و معرفی ارقام جدید داخلی در شکل‌ها و رنگ‌های مختلف بسیار ضروری بوده و می‌تواند نقش مهمی در کاهش واردات بذر بادمجان داشته باشد.

### مواد و روش‌ها

به‌نژادی توده‌های بومی بادمجان کشور از سال ۱۳۸۴ و با جمع‌آوری توده‌های محلی از نقاط مختلف کشور شروع شد. طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶، یازده توده محلی عمده بادمجان، شامل توده قلمی ورامین، چاه‌بلند نیشابور،

تجاری بلک‌بیوتی (Black Beauty) بودند. بررسی پایداری عملکرد این ژنوتیپ‌ها به روش ضریب برتری نسبی انجام پذیرفت.

به منظور بررسی مقاومت لاین‌های بادمجان به بیماری‌های عمده، آزمایشی به مدت دو سال در کرج در قالب طرح فاکتوریل (لاین × جدایه قارچی) در شرایط گلخانه و با سه تکرار (هر تکرار شامل یک گلدان با سه گیاهچه) انجام و مقاومت لاین‌های بادمجان از جمله لاین امیدبخش BJ30 نسبت به عوامل بیماری‌پژمردگی فوزاریومی و ورتیسیلیومی در گلخانه، در مقایسه با ارقام شاهد قلمی لانگ‌پرپل (long purple) و دلمه‌ای بلک‌بیوتی بررسی شد. در سال اول این تحقیق نمونه‌برداری و جداسازی و شناسایی عامل بیماری از مناطق مختلف کشت در کشور انجام و در سال دوم مقاومت لاین‌های بادمجان به عوامل بیماری بررسی شد. بدین صورت که عملیات زیر شامل: جداسازی و خالص‌سازی جدایه‌های عامل بیماری از مناطق مختلف کشت بادمجان در کشور، شناسایی جدایه‌های عامل بیماری ورتیسیلیوم و فوزاریوم، بررسی بیماریزایی جدایه‌های قارچی فوزاریوم و ورتیسیلیوم، و در نهایت ارزیابی مقاومت لاین‌های امیدبخش بادمجان نسبت به جدایه‌های قارچی مهاجم عوامل بیماری در شرایط گلخانه انجام گرفت. سپس نتایج آماری حاصل از ارزیابی شدت بیماری، سطح زیر منحنی گسترش بیماری لاین‌های بادمجان به بیماری

انتخاب و برای شکل و رنگ ظاهری میوه‌ها، بافت گوشت میوه، میزان بذر، طعم میوه خام و همچنین پخت و پز و بررسی میزان جذب روغن و طعم میوه پخته‌شده مورد ارزیابی قرار گرفتند و در نهایت از ۱ تا ۹ نمره‌دهی شد، به نحوی که نمره ۱ برای ضعیف‌ترین و نمره ۹ برای بهترین کیفیت مدنظر قرار داده شد. در نهایت با توجه به مجموع صفات کمی و کیفی، بهترین لاین‌ها انتخاب شدند.

لاین‌های منتخب به همراه توده قلمی ورامین به عنوان شاهد، به مدت یک سال و در سه منطقه کرج، ورامین و دزفول تحت پروژه بررسی لاین‌های منتخب بادمجان‌های بومی کشور در آزمایشات پیشرفته در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی و در ۳ تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند. مجموع عملکرد تیمارهای آزمایشی و همچنین نمرات کیفی برای هر تیمار ثبت و در نهایت پس از تجزیه داده‌ها بهترین لاین‌های بادمجان از نقطه نظر صفات کمی و کیفی جهت انجام آزمایشات سازگاری و پایداری انتخاب شدند.

لاین‌های دلمه‌ای منتخب از آزمایشات پیشرفته عملکرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و به مدت دو سال، در پنج منطقه کرج، جیرفت، ارومیه، دزفول و مازندران مورد مطالعه قرار گرفتند. تیمارهای آزمایش شامل چهار لاین پیشرفته بادمجان دلمه‌ای D1، D7، D13 و BJ30 و سه شاهد توده محلی برازجان، توده قصری دزفول و رقم

یعنی توده محلی برازجان و همچنین بالاترین نمره کیفی (۹) نیز انتخاب شد.

در پایان سال سوم پروژه که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد و با توجه به مقایسه میانگین انجام شده و همچنین لحاظ نمودن نمرات کیفی، ۲۲ لاین برتر به عنوان لاین‌های منتخب جهت انجام آزمایشات پیشرفته انتخاب و معرفی شدند. رقم آذین در این آزمایشات نیز با متوسط عملکرد بالا (۳۴/۲ تن در هکتار) و اختلاف عملکرد معنی‌دار پنج تن در هکتار با شاهد محلی ورامین و نمره کیفی ۹ به عنوان یکی از لاین‌های برتر در بین لاین‌های مستخرج از توده‌های بومی بادمجان کشور قرار گرفت (جدول ۱).

با توجه به نتایج آزمون‌های تجزیه واریانس جداگانه و مرکب و همچنین مقایسه میانگین عملکرد در آزمایشات پیشرفته عملکرد و با توجه ویژه به صفت ویژگی کیفی میوه بر اساس دستورالعمل‌ها (۱۲، ۱۶ و ۱۷)، ۱۲ لاین برتر بادمجان، شامل هشت لاین قلمی و چهار لاین دلمه‌ای جهت انجام آزمایشات سازگاری و پایداری عملکرد انتخاب شدند. مقایسه میانگین مجزای مناطق نشان داد که رقم آذین با متوسط عملکرد ۴۳/۵ تن در هکتار و حدود ۹ تن در هکتار اختلاف معنی‌داری با شاهد محلی ورامین داشت. این رقم از نظر کیفی نیز منحصر به فرد بوده و متوسط نمره مطلوب ۸ را کسب کرد (جدول ۲).

پژمردگی فوزاریوم و شاخص بیماری پژمردگی لاین‌ها به بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی مقایسه شده و با توجه به شاخص‌های ارزیابی بیماری‌های مورد بررسی، لاین‌های مقاوم، متحمل و حساس تعیین شدند.

در نهایت به منظور بررسی و معرفی لاین‌های امیدبخش بادمجان حاصل از توده‌های بومی بادمجان کشور به عنوان رقم در سطح بهره‌بردار، آزمایشی در شرایط مزارع کشاورزان در شهرستان دوساری واقع در جنوب استان کرمان با کشت لاین‌های امیدبخش D1, BJ30, D7 و بادمجان دلمه‌ای غیرهیرید کانیون (رقم غالب کشت منطقه) انجام شد تا ضمن آشنایی کشاورزان منطقه با این لاین‌ها، لاین یا لاین‌های برتر معرفی شوند. در این آزمایش هر یک از تیمارها در سطح ۱۰۰۰ مترمربع و در کنار یکدیگر کشت شدند.

### نتایج و بحث

در پایان سال اول پروژه (سال ۱۳۸۶) و با توجه به صفات کمی و کیفی و با تاکید ویژه بر روی صفات مربوط به میوه، تک بوته‌های برتر انتخاب و در پایان از میوه‌های آنها بذرگیری شد. سال دوم پروژه (سال ۱۳۸۷) به صورت آگمنت انجام شد، با توجه به مقایسه میانگین انجام شده ۳۵ لاین برتر انتخاب شدند، که رقم آذین با عملکرد ۲۹/۷ تن در هکتار و با اختلاف عملکرد حدود ۱۰ تن در هکتار با شاهد مادری

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد مقدماتی لاین‌های بادمجان در سال ۱۳۸۸

میانگین عملکرد (تن در هکتار)	ژنوتیپ	نمره کیفی	میانگین عملکرد (تن در هکتار)	ژنوتیپ	نمره کیفی
۳۱/۷ bcd	J11	۵	۴۲/۷ a	Y6	۸
۳۱/۴ bcde	N12	۸	۴۰/۷ ab	E17	۵
۳۱/۳ bcde	Y23	۶	۴۰/۲ ab	Y9	۷
۳۰/۹ bcde	D7	۸	۳۷/۵ abc	E28	۶
۳۰/۹ bcde	E29	۶	۳۶ abc	BJ1	۸
۳۰/۲ cde	M60	۵	۳۵/۹ abc	Y3	۷
۳۰/۱ cde	D13	۸	۳۵/۷ abc	L27	۶
۳۰ cde	D35	۷	۳۵/۶ abc	N61	۷
۲۹/۶ cdef	D53	۷	۳۴/۶ abc	L29	۷
<b>۲۹/۴ cdef</b>	<b>شاهد (قلمی ورامین)</b>	<b>۷</b>	<b>۳۴/۲ abc</b>	<b>آذین</b>	<b>۹</b>
۲۹/۱ def	V50	۶	۳۳/۵ bcd	L18	۶
۲۸/۲ def	V61	۸	۳۳/۳ bcd	SH12	۹
۲۸/۱ def	B5	۷	۳۳ bcd	L30	۵
۲۷/۸ ef	B29	۹	۳۲ bcd	J10	۶
۲۷/۵ ef	SH21	۸	۳۲ bcd	Y44	۷
۲۹/۴ f	SH5	۷	۳۱/۹ bcd	SH2	۹
۲۴/۵ f	N46	۸	۳۱/۸ bcd	D1	۸
۱۹ g	B60	۸	۳۱/۸ bcd	M45	۶

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشند

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد لاین‌های بادمجان در آزمایشات پیشرفته در سال ۱۳۸۹

میانگین عملکرد (تن در هکتار)	ژنوتیپ	نمره کیفی	میانگین عملکرد (تن در هکتار)	ژنوتیپ	نمره کیفی
۳۸ cdefghi	J10	۵	۵۲/۷ a	Y9	۵
۳۶/۳ cdefghij	N61	۷	۵۰/۴ ab	E17	۴
<b>۳۴/۴ defghij</b>	<b>قلمی ورامین</b>	<b>۷</b>	۵۰/۲ ab	L29	۵
۳۳/۲ efghijk	M45	۶	۴۹/۷ ab	D1	۸
۳۲/۲ fghijk	M60	۶	۴۶/۱ abc	Y6	۸
۳۰/۷ ghijk	N12	۹	۴۵/۴ abcd	Y3	۷
۲۹/۵ hijk	V61	۸	۴۳/۷ abcd	E29	۴
۲۷/۶ ijk	B29	۹	<b>۴۳/۵ abcde</b>	<b>آذین</b>	<b>۸</b>
۲۷/۶ ijk	D13	۷	۴۳/۱ abcde	D7	۷
۲۶ jk	SH12	۸	۴۱/۸ abcdefg	SH2	۸
۲۳ k	B60	۸	۳۹/۱ bcdefgh	V44	۸
			۳۹/۱ bcdefgh	L27	۵

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشند

در مکان، مکان در وارسته، و سال در مکان در وارسته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. لاین‌های آذین، D1 و D7 به ترتیب با میانگین

تجزیه مرکب داده‌های آزمایشات سازگاری در پنج منطقه و دوسال آزمایش نشان داد که اثر سال، مکان و تیمار و همچنین اثرات متقابل سال

عملکرد ۳۴/۱، ۳۳/۷ و ۳۱/۴ تن در هکتار آذین با قرار گرفتن در رتبه اول عملکرد، دارای بیشترین عملکرد را داشتند (جدول ۳). رقم اختلاف معنی دار با هر سه ژنوتیپ شاهد بود.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد تیمارها در آزمایشات سازگاری و پایداری

رتبه پایداری	میانگین عملکرد (تن در هکتار)	ژنوتیپ
۲	۳۴/۱ a	آذین
۱	۳۳/۷ ab	D1
۳	۳۱/۴ abc	D7
۴	۳۰/۹ bc	محلی برازجان (شاهد)
۶	۳۰/۴ bc	قصری دزفول (شاهد)
۷	۲۸/۷ c	بلک بیوتی (شاهد)
۵	۲۸/۴ c	D13

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی دار می‌باشند

به ترتیب ۴۸/۱۴ و ۱۶/۴ بود.

در رابطه با بیماری ورتیسیلیومی رقم آذین با میانگین شاخص ۱/۶ مقاوم و لاین V44 با میانگین ۳/۸ نسبت به بیماری متحمل بودند. نتایج این آزمایشات نشان داد که آذین نسبت به جدایه‌های قارچی عامل بیماری‌های پژمردگی فوزاریومی و ورتیسیلیومی جزو معدود ژنوتیپ‌های مقاوم می‌باشد (جدول ۴ و ۵).

در مقایسه لاین‌های امیدبخش بادمجان دلمه‌ای با رقم مورد کشت در شرایط زارعی رقم آذین به همراه دو لاین D1 و D7 و شاهد تجاری غیر هیبرید کانیون در اراضی کشاورزان منطقه دوساری جیرفت کشت شدند. نتایج نشان داد که رقم آذین با عملکرد میوه ۶۷/۵ تن در هکتار در مقایسه با رقم کانیون با تولید ۵۶/۳ تن در هکتار اختلاف معنی داری نشان داد (شکل ۱). لاین

جهت ارزیابی مقاومت لاین‌های امیدبخش

بادمجان نسبت به بیماری‌های پژمردگی قارچی فوزاریومی و ورتیسیلیومی بر اساس شاخص‌های ارزیابی (۱، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱)، پس از انجام مایه‌زنی لاین‌ها با جدایه‌های مهاجم عوامل بیماری فوزاریوم و ورتیسیلیوم در گلخانه و مشاهده علائم بیماری در گیاهان، شدت بیماری (DS)، سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (AUDPC) در مورد بیماری فوزاریوم، شاخص علایم برگی (LSI)، تغییر رنگ آوندی (VDI) و شاخص بیماری (DI) در مورد بیماری ورتیسیلیوم برای هر یک از لاین‌ها اندازه‌گیری و با شاهد حساس بلک بیوتی مقایسه شد. نتایج حاصل از واکنش به بیماری فوزاریومی نشان دادند که رقم آذین بعد از لاین B29 نسبت به این بیماری بیشترین مقاومت را داشت و میزان شاخص بیماری و سطح زیر منحنی پیشرفت آن

امیدبخش D1 با عملکرد ۵۸ تن در هکتار و لاین امیدبخش D7 با عملکرد ۵۳ تن در هکتار، اختلاف معنی دار عملکرد نسبت به شاهد نداشتند (شکل ۱)، ولی از نظر ویژگی های کیفی به مراتب بهتر از شاهد کانیون بودند. از نظر مقاومت به آفات و بیماری‌ها به جز ظهور کرم برگ‌خوار که در آستانه خسارت اقتصادی نبود، آفت و بیماری دیگری مشاهده نشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین شاخص بیماری (DI) فوزاریومی در ارقام و لاین‌های امیدبخش بادمجان نسبت

به جدایه‌های مهاجم قارچ فوزاریوم *Fusarium oxysporum*

میانگین جدایه SS3	میانگین جدایه DS2	ژنوتیپ بادمجان
۱۲۲/۲ bcde	۱۴۴/۴۴ a	N12
۱۲۲/۲ bcde	۱۳۸/۸۹ ab	D13
۱۳۳/۳۳ abc	۱۲۷/۷ abcd	D7
۱۲۷/۷ abcd	۱۳۳/۳۳ abc	D1
۱۱۶/۶۶ cde	۱۲۷/۷ abcd	V44
۱۲۲/۲ bcde	۱۲۲/۲ bcde	SH2
۱۲۲/۲ bcde	۱۲۲/۲ bcde	Black beauty
۱۲۲/۲ bcde	۱۱۶/۶۶ cde	SH12
۱۲۲/۲ bcde	۱۲۲/۲ bcde	Y6
<b>۱۰۵/۵۵ ef</b>	<b>۱۱۱/۱۲ def</b>	آذین
۱۲۲/۲ bcde	۱۰۵/۵۵ ef	Long purple
۹۴/۴۴ f	۷۲/۲۲ g	Y3
۵۰ g	۴۴/۴۴ h	B29

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی دار می‌باشند

جدول ۵- مقایسه میانگین شاخص بیماری اثر متقابل جدایه‌های قارچی ورتیسیلیوم بر لاین‌های

امیدبخش بادمجان

میانگین شاخص بیماری جدایه قارچی SH	میانگین شاخص بیماری جدایه قارچی DR9	ژنوتیپ بادمجان
۱۲ f	۱۸ a	Black beauty
۱۴ de	۱۸ a	N12
۱۲ f	۱۸ a	Y3
۱۴ de	۱۸ a	B29
۱۲ f	۱۸ a	D7
۹/۱۱ h	۱۶ bc	D1
۱۷/۳۳ ab	۱۵ cd	Y6
۱۱/۷۸ fg	۱۲/۴۴ ef	SH12
۱۲ f	۱۲ f	Long purple
۳/۸۹ i	۱۰ gh	V44
۱/۲۲ j	۲ ig	آذین

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی دار می‌باشند

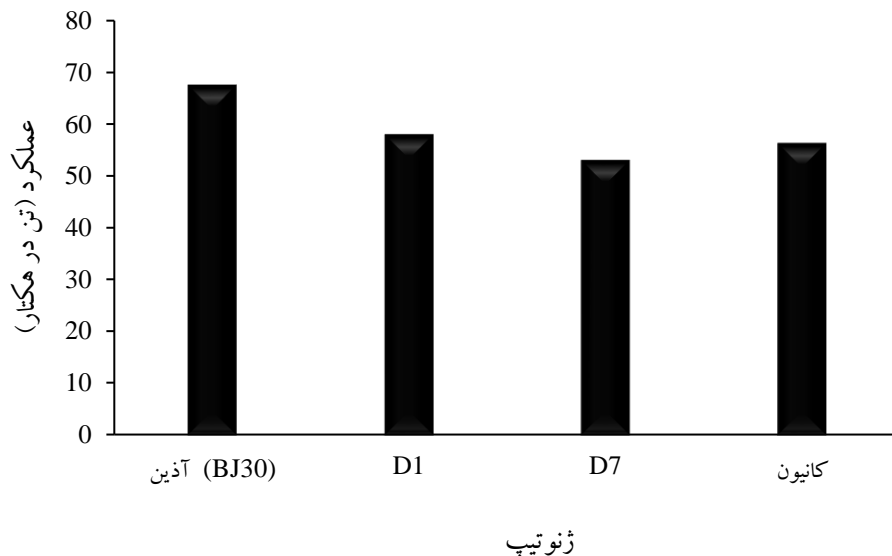


### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج آزمایشات انجام شده و عملکرد بسیار مطلوب لاین BJ30 و خصوصیات کیفی مطلوب میوه، این لاین به عنوان یک رقم جدید داخلی بادمجان دلماه‌ای معرفی شد. آذین لاینی امید بخش از توده بومی برازجان با تیپ میوه دلماه‌ای و به رنگ بنفش کاملاً تیره می‌باشد. آذین در مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ و مکان با عملکرد ۶۷/۴ تن در هکتار در منطقه کرج بالاترین عملکرد را در بین تمامی ژنوتیپ‌ها در تمامی مناطق به خود اختصاص داد. علاوه بر این، این لاین در مناطق

دیگر نیز همواره جزو ژنوتیپ‌های برتر بود. همچنین در آنالیزهای پایداری که به روش ضریب برتری نسبی انجام پذیرفت، این لاین رتبه دوم پایدارترین ژنوتیپ را به خود اختصاص داد. علاوه بر این، رقم آذین به بیماری‌های شایع بادمجان مقاومت نشان داد.

رقم جدید بادمجان آذین، رقیب داخلی بسیار جدی برای ارقام خارجی است که کاملاً هم‌جهت با اهداف برنامه اقتصادی مقاومتی بوده و قطعاً گامی در جهت جلوگیری از خروج ارز از کشور و همچنین کمک به اشتغال داخلی می‌باشد.



شکل ۱- عملکرد ژنوتیپ‌ها در آزمایش تحقیقی ترویجی لاین‌های امیدبخش بادمجان دلماه‌ای در منطقه جیرفت در سال‌های ۹۵-۱۳۹۴

### توصیه ترویجی

با توجه به تیپ پاکوتاه رقم آذین، تراکم بوته ۲۰۰۰۰ بوته در هکتار برای این رقم توصیه

می‌شود. به این منظور فاصله ردیف‌های کشت یک متر و فواصل بوته‌ها بر روی ردیف ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. جهت تامین نشا

برای تراکم پیشنهادی و با توجه به تلفات موجود در زمان تولید و انتقال نشاء به مزرعه و همچنین نیاز به واکاری، می بایستی برای تولید حدود ۳۰۰۰۰ نشاء برای هر هکتار برنامه ریزی نمود که نیاز به ۲۵۰ گرم بذر بادمجان با قوه نامیه مناسب می باشد. جهت تولید نشاء با کیفیت و نسبتاً مقرون به صرفه، سینی های ۱۲۸ خانه ای (اندازه خانه ۴ سانتی متر) توصیه می شود. دمای بهینه جوانه زنی برای رقم آذین، ۲۴ تا ۲۹ درجه سانتی گراد است. در این دما نشاهای رقم آذین در ۶ تا ۸ روز ظاهر می شوند. پس از جوانه زنی، به منظور ریشه زائی بهتر و داشتن ساقه های ضخیم تر بهتر است دما تا ۱۸ درجه سانتی گراد پایین آورده شود.

توصیه می شود که در مناطق کشت بهاره حتی الامکان، زمین مورد نظر در فصل پاییز شخم زده شود. در غیر اینصورت، در اواخر اسفند یا اوایل بهار، به محض اینکه خاک مزرعه گاورو شد، نسبت به خاک ورزی اولیه و ثانویه اقدام شود. پیشنهاد می شود میزان ۳۰ تا ۴۰ تن کود دامی کاملاً پوسیده، قبل از خاک ورزی اولیه در زمین پخش شود. این عملیات هر سه تا چهار سال یکبار می بایست تکرار شود. قبل از انجام عملیات خاک ورزی ثانویه، با توجه به نتیجه آزمون خاک، کودهای شیمیائی به میزان لازم در سطح مزرعه پخش شود. پس از ایجاد جوی و پشته، عملیات نصب سیستم آبیاری قطره ای انجام و بعد از مالچ کشی بر روی

تیپ ها، آبیاری انجام می شود. زمین بادمجان رقم آذین باید دائماً مرطوب و نم دار باشد. آبیاری در زمان گلدهی و تشکیل میوه بسیار بحرانی است. کمبود آب در این دوره می تواند منجر به تشکیل شکوفه های انتهایی پوسیده و میوه بد شکل شود. کاهش اندازه میوه و عملکرد نیز در اثر تنش رطوبتی بوجود می آید. تنش رطوبتی در زمان رسیدگی میوه مهم ترین عامل محیطی در تلخ شدن محصول می باشد. توصیه می شود آبیاری در تابستان ۳ تا ۴ روز یکبار و در بهار و پائیز ۶ تا ۸ روز یکبار صورت پذیرد. در طول فصل رشد، تغذیه با کودهای کامل ماکرو-میکرو (۲۰-۲۰-۲۰)، بسته به شرایط خاک مزرعه هر دو تا چهار هفته یکبار توصیه می شود.

میوه مطلوب می بایستی سفت، براق، عاری از برش یا چروکیدگی و با اندازه مناسب و بازارپسند باشد. تأخیر در برداشت ممکن است باعث جوانه زنی بذور در داخل میوه شود. به علاوه نگهداری میوه ها روی بوته باعث می شود که تشکیل میوه های جدید به مخاطره افتد. زمانی که به دلیل نگهداری میوه روی بوته، رنگ پوست شروع به تغییر می کند، بذور تیره شده و گوشت میوه اسفنجی و تلخ می شود. رقم آذین می تواند به مدت ۷ تا ۱۰ روز در دمای ۷ تا ۱۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵ درصد نگهداری شود ولی دمای زیر ۷ درجه سانتیگراد باعث خسارت به محصول می شود.

## منابع

۱. اعتباریان، ح. ر. ۱۳۷۶. بیماری های سبزی و صیفی و روش های کنترل آنها. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۷۰ صفحه.
۲. اهدائی، ب. ۱۳۷۴. اصلاح نباتات. مشهد. انتشارات بارثاوا، ۴۵۸ صفحه.
۳. پیوست، غ. ۱۳۸۱. سبزیکاری. چاپ دوم. تهران. نشر علوم کشاورزی، ۵۷۸ صفحه.
۴. جورج دبلیو، و. ر. و مک کلوم، ج. پ. ۱۳۷۳. تولید سبزی. ترجمه مصطفی مبلی و بهمن پیراسته. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۸۷۷ صفحه.
۵. صادق زاده، ب.، محمدی، ر.، احمدی، ح.، عابدی اصل، غ.، احمدی، م.، محمدفام، م.، بهرامی، ن.، خالدیان، م. و ناصری، ع. ۱۳۹۷. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه لاین های گندم دوروم تحت شرایط دیم با استفاده از GGE بای پلات و AMMI. تنش های محیطی در علوم زراعی، ۱۱(۲): ۲۴۱-۲۶۰.
۶. ظریفی نیا، ن.، برزکار، م. و باقری، م. ۱۳۹۳. ارزیابی سازگاری و پایداری در لاین های پیشرفته بادمجان های دلمه ای کشور در شمال استان خوزستان. اولین کنگره ملی زیست شناسی و علوم طبیعی ایران، ۲۰ آذر ۱۳۹۳، تهران، ۵ صفحه.
7. Altinok, H. 2005. First report of fusarium wilt of eggplant caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* in Turkey. Plant Path. J. 54: 577-579
8. Altinok, H. and Can, C. 2010. Characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* isolates from eggplant in Turkey by pathogenicity, VCG and RAPD analysis. Phytoparasitica 38: 149-57
9. Ausher, R., Katan, J. and Ovardia, S. 1975. An improved selective medium for the isolation of *Verticillium dahlia*. Phytoparasitica 3(2): 133-137
10. Bhat, R. G. and Subbarao, K. V. 1999. Host range specificity in *Verticillium dahliae*. Phytopathology. 89: 1218-1225
11. Baysal, O., Siragusa, M., Gumrukcu, E., Zengin, S., Carimi, F., Sajeve, M., Jamie, A. and Silva, T, 2010. Molecular characterization of *Fusarium oxysporum* f. *melongenae* by ISSR and RAPD markers on eggplant. Biochemical gen. 48(5-6): 524-537.
12. Brancourt, M. and Hulmel, G. 2000. Selecting the right varieties for the environment and taking account of genotypes/environment interaction. Oleagineux, Crop Gras, Lipides, OCL 7(6): 504-511
13. Chen, N. C. 2001. Eggplant seed production. AVRDC international cooperators guide, Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan. 4 pp.
14. Devi, C. P., Munshi, A. D., Behera, T. K., Choudhary, H. and Saha, P. 2016. Characterization of cultivated breeding lines of eggplant (*Solanum melongena* L.) and related wild *Solanum* species from India. J. Hort. Sci. 91(1): 87-92.
15. FAO. 2018. "FAOSTAT database." Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Available: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
16. Francis, T. R. and Kannenberg, L. W. 1978. Yield stability studies in short-season

- maize, I. Descriptive method for grouping genotypes. *Can. J. Plant Sci.* 58: 1029-1034
17. **Freeman, G. H. 1985.** The Analysis and interpretation of interaction. *J. Appli. Stat.* 12: 3-10.
18. **Hari, H. K. 2003.** Vegetable breeding, principles and practices. Oscar pub. 188 pp.
19. **Harlan, J. R. 1975.** Crop and man. Amer. Soc. Agronomy, Madison, 295pp.
20. **International Plant Genetic Resource Institute, IPGRI.** 1985. Annual report. Rome. 27 pp.
21. **Ram, H. H. 1999.** Vegetable breeding, principles and practices. Kaliani PubliShers, New Dehli, India. 630 pp.
22. **Trethowan, R. and Reynolds, M. 2007.** Drought resistance: genetic approaches for improving productivity under stress, In: R. M. Trethowan and M. Reynolds, (eds.) *Wheat Production in Stressed Environments*, 289-299. Springer Pub., The Netherlands.