

بررسی پژوهش‌های پیاز خوراکی در ایران^۱

مصطفی مبلی^۲ و لیلا اصلانی^۳

چکیده

پیاز^۴ یکی از سبزی‌های اصلی و پرمصرف در جهان است که هر ساله نژادگان‌های (ژنوتیپ‌های) متعدد بومی و خارجی آن در کشور کشت می‌شود. با توجه به تفاوت‌های فراوان ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی این نژادگان‌ها و برهمکنش آن‌ها با عامل‌های محیطی، مطالعه آن‌ها پراهمیت است و می‌تواند راهگشای مشکل‌های موجود در کشت پیاز و نگهداری آن در کشور باشد. نتایج پژوهش‌های انجام شده در ایران نشان داده است که نژادگان‌های بومی و خارجی پیاز، تنوع ژنتیکی بالایی از نظر ویژگی‌های رویشی، زایشی، کیفیت سوخ^۵ و محصول دارند. همچنین همبستگی بالایی بین برخی از این ویژگی‌ها گزارش شده که در آسانی گزینش نژادگان‌ها در فرایندهای بهنژادی حائز اهمیت است. نتایج حاصل از پژوهش‌های بهنژادی نشان داده که میانگین عملکرد چندتلاقی^۶ بیشتر نژادگان‌ها نسبت به نژادگان خودبارور شده، بیشتر بوده است. بیشترین میانگین درصد زود بالغی^۷ در روش کشت مستقیم بذر و کمترین میانگین این صفت در روش کشت نشایی به دست آمده است. در بین روش‌های متفاوت آبیاری، آبیاری قطره‌ای نسبت به کرتی و جویچه‌ای روش مناسبتری از نظر رویدن از زمین و عملکرد است. اثر استفاده از کودهای آلی بر عملکرد پیاز به نوع منبع آلی بستگی دارد، زیرا ترکیب شیمیایی منابع آلی متفاوت و تأثیر مواد آلی مختلف، به دلیل نقشی که در تغییر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک دارند، متفاوت است. افزایش استفاده از کودهای شیمیایی نیز تا پیش از آستانه سمیت کود، به منظور افزایش عملکرد توصیه شده است. انبارداری پیاز یکی از راه‌های کنترل قیمت پیاز در بازار است و طول آن وابسته به تعداد لایه‌های پوست خشک خارجی و چسبندگی آن به گوشت، قطر گردن و درصد ماده خشک پیاز است.

واژه‌های کلیدی: بهنژادی، سوخ، عملکرد، ماده خشک، نژادگان.

مقدمه

پیاز گیاهی تک لپه از تیره سوسن‌سانان^۸ است (۲۰). سابقه کشت این محصول به ۵۰۰۰ سال پیش برمی‌گردد. تصور می‌شود که این گیاه برای اولین بار در منطقه‌های کوهستانی ازبکستان، تاجیکستان، شمال ایران، افغانستان و پاکستان کشت و کار شده است (۸۰). سطح زیرکشت پیاز در دنیا ۳۴۵۱۹۴۱ هکتار بوده و از این نظر بعد از گوجه فرنگی و در بین سبزی‌ها در رده دوم قرار دارد و مردم سراسر دنیا از آن تغذیه می‌کنند (۸۳). در ایران نیز پیاز با سطح زیر کشت ۵۷۱۱۲ هکتار یکی از مهمترین سبزی‌ها است (۸۲) و همین موضوع باعث شده که مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد و پژوهش‌های بسیاری توسط پژوهشگران ایرانی در ارتباط با تنوع ژنتیکی، بهنژادی، عملکرد، ویژگی‌های سوخ، سوخ‌دهی، تولید بذر، قابلیت انبارمانی و غیره روی آن انجام شده که در این نوشتار به بررسی آن‌ها پرداخته می‌شود.

۱- تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۷

۲- نویسنده مسئول: mobli@cc.iut.ac.ir

۳- به ترتیب عضو مدعو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران و استاد و دانشجوی دکتری علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان.

4. Onion (*Allium cepa* L.)

5. Bulb

6. Polycross

7. Bolting

8. Liliaceae

اطلاع از تنوع ژنتیکی و گروه‌بندی ذخیره‌های توارثی، پیش‌شرط اساسی برای گزینش والدین در یک برنامه بهنژادی است (۳۷، ۳۸، ۶۶). به همین دلیل پژوهشگران زیادی به بررسی تنوع ژنتیکی و بررسی توده‌های پیاز ایران پرداخته و تنوع ژنتیکی بالایی را از نظر بسیاری از صفات‌های در ژرم‌پلاسما پیاز ایرانی گزارش کردند (۱۵، ۵۳). مودب شبستری و همکاران (۶۵) گزارش کردند که توده پیاز آذرشهر منبع بالقوه‌ای برای ژن‌های سودمند بوده و می‌توان از آن در برنامه‌های بهنژادی استفاده کرد. کریمی نافچی و همکاران (۵۴) با بررسی روابط ژنتیکی توده‌های بومی پیاز ایران (سفید کمره خمین، قرمز خمین، سفید قم، سفید کاشان، قرمز آذرشهر، درچه اصفهان، سفید ساری، محلی طارم زنجان، کزیبر زنجان، سفید گرگان، قرمز محلی کازرون، محلی کوار شیراز، سفید ابرکوه، هوراند آذربایجان، محلی یاسوج، کینوات زنجان، مراغه و محلی دره‌گز) و مقایسه با رقم‌های خارجی (پلو سوئیت اسپانیش، نگزاس ارلی گرانو، پریماورا، آگریاگو و ساوترن وایت) با استفاده از ۱۵ جفت آغازگر اس.اس.آر^۱ گزارش کردند که میانگین تنوع ژنتیکی درون توده‌ها و رقم‌های خارجی پیاز از ۰/۱۲ تا ۰/۲۸ متغیر بود. تجزیه واریانس مولکولی بر اساس مربع فاصله اقلیدسی تنوع معنی‌داری را بین و درون توده‌ها و رقم‌های خارجی پیاز نشان داد، اما میزان تنوع بین نژادگان‌ها و نسبت به درون نژادگان‌ها کمتر بود. باغبان سیروس و همکاران (۱۵) با بررسی برخی ویژگی‌های ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی ۱۲ توده پیاز ایرانی (هوراند اهر، قرمز ری، قولی قصه زنجان، قرمز آذرشهر، سفید کاشان، زرد نیشابور، سفید قم، درچه اصفهان، سفید نیشابور، قرمز نیشابور، سفید فتح آباد و اسحاق آباد نیشابور) گزارش کردند که توده‌های سفید قم و قرمز ری عملکرد بالا و توده‌های قرمز نیشابور، قرمز اسحاق آباد، قولی قصه زنجان، قرمز آذرشهر، زرد نیشابور و هوراند اهر میزان عملکرد پایینی داشتند. عظیمی و همکاران (۵۳) نیز ۱۶ توده بومی پیاز (ساری، آذر شهر، همدان ۱۴۸-۹۸، کاشان، کرمان ۱۳۸-۹۸، قم ۱۴۹-۹۸، اهواز ۱۳۱-۹۸، زنجان ۲۲۳-۹۸، بیرجند ۱۴۶-۹۸، اراک ۹۷-۹۸، اهواز ۱۳۴-۹۸، بندرعباس ۷۶-۹۸، اهواز ۱۳۲-۹۸، اراک ۹۵-۹۸، اراک ۹۶-۹۸، اراک ۱۰۳-۹۸) را در شرایط مزرعه و از نظر پروتئین‌های کلی بذر با الکتروفورز عمودی^۲ ارزیابی کردند و گزارش کردند که توده‌های همدان ۱۴۸-۹۸، اراک ۹۶-۹۸، اراک ۸۷-۹۸، زنجان ۲۲۳-۹۸ و اراک ۱۰۳-۹۸ به ترتیب بالاترین میانگین عملکرد تک بوته را به خود اختصاص دادند.

دهداری و همکاران (۳۷، ۳۸) با بررسی ویژگی‌های ۱۹ توده پیاز بومی ایران (سرکره بوشهر، سفید قروه، سفید خمین-۱، سفید خمین ۲-، قرمز خمین، سفید قم، سفید کاشان، قرمز آذرشهر، درچه اصفهان، سفید ساری، محلی زابل، طارم زنجان، کزیبر زنجان، سفید گرگان، محلی کازرون-۱، محلی کازرون-۲، کوار فارس، سفید ابرکوه، بدون نام)، همراه با رقم 'پلوسوئیت اسپانیش' نتیجه‌گیری کردند که قابلیت توارث عمومی صفت‌ها، بسیار زیاد بود. برای بیشتر صفت‌های مورد بررسی ضریب‌های همبستگی ژنتیکی از ضریب‌های همبستگی پدیدگانی (فنتوتیپی) بزرگتر بود، با این وجود، تفاوت‌ها بسیار ناچیز بود، که نشان دهنده سهم کم واریانس‌ها و کواریانس‌های محیطی است، به طوری که وزن سوخ بیشترین همبستگی را با قطر سوخ و کمترین آن را با شمار روز تا روییدن داشت. همبستگی بالا میان قطر سوخ و وزن سوخ توسط تعدادی از پژوهشگران گزارش شده است (۵۸، ۶۸، ۶۹، ۷۰).

همچنین دهداری و همکاران (۳۷، ۳۸) ویژگی‌های قطر سوخ (BD)، طول سوخ (BH)، ارتفاع بوته (HP) و شمار روز تا رسیدگی (M) را مهمترین صفت‌های تعیین‌کننده تغییرهای عملکرد سوخ معرفی کردند و مدل نهایی برای برآورد عملکرد سوخ به صورت زیر تعریف کردند:

$$Y = -5.368 + 0.0892 BD + 0.0531 BH + 0.004 HP + 0.009 M$$

دهداری و همکاران (۳۷، ۳۸) با بررسی همبستگی بین سایر ویژگی‌ها گزارش کردند که شمار گلچه‌های بارور شده، بهترین بیانگر تغییرهای ویژگی‌های وزن بذر بود و وزن، قطر و حجم سوخ مهمترین ویژگی‌های توجیه‌کننده تغییرهای شمار

مریستم روی صفحه پایه‌ای^۱ به حساب آمد. شمار گلچه‌های بارور شده در بوته بیشترین اثر مستقیم و شمار گل‌آذین در بوته نیز بیشترین اثر غیرمستقیم را از طریق شمار گلچه‌های بارور بر وزن بذر داشت.

به‌نژادی

منصوری و همکاران (۶۳، ۶۴) در پژوهشی به تهیه بذر چند تلاقی در نژادگان‌های پیاز (سفید قم، سفید کاشان، قرمز آذرشهر، درچه اصفهان، محلی طارم، قرمز کازرون، محلی کوار، سفید ابرکوه و 'یلوسوئیت اسپانیش') پرداختند و گزارش کردند که چندتلاقی‌های قرمز آذرشهر و سفید کاشان کمترین نسبت سوخ‌دهی (نسبت بیشترین قطر سوخ به کمترین قطر نیام) را داشتند و بیشترین مقدار مربوط به چندتلاقی 'یلوسوئیت اسپانیش' بود. تولید چند تلاقی منجر به افزایش میانگین وزن تر بوته نسبت به نژادگان‌های خودبارور شده، گردید. در بین چندتلاقی‌ها، نژادگان طارم دیررس‌ترین و نژادگان چندتلاقی 'یلوسوئیت اسپانیش' زودرس‌ترین بودند. نژادگان‌های چندتلاقی 'یلوسوئیت اسپانیش' بیشترین و نژادگان چند تلاقی درچه اصفهان کمترین درصد ناخالصی سوخ را داشت. میانگین ناخالصی سوخ‌ها که در مجموع در نژادگان خودبارور شده (نژادگان‌های دو نسل خودبارور شده و سپس گزینش دسته جمعی روی آن‌ها انجام شده بود) ۲۲/۲٪ بود با عمل چندتلاقی به ۲۵/۳۴٪ افزایش یافت. میانگین عملکرد چندتلاقی بیشتر نژادگان‌ها نسبت به نژادگان خودبارور شده بیشتر بود و در بین ۹ نژادگان چندتلاقی، نژادگان سفید قم و سپس سفید کاشان بالاترین عملکرد و نژادگان چند تلاقی محلی کوار کمترین عملکرد را داشتند. همچنین، در مجموع چندتلاقی باعث کاهش معنی‌دار جمعیت تریپس و میزان آسیب تریپس در برابر نژادگان‌های خودبارور شده گردید. بین نژادگان‌های چندتلاقی شده، توده‌های سفید قم و سفید کاشان کمترین تراکم آفت و میزان آسیب را داشتند.

بررسی خودگرده‌افشانی بر دو شکل ریختی پیاز توده محلی بهبهان نشان داد که خودگرده افشانی در پیاز را بیشینه در دو نسل می‌توان انجام داد. خودگرده‌افشانی باعث طولانی شدن دوره رشد و نمو گیاهچه در خزانه شد، ولی در اثر گزینش درصد خودبالگی و درصد دو قلوبی به مقدار زیادی کاهش یافت و همچنین در نسل منتج از خودگرده افشانی دوم ناخالصی رنگ مشاهده نشد (۲۹). بررسی اثر پس‌روی ناشی از خویش‌آمیزی به منظور تعیین ظرفیت به‌نژادی پیازهای ایرانی برای تهیه بذر دورگه، نشان داد که گرده افشانی آزاد بر خلاف خودباروری وزن بذرهای مربوط به چتر، درصد تنژگی^۲ و وزن تازه دانه‌ها^۳ را افزایش داد. پس‌روی ناشی از خویش‌آمیزی در توده قرمز ری برای ویژگی‌های وزن بذرهای داخل چتر، درصد تنژگی بذرهای، طول دانه‌ها و وزن تازه دانه‌ها کمتر از توده‌های سفید کاشان و درچه اصفهان بود (۸۴).

کاشت

بذرکاری: تسریع و همزمانی فرایندهای تنژگی، پیش‌نیاز استقرار یک پوشش گیاهی خوب و استفاده کارآمد از منابع و افزایش عملکرد است. تنژگی بذر پیاز به صورت برون‌خاکی^۴ است و حساسیت بیشتری به عامل‌های مختلف مانند فشردگی خاک، سله و حمله بیماری‌ها دارد (۵). گزارش شده که بیشترین میزان ارتفاع بوته، عملکرد کل و وزن سوخ در دو توده پیاز قرمز آذر شهر و زرقان فارس مربوط به بذرهای درشت و رشد آماده‌سازی^۵ شده با آمینواسید فولامین^۲ بود، زیرا گیاهان حاصل از بذرهای درشت و پیش تیمار شده با فولامین به دلیل داشتن تعداد برگ زیاد و در نتیجه تولید ماده غذایی بیشتر، قادر به تجمع مقدار بیشتری از مواد ذخیره‌ای در بخش زیرزمینی خود بودند. آمینواسیدهای آزاد موجود در فولامین با تأثیر بر افزایش قابلیت جذب عنصرهای غذایی، مقاومت به تنش‌های محیطی و غلظت کلروفیل بر فتوسنتز، رشد و عملکرد اثر می‌گذارد (۵، ۱۲). به منظور آماده‌سازی بذرهای پیاز برای کاشت در شرایط تنش شوری آماده‌سازی از طریق خیساندن بذرهای در مقایسه با آماده‌سازی با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول و سدیم کلراید مطلوبتر بود (۲۷).

چگونگی کاشت: در دنیا پیاز به سه روش کاشت مستقیم بذر در کرت‌های مسطح، نشاکاری و کاشت سوخک^۱ تولید می‌شود (۵۹). بررسی دو روش کاشت نشایی و سوخکی نشان داد که به دلیل وجود صفحه پایه‌ای و سرآغازهای ریشه و کوتاه‌تر بودن دوره نونهالی، سوخ در روش کشت سوخک در نژادگان اصلاح شده بهبهان، توده محلی رامهرمز، رقم 'تگزاس ارلی گرانو' و 'پریمورا' زودتر تشکیل شد. میانگین عملکرد روش کاشت سوخک به دلیل افزایش کلیه شاخص‌های رشد، بر روش کشت نشایی برتری داشت (۳۰). مقایسه سه روش کاشت نشاء، سوخک و بذر در رقم‌های 'پریمورا'، 'ساواناسوئیت' و 'تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲ پی آر-آر' نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد به ترتیب از روش کشت نشایی و روش کشت مستقیم بذر حاصل شد. بیشترین میانگین درصد زود بالغی مربوط به روش کشت مستقیم بذر و کمترین میانگین این صفت مربوط به روش کشت نشایی بود (۶۹).

کشت مخلوط، کاشت همزمان دو یا چند گونه گیاهی در یک زمین است که می‌تواند میزان و پایداری عملکرد را در مقایسه با تک‌کشتی به ویژه در شرایط کم‌نهاد بهبود بخشد (۸۶). بررسی کشت مخلوط پیاز توده بومی قرمز آذرشهر با فاصله‌های کاشت متفاوت (۸، ۱۰ یا ۱۲ سانتیمتر) با رقم‌های متفاوت خیار ('امپراتور'، 'بینگو'، 'سوپراستار' و 'نفر') نشان داد که بیشترین عملکرد از کشت خالص پیاز به دست آمد و تنها در کشت مخلوط پیاز با رقم 'امپراتور'، عملکرد پیاز به میزان معنی‌داری کاهش یافت. محاسبه نسبت برابری زمین نشان داد که در تمام ترکیب‌های تیماری، شاخص برابری زمین بالاتر از ۱ بود و بالاترین میزان نسبت برابری زمین معادل ۱/۵۶ و مربوط به ترکیب تیماری رقم 'سوپراستار' و فاصله کاشت ۱۰ سانتیمتر بود (۱۸).

تراکم کاشت: کارایی جذب انرژی تابشی که بر سطح یک محصول می‌تابد نیازمند سطح برگ کافی است که به طور یکنواخت در سطح زمین توزیع شده باشد، این هدف با تغییر تراکم بوته‌ها در سطح خاک میسر می‌شود (۴۹). امین پور و همکاران (۸) گزارش کردند که افزایش فاصله کشت به بیش از ۷/۵ سانتیمتر در نژادگان‌های پیاز بهاره ('یلوسوئیت اسپانیش' و توده درجه اصفهان) عملکرد کل و بازپسند را به میزان معنی‌داری کاهش داد. افشارمنش و خدادادی (۲) تراکم بیش از ۶۶۷ هزار بوته پیاز در هکتار را به دلیل کاهش عملکرد مناسب اعلام نکردند. افزایش تراکم بوته تا حدی باعث افزایش عملکرد می‌شود اما بعد از حد معینی به علت سایه‌اندازی و ایجاد محدودیت در جذب مواد غذایی میزان محصول کاهش یافت.

تاریخ کاشت: دما، نورگاه^۲ و برهمکنش دما و نورگاه مهمترین عامل‌های محیطی موثر بر تولید سوخ پیاز هستند. دمای مناسب باعث رشد و توسعه مناسب شده و شرایط نامطلوب باعث تغییر یا محدودیت در فرایند رشد بوته‌های پیاز می‌شود. تنظیم دمای مطلوب رشد از طریق گزینش تاریخ مناسب کاشت امکان‌پذیر است (۷۴). مقایسه تاریخ‌های متفاوت انتقال نشاء (۲۵ فروردین ماه، ۴، ۱۴ و ۲۴ اردیبهشت) دو توده پیاز روز بلند قرمز آذرشهر و نیشابور (قرمز اسحاق آباد) نشان داد که تاریخ‌های انتقال نشاء اول و سوم به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین تعداد سوخ‌های چند قلو را به دلیل افزایش روزهای کاشت تا برداشت داشتند و کشت زودتر نشاء پیاز عملکرد را افزایش داد (۴۱). افزایش عملکرد را می‌توان با افزایش شاخص سطح برگ، ماده خشک و سرعت رشد نسبی توده‌ها در تاریخ اول کاشت مرتبط دانست (۴۳). بررسی اثر تاریخ‌های متفاوت کاشت بذر (اول بهمن، اول اسفند و اول فروردین) در نژادگان‌های پیاز شامل 'پریمورا'، 'تگزاس یلو گرانو'، رامهرمزی و بهبهانی در تولید سوخک نشان داد که بوته‌های پیاز زیر تأثیر تنش دما در سه تاریخ کاشت قرار نگرفتند و تأخیر در سرعت کاشت بذر تنزگی بذر را تسریع کرد (۷۶). به تعویق انداختن تاریخ انتقال سوخک میزان زودبالی را کاهش داد، زیرا با تعویق تاریخ انتقال درصد کمتری از گیاهان، در هنگام وجود دمای مناسب برای گلدهی، دوره نونهالی را پشت سر گذاشته و توانستند در واکنش به دمای پایین ساقه گل‌دهنده تولید کنند. همچنین کاهش مدت زمانی که گیاهان در برابر تنش‌های محیطی از جمله سرما در مرحله نمو سوخ، هستند میزان دوقلوایی را کاهش می‌دهد (۳۱). با توجه به اثر عرض جغرافیایی بر طول روز و دمای هر منطقه امین‌پور و همکاران (۹) رقم دورگه 'سیروس' را نژادگان سازگاری برای منطقه اصفهان معرفی کردند.

کشت درون شیشه‌ای پیاز، باززایی بوته‌هایی با نژادگان مطلوب از جمله افزایش نژادگان‌های نرسترون را در شرایط سترون امکان‌پذیر می‌کند و می‌تواند در تولید گیاهان بدون بیماری، افزایش همگروهی، حفاظت ژرم‌پلاسما، نجات دورگه بین گونه‌ای و انتقال ژنتیکی به کار رود (۸۱). نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که محیط کشت N₆ همراه با 4-D، 2 با غلظت ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر به منظور انگیزش پینه و باززایی درون شیشه‌ای با استفاده از نوک ریشه توده‌های پیاز قرمز آذرشهر و قوی قصه زنجان مطلوب است (۶۷).

پیاز، گیاهی دگرگرده افشان است بنابراین خالص‌سازی آن از طریق تولید گیاهان نیمگان^۱ روشی مطلوب برای دستیابی به هدف‌های پهنزادی و تولید سریعتر دورگه است (۱). مطالعه اثر اسپرمیدین (۰/۵ و ۱ میکرومولار) بر انگیزش ماده‌زایی توده‌های پیاز خوراکی بومی استان خراسان در محیط کشت درون شیشه‌ای نشان داد که هر دو غلظت مورد بررسی اسپرمیدین، بدون تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی دیگر، بر ماده‌زایی پیاز تأثیر مثبت نداشته و نباید جایگزین 4-D، 2 و BA شوند. بنابراین ترکیب اسپرمیدین با هورمون‌های دیگر رشدی می‌تواند سبب انگیزش ماده‌زایی در پیاز شود (۴۸). همچنین حسن دخت و همکاران (۲۲)، (۲۳) ماده‌زایی توده‌های بومی پیاز را وابسته به نوع قند موجود در محیط کشت معرفی کردند و گزارش کردند که محیط کشت‌های حاوی قند مالتوز در مقایسه با محیط کشت‌های حاوی قندهای گلوکز و سوکروز کمترین ماده‌زایی را داشتند.

داشت

آبیاری: عملکرد نهایی هر گیاه توسط برهمکنش نژادگان و محیط رشد تعیین می‌شود. یکی از مهمترین عامل‌های تعیین‌کننده عملکرد، وضعیت رطوبتی خاک است. کمبود آب یکی از مهمترین عامل‌های محدود کننده تولید محصول‌های کشاورزی به شمار می‌رود. هدف از آبیاری، حفظ رطوبت خاک در یک وضعیت مطلوب و به کمینه رساندن تنش رطوبتی به گیاه در طول فصل رشد است. مقایسه روش‌های متفاوت آبیاری شامل آبیاری غرقابی، جویچه‌ای و قطره‌ای نشان داد که آبیاری قطره‌ای درصد رویدن بذرهای پیاز را به میزان معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها افزایش داد و کمترین درصد رویدن بذرها به علت سله بستن خاک پس از آبیاری، در روش کرتی بود (۱۳، ۱۴). آبیاری قطره‌ای تأثیر معنی‌داری بر افزایش کارایی مصرف آب داشت و کمترین کارایی مصرف آب مربوط به آبیاری کرتی بود. ارزیابی اقتصادی نتایج بر اساس روش‌های اقتصاد مهندسی و واکاوی نهایی^۲ نیز بیانگر برتری روش آبیاری قطره‌ای بر روش‌های دیگر بود و شاخص‌ترین تیمار تشخیص داده شد (۱۴، ۵۶). با توجه به بالا بودن هدایت الکتریکی آب آبیاری و نیز تجمع تدریجی نمک‌ها در خاک، در روش کرتی آبتشویی نمک‌ها در هر بار آبیاری رخ می‌دهد، اما در روش جویچه‌ای به مرور زمان تجمع نمک‌ها در محل داغ آب اتفاق می‌افتد، بنابراین روش آبیاری اثر معنی‌داری بر عملکرد سوخ‌های پیاز دارد (۲۴).

بررسی اثر تیمارهای متفاوت دور آبیاری روی پیاز، نشان داد که کاهش آبیاری عملکرد را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (۸، ۲۵). با کاهش بیش از حد دور آبیاری، عملکرد افزایش معنی‌داری نشان داد، شاید تنش رطوبتی سبب گسترده شدن سیستم ریشه شده باشد و در نتیجه حجم خاکی که گیاه از آب آن بهره می‌گیرد افزایش یافته و بدین ترتیب منجر به مقابله با تنش و افزایش عملکرد شده باشد. کارایی مصرف آب با کاهش آبیاری به میزان معنی‌داری افزایش یافت (۲۵).

کوددهی و تغذیه: برای بهره‌برداری بیشتر از زمین‌ها و حفظ حاصلخیزی خاک، از کود استفاده می‌شود. کود منبع مهمی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه محسوب می‌شوند (۲). نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که عملکرد پیاز در اثر استفاده از تیمارهای افزودن کود سبز خلر و ماشک به خاک افزایش یافت. دلیل این امر را به اثر تیمار یا عناصر رها شده از تجزیه کود سبز افزوده شده به خاک و استفاده بوته‌های پیاز از این عناصر نسبت دادند (۵۷).

نتایج پژوهش‌های مربوط به مصرف کود نیتروژن در کشت پیاز نشان داد که افزایش مصرف نیتروژن باعث افزایش عملکرد سوخ‌ها نسبت به شاهد شد (۶۰، ۶۱، ۶۲)، پژوهشگران نقش نیتروژن در سنتز آمینو اسیدها، افزایش تقسیم و طویل شدن یاخته‌ای را عامل اصلی این واکنش می‌دانند (۶۲). افزایش بیش از حد مصرف نیتروژن که سطح آن در منابع گوناگون بسته به نژادگان مورد بررسی، متفاوت گزارش شده است، به دلیل مسمومیت گیاه (۶۲) یا رشد زیاد اندام هوایی بوته‌ها و تأخیر در شروع تشکیل سوخ (۲) باعث کاهش عملکرد شد (۲، ۶۰، ۶۱، ۶۲). افزون بر این، مصرف بیش از اندازه کود، مقدار نیترات موجود در بوته‌های پیاز را به شدت افزایش داد. پژوهشگران معتقدند به دلیل افزایش شدید نیترات موجود در بوته‌ها که برای سلامت مصرف‌کننده زیانبار است، باید از کاربرد بیش از حد کودهای نیتروژنه خودداری کرد (۶۲). نتایج پژوهش‌ها نشان داد که استفاده از نیتروژن در چند نوبت، اثر معنی‌داری بر عملکرد پیاز نداشت، به احتمال حلالیت بالای کودهای نیتروژن و رشد محدود ریشه‌های پیاز در اوایل فصل رشد باعث شده که گیاه قادر به استفاده از نیتروژن زیاد در دسترس نباشد. مصرف نیتروژن در ۴ مرحله، منجر به تجمع بیشتر نیترات در بوته‌های پیاز شد، وقتی نیتروژن در ۴ مرحله و هر بار به میزان کمتر در اختیار گیاه قرار بگیرد، گیاه از نیتروژن موجود بیشینه استفاده را می‌کند و احتمال آشبویی نیتروژن کاهش می‌یابد. همچنین مصرف نیتروژن در پاییز مناسب نیست (۶۲). غلظت زیاد نیتروژن در شهد گل موجب گریز زنبور عسل می‌شود، استفاده از کود نیتروژن در مرحله گرده‌افشانی، به احتمال یکی از دلایل‌های کاهش تعداد دانه در پوشینه^۱، افزایش غلظت نیتروژن در شهد گل و باروری کمتر توسط زنبور عسل، است (۱۰). مقایسه منابع متفاوت کود نیتروژنه شامل اوره، نیترات آمونیوم، اوره با پوشش گوگردی و اوره فرم نشان داد که کودهای اوره فرم و اوره با پوشش گوگردی برتری محسوس در مقایسه با کود اوره بر عملکرد توده‌های پیاز سفید قم و قرمز ری داشت (۱۷).

نتایج پژوهش‌های مربوط به استفاده از سایر عناصر غذایی نشان داد که افزایش گوگرد تنها تا سطح ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد پیاز را افزایش داد. مصرف نکردن گوگرد باعث افزایش ضخامت گردن سوخ و تجمع بیشتر مس در سوخ‌ها شد و با افزایش میزان مصرف گوگرد از تجمع مس در سوخ‌ها کاسته شد (۴۴).

تغذیه برگی عناصر روی و آهن (تیمار سولفات آهن با غلظت ۱۰ در هزار همراه با سولفات روی با غلظت ۴ در هزار) در دو نژادگان امیدبخش قرمز ری و توده سفید قم عملکرد، محتوای اسکوربیک اسید، تندی و دوره انبارمانی را افزایش و میزان نیترات سوخ را کاهش داد (۱۶). محلول‌پاشی با عناصر میکرو به علت افزایش فعالیت فتوسنتزی و تولید بیشتر کربوهیدرات‌ها، عملکرد و برخی ویژگی‌های کیفی سوخ پیاز را افزایش داد. همچنین، آهن با فعال کردن آنزیم نیترات ردوکتاز به طور غیر مستقیم بر جذب و مصرف نیترات در سوخ‌های پیاز تأثیر می‌گذارد. تیمار با نیکل نیز تجمع نیترات در سوخ پیاز را کاهش داد. این کاهش با فعالیت بالای نیترات ردوکتاز و گلوتامین سنتتاز همراه بود. ترکیب نیکل-هیستیدین^۲ نسبت به کلراید نیکل در بهبود محصول و تسریع فعالیت نیترات ردوکتاز و گلوتامین سنتتاز و کاهش غلظت نیترات سوخ پیاز موثرتر بود (۷۸).

مبارزه با آفت‌ها: تریپس پیاز هر ساله باعث وارد آمدن خسارت اقتصادی به کشاورزان پیازکار می‌شود. خسارت آفت روی پیاز به وسیله تغذیه پوره‌ها و حشره‌های کامل از برگ گیاه ایجاد شده و باعث سوختگی نوک برگ‌ها، ایجاد خمش و پیچیدگی در برگ‌ها، کاهش اندازه پیاز و در نهایت کاهش محصول و تولید بذر می‌شود. در آلودگی شدید، پیاز پژمرده شده و از بین می‌رود (۲۶).

جلب شدن تریپس به توده‌های مختلف پیاز به عامل‌های متعددی از جمله موم و رنگ بوته بستگی دارد (۷۳، ۸۸). توده قرمز آذر شهر با داشتن تراکم بالایی از تریپس، شدید بودن علایم خسارت و پیچیدگی برگ‌ها به عنوان نژادگان حساس به تریپس گزارش شده است (۵۵، ۷۳، ۸۸). علی‌موسوی و همکاران (۷۹) توده‌های مشکان، سفید کردستان، سفید قم و اقلید را نژادگان‌های مقاوم به تریپس معرفی کردند. نتایج پژوهش‌ها نشان داد که انجام سمپاشی باعث کاهش تعداد تریپس در بوته شد و سمپاشی اثر معنی‌داری روی عملکرد توده‌ها نداشت، اما واکنش نژادگان‌ها به سم متفاوت بود. بوته‌های سمپاشی شده در مجموع نسبت

سوخدهی کمتری در مقایسه با بوته‌های سمپاشی نشده، داشتند (۵۵)، در حالی که یوسفی و عباسی فر (۷۳) و یوسفی و همکاران (۸۸) گزارش کردند که سمپاشی‌های مکرر و متعدد با انواع سم‌های حشره‌کش، تأثیر معنی‌داری در کاهش جمعیت آفت و افزایش محصول در آزمایش با سمپاشی در مقایسه با آزمایش بدون سمپاشی نداشت که به احتمال به دلیل شرایط متفاوت حاکم بر آزمایش‌های مختلف است.

مبارزه با بیماری‌ها: جعفرپور و همکاران (۲۱) و رفیع‌زاده و همکاران (۴۶) با مشاهده علامت‌های مشکوک به بیماری ویروسی و وجود تعداد زیادی تریپس در بین برگ‌های پیاز، وجود ویروس لکه‌زرد زنبق را در مزرعه‌های پیاز شناسایی و از طریق آزمون داس-الایزا به اثبات رساندند و در اولین گزارش، وجود ویروس لکه‌زرد زنبق در ایران اعلام شد. ربیعی مطلق و همکاران (۴۰) با بررسی فوزاریوم بذربرد پیاز دو گونه *F. oxysporum* و *F. proliferatum* را به عنوان دو عامل بیماری‌زای بذربرد در پیاز معرفی کردند. نجفی‌نیا و امیری (۷۰) ضمن بررسی عامل‌های ایجادکننده بیماری‌های مرگ گیاهچه، بلایت و لکه برگی پیاز در مرحله خزانه، از بوته‌های دارای علایم مرگ گیاهچه، قارچ‌های *Rhizoctonia*، *F. oxysporum*، *F. semitectum*، *Fusarium solani* را جداسازی کردند. مشاهده‌های مزرعه‌ای نشان داد که پیاز رقم 'پریمورا' حساسیت بالایی در برابر این قارچ‌ها دارد. بیشترین گونه جداسازی شده از بوته‌های دارای علایم سوختگی فوزاریومی، *F. semitectum* بود. قارچ *Alternaria sp.* عامل بیماری لکه ارغوانی و قارچ‌های *Cladosporium cladosporioides* و *Stemphylium vesicarium* عامل‌های بیماری سوختگی برگی شناسایی شدند.

نتایج پژوهش‌ها نشان داد که گونه *F. oxysporum* بیشتر از گونه *F. solani* باعث مرگ گیاهچه (پوسیدگی ریشه و صفحه پایه‌ای) پیاز شد. با توجه به این که نژادگان هندی در بین چهار نژادگان قرمز آذرشهر، قولی قصه زنجان، زرد اسپانیایی و زرد هندی بیشترین ریشه را تولید می‌کند و تولید ریشه زیاد می‌تواند عاملی برای مقاومت در برابر فوزاریوم باشد، پس این رقم در مقایسه با سه نژادگان دیگر از مزیت بیشتری در مقاومت به عامل‌های بیماری پوسیدگی ریشه و طبق پیاز برخوردار هستند (۱۹). در حالی که نصر اصفهانی و حسینی کوپائی (۷۲) ویژگی‌های ضخامت روپوست^۱، ضخامت پارانشیم پوست، تعداد لایه پارانشیم پوست (تعداد لایه یاخته‌ای از روپوست تا درون پوست^۲) و ضخامت اولین لایه یاخته‌ای پوست اسکلرانشیمی (اولین لایه بخش پوست ریشه پیاز اسکلرانشیمی می‌شود) ریشه پیاز را با درصد آلودگی و شدت بیماری پوسیدگی ریشه و صفحه پایه‌ای در اثر قارچ *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* روی هشت توده پیاز همبسته گزارش کردند و توده‌های سفید قم و سفید کاشان را نژادگان‌های مقاوم و قولی قصه زنجان و نیشابور را نژادگان‌های حساس به این قارچ معرفی کردند.

مطالعه حساسیت نژادگان‌های متفاوت به بیماری ریشه سرخی یا پوسیدگی صورتی (عامل بیماری *Pyrenochaeta terrestris*) نشان داد که توده‌های صفی آباد رامهرمز، سرباز و محلی بلوچستان، بزمان ایرانشهر و سفیدلهک خورآباد حساسترین نژادگان‌های ایرانی به این بیماری بودند. دو توده اسحاق آباد نیشابور و محلی ساری مقاوم‌ترین نژادگان‌ها گزارش شدند (۷۱، ۸۵).

پس برداشت و انبارداری پیاز

یکی از روش‌های اصلی عرضه مداوم پیاز خوراکی در ایران، نگهداری محصول برداشت شده و عرضه تدریجی آن به بازار است. اما بیش از ۲۵٪ محصول تولیدی به دلیل رعایت نکردن نکته‌های فنی از بین می‌رود. در صورت انبارداری صحیح و کاهش دورریز انباری پیاز، امکان عرضه تدریجی محصول و تنظیم بازار مصرف فراهم می‌شود (۲۸).

مطالعه عمر انبارمانی نژادگان‌های مختلف پیاز نشان داد که تعداد لایه‌های پوست خشک خارجی و چسبندگی آن به گوشت از عامل‌های مؤثر در کاهش ضایعات خارجی و نفوذ نکردن عامل‌های بیماری‌زا و نیز کاهش تبخیر از سطح گوشت پیاز است (۴۵). همچنین قطر گردن کوچکتر و درصد ماده خشک بیشتر سوخ منجر به کاهش درصد کاهش وزن سوخ می‌شود (۳۲). عالم‌زاد انصاری (۷۵) با بررسی عمر انبارمانی رقم‌هایی از پیاز گزارش کردند که رقم‌های تولید شده در دانشگاه شهید چمران

'R1'، 'B1'، 'G1'، 'پری ۷۹' و 'پری ۸۰' عمر انبارمانی طولانی‌تری در مقایسه با رقم‌های موجود در بازار ('پریمورا'، 'نگزاس یلو گرانو' و 'نگزاس ارلی گرانو') در شرایط هوای گرم داشتند.

عمل‌آوری^۱ یا خشک کردن عملیاتی است که پس از برداشت و به منظور افزایش عمر انبارمانی پیاز به دو روش سنتی (خشک کردن در برابر نور آفتاب) و جدید (نگهداری برای مدت زمان مشخص در دمای بالا) انجام می‌شود. مقایسه روش سنتی و جدید عمل‌آوری سوخ پیاز نشان داد که سفتی بافت سوخ در تیمار عمل‌آوری سنتی در مقایسه با سایر تیمارها بیشتر بود و با توجه به بی‌هزینه بودن روش نور خورشید، این روش برتری دارد، اما در منطقه‌های شمالی کشور که روش سنتی به دلیل بالا بودن احتمال بارندگی در مدت به کار بردن تیمار، دشوار است. روش جدید عمل‌آوری با دمای ۴۸ درجه سلسیوس به مدت ۴ ساعت توصیه شده است (۲۸).

مطالعه اثر دماهای نگهداری (۲، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس) بر عمر پس از برداشت پیاز نشان داد که سرعت رشد جوانه‌زنی^۲ پیازها با افزایش دمای نگهداری به میزان معنی‌داری کاهش یافت. نگهداری در دمای ۳۰ درجه سلسیوس، پیازها را به صورت خفته در طول مدت نگهداری حفظ کرد. افزایش دمای نگهداری مقدار کاهش وزن پیازها را با وجود رطوبت نسبی ۶۵ تا ۷۵٪ در محل نگهداری افزایش داد (۸۷).

تشکیل سوخ

سوخ اندام رویشی و بخش خوراکی گیاه است که در هنگام تشکیل آن ابتدا غلاف برگ‌های فتوسنتزی متورم می‌شوند، سپس در برگ‌های داخلی رشد پهنک متوقف شده غلاف رشد کرده، متورم و ضخیم گشته و سوخ تشکیل می‌شود (۸۰). مطالعه سوخ‌دهی دو توده سفید بهبهان و قرمز ایرانشهر و یک رقم روزکوتاه وارداتی ('پریمورا') نشان داد که دو توده قرمز ایرانشهر و سفید بهبهان روزکوتاه هستند، زیرا تمام نژادگان‌هایی که در طول ۱۱ تا ۱۳ ساعت سوخ تشکیل می‌دهند، روزکوتاه محسوب می‌شوند (۳۴).

میزان کربوهیدرات‌های غیرساختاری ساده بعد از تشکیل سوخ به میزان چشمگیری افزایش می‌یابد. گلوکز بیشترین افزایش و ساکاروز کمترین افزایش را داشت. مطالعه سوخ‌دهی توده‌های پیاز نشان داد که میزان کربوهیدرات‌های غیرساختاری ساده در توده سفید بهبهان در مقایسه با توده‌های درجه اصفهان، کمره‌ای خمین و قولی قصه زنجان به میزان چشمگیری کمتر بود که دلیل آن بالا بودن درصد ماده خشک این توده در مقایسه با سایر توده‌ها است. همچنین، بین تاریخ تشکیل سوخ و گسترش سطح برگ رابطه معکوسی وجود دارد که به علت انتقال مواد فتوسنتزی از برگ‌ها به یک مخزن قوی (سوخ) است (۳۳، ۳۵). در بین ۹ توده پیاز بومی (سفید قم، سفید کاشان، قرمز آذرشهر، درجه اصفهان، طارم، قرمز کازرون، کوار، سفید ابرکوه و هوراند) و ۱ رقم خارجی ('یلو سوییت اسپانیس')، رقم 'یلو سوییت اسپانیس' بزرگترین و توده طارم کوچکترین نسبت سوخ‌دهی را داشتند (۴۷).

تولید بذر

تولید بذر پیاز به دو روش، روش بذر- سوخ- بذر و روش بذر- بذر انجام می‌شود. در روش اول ابتدا از بذر سوخ تولید کرده، گزینش سوخ‌های مناسب پس از سرما دیدن آن‌ها انجام شده و در بهار سوخ‌های برگزیده را کاشته تا بذر تولید شود. در روش دوم (بذر به بذر) بذر به طور مستقیم از بوته حاصل از بذر، تولید می‌شود (۸۰).

مقدار تولید بذر پیاز زیر تأثیر عامل‌های زیادی شامل تاریخ کاشت، اندازه سوخ مادری، آبیاری، تغذیه و غیره قرار می‌گیرد. امین پور و مرتضوی بک (۴) تاریخ‌های کاشت اول مهر، ۱۵ مهر، آخر مهر و ۱۵ آبان بر مقدار تولید بذر رقم پاییزه 'نگزاس ارلی گرانو ۵۰۲' را مطالعه و گزارش کردند که عملکرد دانه، میانگین تعداد گل‌آذین (چتر) و تعداد پوشینه در چتر در واحد سطح در تاریخ‌های کاشت اول و پانزده مهر از تاریخ‌های کاشت آخر مهر و پانزده آبان بیشتر بود. همچنین، مطالعه سه تاریخ

کاشت (اول آبان، اول اسفند و پایان اسفند) بر میزان بذر رقم 'یلو سوئیت اسپانیش'، نشان داد که عملکرد دانه، تعداد چتر در واحد سطح و تعداد پوشینه در چتر در زمان کاشت اول آبان بیشتر از زمان‌های کاشت اول و پایان اسفند بود و کمترین عملکرد در پایان اسفند به دست آمد (۵). افزایش فاصله کاشت بوته‌ها منجر به کاهش میانگین‌های عملکرد دانه و تعداد چتر در متر مربع شد (۳، ۴، ۵). به نظر می‌رسد که با افزایش فاصله بوته، جبران افت تعداد چتر در واحد سطح با افزایش وزن هزار دانه و تعداد پوشینه در چتر، انجام نگرفته و در نهایت عملکرد دانه با افزایش فاصله بوته کاهش یافته است (۴). با افزایش قطر پیاز مادری تعداد چتر در متر مربع و میانگین عملکرد دانه افزایش یافت، زیرا در پیازهای مادری بزرگتر به علت افزایش سن فیزیولوژیک بیشتر، گل‌انگیزی افزایش یافته و سبب افزایش تعداد ساقه گل‌دهنده شده است (۳، ۴۲). امین پور و موسوی (۷) گزارش کردند که تنش ناشی از کمبود آب در مراحل گل‌دهی و گرده افشانی، از طریق تأثیر بر گرده افشانی و تشکیل دانه سبب کاهش پوشینه‌های بارور و دانه در پوشینه شده است. استفاده همزمان آهن و مس، تعداد دانه در پوشینه و در نتیجه عملکرد دانه پیاز را به میزان معنی‌داری افزایش داد، زیرا مس و آهن اثر مثبتی بر باروری دانه‌های گرده و افزایش تلقیح دارند. همچنین اثر محلول پاشی همراه با عناصر مس و آهن نسبت به مصرف خاکی این عناصر در شرایط آزمایش بیشتر بود (۶). نتایج پژوهش‌های مربوط به گرده‌افشانی گل‌های پیاز نشان داد که میزان بذر تولید شده در یک گل‌آذین با حضور گرده‌افشان‌ها ۲/۴ برابر بیشتر از گل‌آذین‌های گرده‌افشانی نشده بود. درصد تنژگی بذرهای حاصل از گرده افشانی حدود ۷٪ بیشتر، سرعت تنژگی ۱۰/۷ ساعت کمتر و وزن خشک گیاهچه‌ها ۶۲٪ بیشتر از بذرهای تیمار عدم گرده افشانی بود. مقایسه نژادگان‌های متفاوت پیاز نشان داد که بیشترین مقدار بذر تولید شده از توده سفید قم و کمترین مقدار از رقم 'هوراند' به دست آمد (۳۹، ۵۰، ۵۱).

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش‌های انجام شده در ایران در مجموع نشان می‌دهد که: ۱- نژادگان‌های بومی پیاز، تنوع ژنتیکی بالایی دارند، ۲- همبستگی بالایی بین برخی ویژگی‌های نژادگان‌های مطالعه شده وجود دارد. میانگین عملکرد چند تلقی بیشتر نژادگان‌ها نسبت به نژادگان خودبارور شده بیشتر بوده است، ۳- خودگرده افشانی در پیاز را بیشینه می‌توان تا دو نسل ادامه داد و از آن پس اثرهای پس‌روی ناشی از خویش آمیزی مشاهده می‌شود. ۴- در اثر گزینش پیازهای خودبارور شده درصد زود بالغی و دو قلوبی به مقدار زیادی کاهش می‌یابد. ۵- از آنجایی که پیاز گیاهی دگرگرده افشان است، خالص سازی آن از طریق تولید نیمگان روش مناسبی برای تولید سریع‌تر بذر دورگه است. ۶- کشت پیاز در دنیا به سه روش بذرکاری، نشاکاری و کاشت سوخک انجام می‌شود و تشکیل سوخ در روش کشت سوخک به دلیل وجود صفحه پایه‌ای و سرآغازهای ریشه در زمان کاشت، سریع‌تر انجام می‌شود. بنابراین دوره نونهالی در این روش در مقایسه با روش کشت نشا کوتاه‌تر است. ۷- کشت زودتر نشای پیاز باعث افزایش عملکرد می‌شود و این افزایش عملکرد را می‌توان به افزایش شاخص سطح برگ، ماده خشک و سرعت رشد نسبی نژادگان‌ها مرتبط دانست. ۸- به عقب انداختن تاریخ انتقال نشا، زودبالغی را کاهش می‌دهد، زیرا با به عقب افتادن تاریخ انتقال، درصد کمتری از گیاهان، در هنگام وجود دمای مناسب برای گلدهی، دوره نونهالی را پشت سر گذاشته و می‌توانند در واکنش به دمای پایین ساقه گل‌دهنده تولید کنند. ۹- افزایش استفاده از کودهای شیمیایی تا پیش از آستانه سمیت کود به منظور افزایش عملکرد قابل توصیه است. ۱۰- انبارداری پیاز یکی از راه‌های کنترل قیمت پیاز در بازار است که طول آن وابسته به تعداد لایه‌های پوست خشک خارجی و چسبندگی آن به گوشت، قطر گردن و درصد ماده خشک پیاز است. ۱۱- جلب شدن تریپس به توده‌های مختلف پیاز به عامل‌های چندی از جمله موم و رنگ بوته بستگی دارد. ۱۲- فرایند تشکیل سوخ در پیاز پیرو شرایط محیطی شامل دما و طول روز است. بین تاریخ تشکیل سوخ و گسترش سطح برگ به دلیل انتقال مواد فتوسنتزی از برگ‌ها به یک مخزن قوی (سوخ) رابطه معکوس وجود دارد. ۱۳- تولید بذر به دو روش سوخ به بذر و بذر به بذر صورت می‌گیرد و زیر تأثیر عامل‌هایی شامل تاریخ کاشت، فاصله کاشت، آبیاری، کوددهی، حشرات گرده افشان قرار می‌گیرد.

سپاسگزاری

نویسندگان از تمامی اعضای هیأت علمی و دانشجویان دانشگاه‌های کشور و پژوهشگران موسسات تحقیقات کشاورزی، که از مقاله‌های آن‌ها استفاده شده، سپاسگزاری می‌کنند.

منابع

- ۱- ارزانی، ا. ۱۳۹۰. اصلاح گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۶۰۶ صفحه.
- ۲- افشارمنش، غ. و م. خدادادی. ۱۳۸۵. بررسی اثر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد پیاز خوراکی در منطقه جیرفت. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۱۰۳-۹۴:۷۲.
- ۳- امین‌پور، ر. و ا. مرتضوی بک. ۱۳۸۳. اثر اندازه پیاز مادری و آرایش کاشت بر کمیت و کیفیت بذر پیاز (*Allium cepa* L.) ژنوتیپ تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲. نهال و بذر ۴۸-۳۹:۲۰(۱).
- ۴- امین‌پور، ر. و ا. مرتضوی بک. ۱۳۸۳. اثرات تاریخ و فاصله کاشت بر عملکرد و جوانه‌زنی بذر پیاز (*Allium cepa* L.) ژنوتیپ تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۶۹-۶۱:۶۲(۱).
- ۵- امین‌پور، ر. و ا. مرتضوی بک و ا. جعفری. ۱۳۸۴. اثرهای زمان و فاصله کاشت بر کمیت و کیفیت بذر ژنوتیپ 'یلو سوئیت اسپانیش' پیاز (*Allium cepa* L.). مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۱۹۰-۱۸۳:۶(۴).
- ۶- امین‌پور، ر. و ا. مرتضوی بک و م. مبلی. ۱۳۸۵. اثرهای روش‌های مختلف مصرف مس و آهن بر عملکرد بذر پیاز در اصفهان. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۲۷۴-۲۶۵:۷(۴).
- ۷- امین‌پور، ر. و ف. موسوی. ۱۳۸۵. اثر رژیم‌های آبیاری و اندازه پیاز مادری بر خصوصیات کمی و کیفی بذر پیاز (ژنوتیپ تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، برگرفته از <http://www.magiran.com/temp/mag-pdf/6202017/1866-353153-NKC.pdf>
- ۸- امین‌پور، ر. و ف. موسوی و م. مبلی. ۱۳۸۸. تأثیر رژیم آبیاری و تراکم بوته بر ویژگی‌های کمی و کیفی پیاز (*Allium cepa* L.) در اصفهان. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی) ۶۰-۵۲:۲۳(۲).
- ۹- امین‌پور، ر. و م. مبلی و ا. مرتضوی بک. ۱۳۹۰. مطالعه ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام روز کوتاه پیاز در اصفهان. نشریه علوم باغبانی ۴۱۰-۴۰۴:۲۵(۴).
- ۱۰- امین‌پور، ر. و م. یحیی آبادی و ا. جعفری. ۱۳۸۶. بررسی اثر مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد، اجزای عملکرد، درصد و سرعت جوانه زنی بذر پیاز ژنوتیپ تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۱۸۵-۷۴:۱۸۵.
- ۱۱- ایزدخواه شیشوان، م. م. تاج بخش شیشوان، ج. جلیلیان و ب. پاسبان اسلام. ۱۳۹۵. اثر روش‌های مختلف پیش تیمار و اندازه بذر بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی ویژگی‌های مرتبط با انبارمانی سوخ نژادگان‌های پیاز خوراکی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۱۳۴-۱۱۷:۱۷(۱).
- ۱۲- ایزدخواه شیشوان، م. م. تاج بخش شیشوان، ج. جلیلیان و ب. پاسبان اسلام. ۱۳۹۴. واکنش شاخص‌های رشد و عملکرد خشک سوخ به پیش تیمار و اندازه بذر ژنوتیپ‌های پیاز (*Allium cepa* L.). نشریه پژوهش‌های زراعی ایران ۷۸۵-۷۶۶:۱۳(۴).
- ۱۳- باغانی، ج. ۱۳۹۱. بررسی اثر روش‌های آبیاری بر عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام پیاز خوراکی. نشریه آب و خاک ۲۵۹-۲۶(۲):۲۵۱.

- ۱۴- باغانی، ج.، رستگار، ش. زارع و ح. صدر قاین. ۱۳۹۱. بررسی اثرات روش‌های آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری ارقام پیاز خوراکی. نشریه آبیاری و زهکشی ایران ۱۰-۱:۶(۱).
- ۱۵- باغبان سیروس، ش.، ع. کاشی، ا. خلیقی، ب. پاسبان اسلام و پ. علیزاده اسکوئی. ۱۳۹۰. بررسی برخی صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی در ۱۲ ژنوتیپ ایرانی پیاز خوراکی. مجله پژوهش‌های تولید گیاهی ۱۰۴-۸۹(۱):۱۸.
- ۱۶- بایبوردی، ا. ۱۳۸۶. تأثیر تغذیه برگ‌گی عناصر کم مصرف آهن و روی بر صفات کمی و کیفی ارقام پیاز سفید قم و قرمز ری. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۱۶۰-۱۵۳:۷۴.
- ۱۷- بایبوردی، ا.، م.ج. ملکوتی و س. سماوات. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر منابع و مقادیر مختلف نیتروژن بر خواص کمی و کیفی دو ژنوتیپ پیاز. مجله علوم خاک و آب ۱۹۳-۱۸۴(۲):۱۹.
- ۱۸- بلند نظر، ص.، ز. پازانی و ج. محمدی. ۱۳۹۰. بررسی کشت مخلوط خیار و پیاز خوراکی. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار ۱۴۵-۱۳۵(۳):۲۱.
- ۱۹- پیغامی، ا.، س. مسیحا، م. ولی‌زاده و ع. صمدی. ۱۳۸۰. بررسی میزان مقاومت ارقام مختلف پیاز (*Allium cepa* L.) به عوامل بیماری پوسیدگی ریشه و طبق پیاز (*Fusarium spp.*). مجله دانش کشاورزی ۱۱۱-۱۰۱(۳):۱۱.
- ۲۰- پیوست، غ. ۱۳۸۸. سبزیکاری. انتشارات دانش پذیر، ۵۷۷ صفحه.
- ۲۱- جعفرپور، ب.، م. سبک‌خیز و م. فلاحتی رستگار. ۱۳۸۸. ویروس لکه‌زرد زنبق (IYSV)؛ یک بیماری جدید ویروسی پیاز در ایران. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی) ۱۰۷-۱۰۶(۲):۲۳.
- ۲۲- حسن دخت، م. و پ. غلامعلی. ۱۳۸۶. اثر قندهای مختلف بر تولید هاپلوئید توده‌های بومی پیاز در محیط درون شیشه‌ای (*Allium cepa* L.). علوم کشاورزی ایران ۴۶۵-۴۵۹(۳):۳۸.
- ۲۳- حسن دخت، م.، ع. کاشی و ر. بزرگی‌پور. ۱۳۸۵. اثر ژنوتیپ و نوع قند بر ماده‌زایی پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) در محیط درون شیشه‌ای. علوم کشاورزی ایران ۱۱۵-۱۰۹(۱):۳۷.
- ۲۴- حسن‌زاده خانکهدانی، ح.، ع. ابوطالبی جهرمی و ا. ذاکری فرد ملاحسنی. ۱۳۹۲. مقایسه اثر روش‌های مختلف کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پیاز در شرایط روز کوتاه در میناب. به زراعی کشاورزی ۱۲۳-۱۱۱(۱):۱۵.
- ۲۵- حسن‌زاده خانکهدانی، ح.، ع. محمدی جهرمی، ا. ذاکری فرد ملاحسنی و م. محمدی جهرمی. ۱۳۹۲. اثر دوره‌های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار ژنوتیپ پیاز در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب. مجله پژوهش آب در کشاورزی ۱۴۷-۱۳۷(۲):۲۷.
- ۲۶- خانجانی، م. آفات سبزی و صیفی ایران، دانشگاه بوعلی سینا همدان. ۴۶۸ صفحه.
- ۲۷- خدادادی، م.، ر. امید بیگی، ا. مجیدی و ن.ا. خوش خلق سیما. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر آماده سازی بذر (پرایمینگ) پیاز خوراکی ژنوتیپ سفید کاشان بر ویژگی‌های جوانه‌زنی آن در شرایط تنش شوری. مجله علوم خاک و آب ۴۷-۳۹(۱):۱۷.
- ۲۸- خدادادی، م.، ص. معدنی و ف. شواخی. ۱۳۹۱. اثر روش‌های مختلف عمل آوری و انباری بر صفات کیفی ارقام پیاز ایرانی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی ۳۶-۲۹(۳):۱۳.
- ۲۹- دارابی، ع. ۱۳۸۹. اثر گزینش و خودگرده‌افشانی بر خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی حاصل از ژنوتیپ محلی پیاز بهبهان. مجله به نژادی نهال و بذر ۳۹۶-۳۸۳(۳):۲۶.
- ۳۰- دارابی، ع. ۱۳۹۴. بررسی اثر روش کشت نشایی و سوخچه بر تاریخ تشکیل سوخ و شاخص‌های رشد ژنوتیپ‌های پیاز. علوم باغبانی ایران ۱۶۸-۱۵۷(۱):۴۶.
- ۳۱- دارابی، ع. ۱۳۹۳. اثر تاریخ انتقال سوخچه بر واکنش‌های فیزیولوژیکی، برخی صفات رویشی و عملکرد ژنوتیپ‌های پیاز در منطقه بهبهان. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۴۷۱-۴۵۷(۲):۳۰.

- ۳۲- دارابی، ع. و ر. صالحی. ۱۳۹۳. مقایسه ویژگی‌های کمی و کیفی و قابلیت انبارمانی جمعیت‌های پیاز. به زراعی کشاورزی ۵۴۳-۵۳۱:۳(۱۶).
- ۳۳- دارابی، ع. م. بابالار، ع. کاشی و م. خدادادی. ۱۳۸۸. آنالیز رشد و بررسی تغییرات کربوهیدرات‌های غیرساختمانی ساده هنگام تشکیل سوخ در ارقام پیاز در شرایط اقلیمی کرچ. مجله علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی) ۴۵-۳۶:۱(۲۳).
- ۳۴- دارابی، ع. م. کاشی، م. بابالار و م. خدادادی. ۱۳۸۸. تعیین آستانه طول روز و درجه حرارت تجمعی برای تشکیل سوخ و آنالیز رشد ژنوتیپ‌های پیاز. مجله علوم باغبانی ایران ۳۳-۲۳:۴(۴۰).
- ۳۵- دارابی، ع. م. کاشی، م. بابالار و م. خدادادی. ۱۳۸۷. تغییرات کربوهیدرات‌های غیرساختمانی ساده به هنگام تشکیل سوخ و آنالیز رشد چهار ژنوتیپ پیاز در بهبهان. پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی ۵۰-۳۷:۱(۸).
- ۳۶- داوری‌نژاد، غ. غ. حق‌نیا و ا. لکزبان. ۱۳۸۳. تأثیر کودهای دامی و کمپوست غنی شده بر عملکرد گندم. علوم و صنایع کشاورزی ۱۰۸-۱۰۱:۱(۱۸).
- ۳۷- دهداری، ا. ع. رضایی و م. مبلی. ۱۳۸۰. ارزیابی ویژگی‌های ظاهری، زراعی و گروه‌بندی برخی از ژنوتیپ‌های پیاز بومی ایران. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۱۲۴-۱۰۹:۲(۵).
- ۳۸- دهداری، ا. م. مبلی و ع. رضایی. ۱۳۸۰. روابط صفات و تجزیه ضرایب مسیر برای عملکرد غده و بذر در برخی از پیازهای بومی ایران. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۶۹-۵۳:۴(۵).
- ۳۹- راسخ عادل، م. ح. صادقی و م. حسینی. ۱۳۹۲. تأثیر حشرات گرده افشان بر کمیت و کیفیت تولید بذر پیاز. مجله حفاظت گیاهان ۴۰۲-۳۹۵:۴(۲).
- ۴۰- ربیعی مطلق، ا. م. فلاحتی رستگار، ح. روحانی، ب. جعفرپور و و. جهان‌بخش. ۱۳۸۹. بررسی فواربوم‌های بذرزاد پیاز در استان‌های خراسان شمالی و رضوی. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی) ۱۴۴-۱۳۷:۲(۲۴).
- ۴۱- رستگار، ج. و س. حیدی. ۱۳۸۵. اثر تاریخ خزانه‌گیری و انتقال نشا بر صفات کمی و کیفی ارقام روز بلند پیاز (*Allium cepa* L.). نهال و بذر ۳۱۷-۳۰۳:۳(۲۲).
- ۴۲- رستگار، ج. و ش. زارع. ۱۳۹۲. اثر اندازه پیاز مادری و تراکم گیاه بر روی کمیت و کیفیت بذر پیاز ژنوتیپ سفید نیشابور. مجله به زراعی نهال و بذر ۵۶۷-۵۵۳:۲(۲۹).
- ۴۳- رستگار، ج. و م. خدادادی. ۱۳۸۷. بررسی الگوی رشد و عملکرد چند رقم و توده پیاز خوراکی ایران بر اساس شاخص‌های فیزیولوژیک. نهال و بذر ۶۷۵-۶۵۹:۴(۲۴).
- ۴۴- رستگار، ج. و م. قاسم‌زاده گنجه‌ای. ۱۳۸۸. تأثیر گوگرد و دفعات محلول‌پاشی با کود کامل میکرو بر عملکرد و کیفیت دو ژنوتیپ پیاز. مجله به زراعی نهال و بذر ۱۳-۱:۲(۲۵).
- ۴۵- رستم فرودی، ب. ۱۳۸۵. بررسی صفات کمی و کیفی ارقام پیاز و تعیین رابطه برخی از صفات با قابلیت انبارمانی. نهال و بذر ۸۶-۶۷:۱(۲۲).
- ۴۶- رفیع‌زاده، ن. ب. جعفرپور و م. فلاحتی رستگار. ۱۳۹۲. بررسی ویروس لکه زرد زنبق (IYSV) در پیاز و برخی از گیاهان زینتی با استفاده از روش الایزا و RT-PCR در استان خراسان رضوی. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی) ۱۵۸-۱۴۹:۲(۲۷).
- ۴۷- رفیعی‌پور، م. س. مسیحا، ع. مطلبی آذر و م. مبلی. ۱۳۸۴. ارزیابی عملکرد و روابط بین برخی خصوصیات پیاز خوراکی در نه توده بومی ایران و یک رقم خارجی. دانش کشاورزی ۲۲۵-۲۱۱:۴(۱۵).
- ۴۸- زنگویی، ژ. م. حسندخت و ع. کاشی. ۱۳۹۴. اثر اسپرمیدین بر ماده‌زایی شش ژنوتیپ پیاز خوراکی بومی استان خراسان در محیط درون شیشه‌ای. علوم باغبانی ایران ۲۳۱-۲۲۵:۲(۴۶).

- ۴۹- سرمندیا، غ.ج. و ع. کوچکی. ۱۳۷۶. فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۰ صفحه.
- ۵۰- سید ابراهیمی، س.، ر. عبادی، م. مبلی و ب. حاتمی. ۱۳۸۳. فعالیت جستجوگری زنبور عسل (*Apis mellifera L.*) روی ارقام مختلف پیاز و ارتباط آن با مقدار و ترکیب شهد آنها. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۲۴۵-۲۳۵:۸(۱).
- ۵۱- سید ابراهیمی، س.، م. مبلی، ر. عبادی و ع. رضایی. ۱۳۸۳. اثر گرده افشانی بر کمیت و کیفیت بذر ده ژنوتیپ پیاز انتخاب شده در اصفهان. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۴۶-۳۳:۵(۱).
- ۵۲- عامریان، م.، ف. دشتی و م. دلشاد. ۱۳۹۳. تأثیر منابع و سطوح مختلف سلیوم بر برخی ویژگی‌های رشد و فیزیولوژیکی پیاز (*Allium cepa L.*). فناوری تولیدات گیاهی ۱۷۹-۱۶۳:۱۴(۲).
- ۵۳- عظیمی، م.، س. مسیحا، م. مقدم و م. ولیزاده. ۱۳۷۸. بررسی تنوع ژنتیکی پیازهای بومی ایران. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۲۵-۱۵:۳(۴).
- ۵۴- کریمی نافچی، ز.، ب.ا. سید طباطبائی و م. مبلی. ۱۳۹۰. تنوع ژنتیکی برخی از ژنوتیپ‌های پیاز با استفاده از نشانگر ریزماهوره. مجله علوم باغبانی ایران ۲۰-۱۱:۴۲(۱).
- ۵۵- کلافچی، م.، م. مبلی، ر. عبادی و ع. رضائی. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات جمعیت تریپس پیاز (*Thrips tabaci Lind.*) و تأثیر آن روی غده‌دهی و عملکرد ارقام انتخابی پیاز در اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران ۱۴۷۷-۱۴۶۵:۳۶(۶).
- ۵۶- کیخا، غ.، ف. کیخانی، ن. گنجی خرم دل و م. کیخا. ۱۳۹۱. بررسی اثر کم آبیاری کرتی و میکرو (Tape) بر کارایی مصرف آب، عملکرد، و برخی خصوصیات مورفولوژیک پیاز. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی ۳۰-۱۹:۱۳(۱).
- ۵۷- لامعی هروانی، ج. و م. اسماعیلی. ۱۳۹۳. تأثیر کشت دوم گیاهان خلر و ماشک به عنوان کود سبز بر برخی خصوصیات خاک و عملکرد پیاز و گندم در چرخه تناوب زراعی. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱۸-۱:۳۰(۱).
- ۵۸- مبلی، م.، ا. دهداری و ع. رضایی. ۱۳۸۰. بررسی تنوع ژنتیکی و روابط بین ویژگی‌های فیزیولوژیکی و زراعی در برخی از پیازهای بومی ایران. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۱۲۴-۱۰۹:۳(۴).
- ۵۹- مرادی زانیانی، آ.، ع. زربخش و م. خدادادی. ۱۳۸۹. اثر گوگرد بر عملکرد، کیفیت و قابلیت انبارمانی دو رقم پیاز خوراکی. مجله به زراعی نهال و بذر ۱۶۸-۱۵۳:۲۶(۲).
- ۶۰- ملاولی، م.، ص. بلندنظر و ج. طباطبایی. ۱۳۸۸. تأثیر مقادیر مختلف نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر صفات رویشی و عملکرد پیاز خوراکی. مجله دانش کشاورزی ۲۳۹-۲۲۷:۱۹(۲).
- ۶۱- ملاولی، م.، ص. بلندنظر و ج. طباطبایی. ۱۳۹۰. تأثیر مقادیر مختلف نیترات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر غلظت برخی از عناصر معدنی در پیاز خوراکی. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی) ۱۰۸-۱۰۱۵:۲۵(۱).
- ۶۲- منصور بهمنی، س.، و.ر. صفاری و ع.ا. مقصودی مود. ۱۳۹۲. اثر تقسیط و میزان کود اوره بر تجمع نیترات و عملکرد سوخ پیاز در تولید خارج از فصل در دشت جیرفت. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی) ۴۱۰-۴۰۰:۲۷(۴).
- ۶۳- منصوری، م.، ر. عبادی و م. مبلی. ۱۳۸۷. تحمل ژنوتیپ‌های انتخابی پیاز و پلی کراس آن‌ها به تریپس پیاز (*Thrips tabaci Lind.*) در اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۷۳۰-۷۲۱:۱۲(۴۵).
- ۶۴- منصوری، م.، م. مبلی، ر. عبادی و ع. رضایی. ۱۳۸۷. تأثیر عمل پلی کراس روی ویژگی‌های زراعی و عملکرد نه‌نژادگان پیاز در اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۶۲۵-۶۱۵:۱۲(۴۵).
- ۶۵- مودب شیبستری، ح.، ع. موسوی‌زاده و ح. چراغی. ۱۳۸۸. ارزیابی مورفوتیپ‌های پیاز قرمز آذر شهر از نظر صفات زراعی. مجله دانش نوین کشاورزی ۱۰۶-۱۰۱:۵(۱۷).
- ۶۶- موسوی‌زاده، ع. ۱۳۹۵. بررسی تنوع مورفولوژیکی و روابط بین صفات در تعدادی از مورفوتیپ‌های روز بلند توده‌های بومی پیاز ایران. به‌نژادی گیاهان زراعی و باغی، برگرفته از https://journals.ut.ac.ir/article_58126_0.html

- ۶۷- موسوی‌زاده، ع. و آ. گوراوانچی. ۱۳۸۹. بررسی توانایی کال‌زایی و باززایی در ارقام پیاز قرمز آذرشهر و قولی قصه زنجان. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲۳۲-۲۲۷(۲):۲۶.
- ۶۸- موسوی‌زاده، ع. م. مقدم، م. تورچی، ا. محمدی و س. مسیحا. ۱۳۸۵. تنوع مورفولوژیکی و زراعی توده‌های بومی پیاز ایران. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۰۲-۱۹۳(۱):۳۷.
- ۶۹- میرزائی، ی. و م. خدادادی. ۱۳۸۷. بررسی اثرات روش‌های مختلف تولید بر برخی از صفات سه ژنوتیپ پیاز در قالب طرح استمرار تولید در منطقه جیرفت. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۷۶-۶۹(۳):۸۰.
- ۷۰- نجفی‌نیا، م. و م. امیری. ۱۳۸۹. شناسایی عوامل قارچی مرگ گیاهچه، سوختگی و لکه برگ‌ی سیر و پیاز در منطقه جیرفت. مجله پژوهش‌های تولید گیاهی ۱۰۱-۹۱(۱):۱۷.
- ۷۱- نصر اصفهانی، م. و ب. انصاری‌پور. ۱۳۸۷. بررسی حساسیت ژنوتیپ‌های پیاز ایرانی به بیماری ریشه سرخی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۲۶۱-۲۵۱(۴۵):۱۲.
- ۷۲- نصر اصفهانی، م. و م. حسینی کوپانی. ۱۳۹۴. اجزای فیزیکی مقاومت در ژنوتیپ‌های پیاز مقاوم و حساس به بیماری پوسیدگی ریشه و طبق ناشی از قارچ *Fusarium oxysporum* F. sp. *cepae*. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۳۱(۳): ۵۶۴-۵۴۷.
- ۷۳- یوسفی، م. و ا. عباسی‌فر. ۱۳۸۸. ارزیابی تحمل به تریپس (*Thrips tabaci* Lindeman) در ژنوتیپ پیاز سفید اصلاح شده خمین و چند ژنوتیپ رایج پیاز ایرانی. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۶۲۱-۶۰۵(۴):۲۵.
74. Abu-Rayyan, A.M. and B.E. Abu-Irmaileh. 2004. Onion development and yield responses to manual cultivation, herbicides, or colored mulches. J. Veg. Crop Prod. 10 (1): 37-49.
75. Alemzadeh Ansari, N. 2007. Effect of cultivars on storage losses in onion under hot conditions. J. Appl. Hort. 9: 37-40.
76. Alemzadeh Ansari, N. 2007. Effect of density, cultivars and sowing date on onion sets production. Asian J. Plant Sci. 6 (7): 1147-1150.
77. Alemzadeh Ansari, N., J. Teixeira da Silva and N. Yazdani. 2009. Effect of onion set size and cultivar on production of green bunch onion (*Allium cepa*). Middle E. Russ. J. Plant Sci. Biotechnol. 3 (Special Issue 1): 5-9.
78. Alibakhshi, M. and A.H. Khoshgoftarmansh. 2015. Effects of nickel nutrition in mineral form and complexed with histidine in the nitrogen metabolism of onion bulb. Plant Growth Regul. 75: 733-740.
79. Alimousavi, S.A., M.R. Hassandokht and S. Moharramipour. 2007. Evaluation of Iranian onion germplasm for resistance to thrips. Inter. J. Agr. Biol. 9 (6): 897-900.
80. Brewster, J.L. 1994. Onion and Other Vegetable Alliums. CAB International. UK. 236 p.
81. Eady, C.C. 1995. Towards the transformation of onion (*Allium cepa* L.). New Zeal. J. Crop Hort. Sci. 23(3): 239-250.
82. FAO STAT. 2014. Crops. Retrieved from <http://faostat>.
83. Kallo, G. 1986. Onion Breeding. CRC Press. 239 p.
84. Khodadadi, M. and D. Hassanpanah. 2010. Iranian onion (*Allium cepa* L.) cultivars responses to Inbreeding depression. World Appl. Sci. J. 11 (4): 426-428.
85. Nasr Esfahani, M. and B. Ansari Pour. 2008. Differences in resistance in onion cultivars to pink root rot disease in Iran. J. Gen. Plant Pathol. 74: 46-52.
86. Ofori, F. and W.R. Stem. 1987. Cereal-legume intercropping systems. Adv. Agron. 41: 41-90.
87. Ramin, A.A. 1999. Storage potential of bulb onions (*Allium cepa* L.) under high temperatures. J. Hort. Sci. Biotechnol. 74 (2): 181-186.

88. Yousefi, M., A. Abasifar, A. Fathi Hafshejani and J. Jalali Sendi. 2011. Resistance of eight Iranian onion cultivars to onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman) in the Markazi Province of Iran. *Afr. J. Agr. Res.* 6 (21): 4925-4930.

Research Review on Onion (*Allium cepa* L.) in Iran

M. Mobli¹ and L. Aslani²

Onion is one of the main vegetable crops in the world and each year different local and foreign genotypes of onions are grown in Iran. Because of many morphological, physiological, cultural and biological differences among these genotypes and their interaction with environmental factors, studies of various onion traits are useful for solving problems related to onion growing in Iran. The results of researches showed that landraces and cultivars have high genetic diversity in relation to vegetative characteristics, yield, and bulb quality. Also, there are high correlations between some of these characteristics that are important for easy selection in breeding programs. The results of breeding researches showed that average yield of polycrossed genotypes is higher than inbred genotypes. Average bolting was higher in seed sowing and lower in seedling transplanting. From various irrigation methods, drip irrigation was better than furrow and basin irrigation in crop production. Use of organic manure increased yield, but the extent of yield increase depended on the chemical composition of the manures and their effects on the physical and chemical properties of the soil. Storage of onion is a way of controlling onion prices. Storage period is related to the number of tunics, the amount of tunic's adherence to scales, the diameter of onion neck and percentage of dry matter.

Key Words: Breeding, Bulb, Dry matter, Genotype, Yield.

1. Corresponding author, email: mobli@cc.iut.ac.ir

2. Invited Scholar of I.R. Academy of Sciences, Professor and Ph.D. Student of Horticulture, Isfahan University of Technology.