مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۵ شماره ۳ صفحه‌های ۴۲۳ تا ۴۴۰ (۱۴۰۳)
مقاله پژوهشی

مطالعه قابلیت انبارمانی و تحمل به تریپس سوخ برخی از نژادگان‌های پیاز در انبار کنترل نشده

Bulb Storability and Thrips Tolerance of Some Onion Genotypes in Non-Controlled Storage

عبدالستار دارابی*
بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران
* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (darabi6872@yahoo.com)
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۳/۱۰، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۹/۱۳

چکیده

این پژوهش به مدت دو سال زراعی به منظور مطالعه کل هدرروی پس از برداشت سوخ نژادگان‌های پیاز در انبار کنترل نشده (فاقد سیستم‌های گرمایش سرمایش و تهویه) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان اجرا گردید. بذور در اواسط مهر ماه در خزانه کشت شدند. برداشت سوخ در زمان افتادگی ۵۰ تا ۸۰ درصد برگ‌ها و شروع خشک شدن آن‌ها صورت گرفت. برای انجام این پژوهش، از آزمایش اسپلیت فاکتوریل شامل ۱۲۰ تیمار با سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده گردید. عامل اصلی زمان بررسی سوخ‌ها در شش سطح از یک ماه بعد از شروع انبارمانی و به فاصله یک ماه بود. دو محیط سم‌پاشی شده و سم‌پاشی نشده و ۱۰ نژادگان (جمعیت بهبود یافته پیاز بهبهان، محلی بهبهان، محلی پادوک، محلی رامهرمز، محلی سرکره برازجان، محلی قرمز ایرانشهر، محلی کمره‌ای خمین، محلی درچه اصفهان و ارقام پریماورا و تگزاس‌ارلی‌گرانو) به‌صورت فاکتوریل به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. تریپس سبب افزایش درصد کاهش فیزیولوژیک وزن سوخ، خسارت پوسیدگی خاکستری و کل هدرروی گردید. در محیط سم پاشی نشده در مقایسه با محیط سم‌پاشی شده درصد خسارت لهیدگی سوخ کاهش یافت. اختلاف درصد جوانه‌زنی سوخ در دو محیط سم‌پاشی شده و سم‌پاشی نشده معنی‌دار نبود. حداقل درصد کاهش فیزیولوژیک وزن سوخ و درصد خسارت بیماری پوسیدگی خاکستری در رقم پریماورا و توده محلی بهبهان مشاهده شد. توده محلی رامهرمز حداقل خسارت لهیدگی سوخ را به خود اختصاص داد. بیشترین جوانه‌زنی سوخ در توده محلی ایرانشهر مشاهده گردید. بر اساس نتایج این پژوهش بیشترین و کمترین قابلیت انبارمانی به‌ترتیب در رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو و توده محلی درچه اصفهان مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: پوسیدگی خاکستری، توده محلی، جوانه‌زنی، کاهش فیزیولوژیک وزن، لهیدگی.

مقدمه

در ایران، پیاز[۱] با سطح زیر کشت ۶۰۵۵۳ هکتار بعد از گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی و سبزی‌های جالیزی، مهم‌ترین سبزی کشت‌شده می‌باشد (Annonymus, 2020). پیاز به‌دلیل عطر و طعم و داشتن مقدار قابل توجهی ویتامین، مواد معدنی و عناصر ریز مغذی، ارزش غذایی فراوانی دارد (Parkash *et al.*, 2007). علاوه بر ارزش غذایی، مطالعات علمی اثر دارویی و سلامتی‌بخش پیاز را به‌خصوص در درمان بیماری‌های عروق کرونری قلب، کاهش کلسترول (Shah Murad *et al.*, 2018) و پیشگیری و درمان برخی از سرطان‌ها اثبات نموده‌اند (Peres *et al.*, 2018).

با توجه به این‌که سوخ پیاز یک اندام ذخیره‌ای بوده، در نتیجه پیاز برای انبار کردن از دیگرسبزی‌ها مناسب‌تر است. اما متاسفانه میزان ضایعات پیاز در مناطق گرمسیری بسیار زیاد می‌باشد. از طرف دیگر انبارداری پیاز به‌دلیل لزوم عرضهٔ سوخ به

۱- *Allium cepa* L.

بازار در تمام طول سال ضروری است. و به‌دلیل بالا بودن هزینهٔ نگهداری سوخ درانبارکنترل شده، به‌ویژه در تابستان، تحقیقات زیادی در رابطه با انبارمانی پیاز درشرایط گرم صورت گرفته است (Darabi, 2018؛ Kumar *et al.*, 2007 ؛ Tripathi *et al.* 2011).

انبارمانی پیاز یک فرآیند پیچیده بوده و فاکتورهای متعددی در آن دخالت دارند که می‌توان آنها را به فاکتورهای موثر در طول دوره رشد و نمو گیاه در مزرعه (قبل از برداشت)، فاکتورهای مرتبط با فرآیندهای بعد از برداشت و فرآیندهای فیزیولوژیک تقسیم بندی نمود. بیشتر این فاکتورها تحت کنترل ژنتیک گیاه بوده اما شرایط رشد و نمو نیز تاثیر قابل ملاحظه‌ای داشته و می‌تواند سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار در قابلیت انبارمانی یک رقم در مناطق و یا سال‌های مختلف شوند (Petropolous *et al.*, 2017)، بنابراین اولین مرحله در افزایش عمر انبارمانی، انتخاب رقم مناسب است زیرا اختلاف معنی‌داری بین ارقام پیاز از نظر عمر انباری وجود داشته و همه ارقام برای انبارمانی مناسب نمی‌باشند. از صفات مهم ارقام پیاز که بر عمر انباری موثر هستند می‌توان تعداد و ضخامت لایه‌های پوست، درصد ماده خشک سوخ و تندی سوخ را نام برد (Petropolous *et al.*, 2016). مدیریت مناسب سوخ در هنگام برداشت و حمل و نقل مناسب به‌منظور کاهش صدمات مکانیکی که سبب کاهش کیفیت و عمر انبارمانی سوخ می‌شود نیز بسیار حائز اهمیت می‌باشد. لازم است که بلافاصله بعد از برداشت فرایند عمل‌آوری[1] انجام شود تا فلس‌های خارجی محکم و سفت شده، میزان ترک پوست کاهش یافته، از قطر گردن کاسته شده و در نتیجه از آلودگی به عوامل بیماریزا جلوگیری گردد (Eshel *et al.*, 2014). شرایط بهینه برای انبارمانی طولانی دمای ۰ تا ۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۷۰ درصد می‌باشد (Boskeng, 2012). در شرایطی که امکان کنترل دما و رطوبت انبار وجود ندارد و یا در مناطق گرم به منظور کنترل جوانه‌زنی، دمای بالاتر از ۲۵ درجه سلسیوس مناسب است ولی باید توجه نمود که انبار گرم دارای اثرات نامطلوبی مانند کاهش آب سوخ، افزایش سرعت تنفس، شیوع پوسیدگی و کاهش کیفیت سوخ می‌باشد (Petropolous *et al.*, 2017). میزان ضایعات پیاز در انبار در اثر بیماری‌های پس از برداشت نیز بین ۱۰ تا ۵۰٪ و حتی تا ۸۰٪ گزارش شده است (El-Nagerabi and Ahmed, 2003 ؛ Rajapakes and Edirimanna. 2002) از عوامل مهم دیگر ضایعات پیاز در انبار می‌توان به جوانه‌زدن سوخ (Sharma *et al.* 2015,)، کاهش فیزیولوژیک وزن در اثر کم شدن آب، تعرق و تنفس و در نهایت لهیدگی اشاره نمود (Biswas *et al.*, 2010 ؛ Darabi and Salehi, 2014).

حشره تریپس از مهم‌ترین آفات اقتصادی پیاز در تمام دنیا تلقی می‌شود (Gill *et al.*, 2015). حشرات بالغ و لاروهای این آفت از برگ‌ها تغذیه نموده و در نتیجه عملکرد کمی و کیفی محصول کاهش خواهد یافت. علاوه براین، تریپس تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر انبارمانی این محصول دارد (Boatenge, 2014). با توجه این‌که انبارمانی یکی از عوامل بسیار مهم در ارزیابی نژادگان‌های پیاز می‌باشد و تاکنون هیچ گزارشی در ارتباط با تاثیر آفت تریپس بر عمر انبارمانی این محصول در جنوب کشور ارائه نشده است. این پژوهش به منظور مطالعه خصوصیات انبارمانی شش توده مهم بومی جنوب کشور، دو توده بومی مرکز کشور و دو رقم تجاری و تاثیر تریپس بر این صفت مهم اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به مدت دو سال زراعی (۹۴-۱۳۹۲) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان واقع در شش کیلومتری شرق بهبهان اجرا شد. محل آزمایش با موقعیت جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۶ دقیقه عرض شمالی، ۵۰ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی، ارتفاع ۳۴۵ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی ۳۴۹ میلی‌متر دارای اقلیم گرم و نیمه خشک می‌باشد. آزمایش مزرعه‌ای به‌صورت آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. عامل اصلی محیط (شامل دو مزرعه سم پاشی شده و سم‌پاشی نشده با فاصله ۱۰ متر) بود و عامل فرعی، نژادگان شامل شش توده بومی جنوب کشور (جمعیت بهبود یافته پیاز بهبهان، محلی بهبهان، محلی پادوک، محلی رامهرمز، محلی سرکره برازجان و محلی قرمز ایرانشهر) دو توده بومی مرکز کشور (کمره‌ای خمین و درچه اصفهان) و دو رقم تجاری (تگزاس ارلی گرانو[2] و پریماورا[3]) بود. برخی از خصوصیات سوخ نژادگان‌های مورد مطالعه در جدول (۱) ارائه شده‌اند. بذرها در اواسط مهر ماه در خزانه کشت و نشاها در مرحله دو تا سه برگی و در اواخر آذر ماه به زمین اصلی منتقل شدند. عملیات سم‌پاشی در مزرعه سم‌پاشی شده، بعد از رسیدن جمعیت آفت به آستانه

۱- Curing
۲- Texas early grano
۳- Perimavera

خسارت اقتصادی، در سال اول آزمایش توسط سم کونفیدور به نسبت ۲۰۰ میلی‌لیتر سم در ۴۰۰ لیتر آب، در سه مرحله در تاریخ‌های ۲۷ اسفند ۱۳۹۲، ۳۰ فروردین و۲۰ اردیبهشت ۱۳۹۳ و در سال دوم آزمایش توسط سم دیازینون به نسبت ۹۰۰ میلی‌لیتر در ۴۵۰ لیتر آب در تاریخ ۱۹ فروردین ۱۳۹۳ و کونفیدور به نسبت ۲۰۰ میلی‌لیتر سم در ۴۰۰ لیتر آب در دو مرحله در تاریخ‌های ۱۶ و ۳۰ اردیبهشت ۱۳۹۴ انجام گرفت. برداشت سوخ در زمان افتادگی ۵۰ تا ۸۰ درصد برگ‌ها و شروع خشک شدن آن‌ها صورت گرفت. پس از برداشت، قطر گردن با کولیس (میلی‌متر) اندازه‌گیری و تعداد فلس‌های خشک ثبت گردید. برای تعیین درصد ماده خشک سوخ، از هر کرت آزمایشی ۱۰ سوخ به‌طور تصادفی انتخاب و پس از تمیز و خرد کردن، در آون در دمای ۶۵ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت قرارداده شدند (Darabi, 2018).

جدول ۱- برخی خصوصیات سوخ نژادگان مورد مطالعه.

Table 1. Some characteristics of studied genotypes bulbs.

نژادگان Genotype	رنگ پوست Skin color	رنگ گوشت Flesh color	شکل Shape
بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	سفید White	سفید White	شلجمی Napiform
محلی بهبهان Behbahan landrace	سفید White	سفید White	شلجمی Napiform
محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	قرمز Red	سفید White	شلجمی Napiform
کمره ای خمین Kamerie Khomain landrace	سفید White	سفید White	شلجمی Napiform
پریماورا Perimavera	زرد Yellow	سفید White	کروی Spehirical
محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	قرمز Red	سفید White	شلجمی Napiform
محلی پادوک Padook landrace	قرمز Red	سفید White	شلجمی Napiform
درچه اصفهان Dorche Esfahan landrace	قرمز Red	سفید White	شلجمی Napiform
تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	زرد White	سفید White	کروی Spehirical
محلی برازجان Borazjan landrace	قرمز Red	سفید White	شلجمی Napiform

به‌منظور عمل‌آوری، سوخ‌ها بعد از برداشت به مدت دو هفته در مزرعه و در سایه قرار گرفته و سپس به انبار کنترل نشده فاقد سیستم سرمایش، گرمایش و تهویه منتقل شدند. مساحت انبار ۱۴ متر مربع بود و تهویه آن از طریق پنجره (به‌طور طبیعی) صورت می‌گرفت. بررسی قابلیت انبارمانی با استفاده از آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. عامل اصلی زمان بررسی سوخ‌ها در انبار در شش سطح از یک ماه بعد از شروع انبارمانی و به فاصله یک ماه بود. دو محیط سم پاشی شده و سم‌پاشی نشده و ۱۰ نژادگان مورد مطالعه به صورت فاکتوریل به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. در سال اول آزمایش میانگین دمای روزانه انبار بین ۲۸ تا ۴۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی از ۳۱ تا ۱۰۰ درصد متغیر بود. در سال دوم آزمایش محدوده تغییرات میانگین دمای روزانه بین ۳۲ تا ۳۸ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی بین ۳۲ تا ۹۲ درصد بود. در این بررسی ۱۰ کیلوگرم سوخ سالم و یکنواخت از هر تیمار به‌طور تصادفی انتخاب و درون جعبه مشبک پلاستیکی به صورت دو تا سه لایه، بسته به اندازه سوخ ارقام مورد مطالعه، قرار داده شدند. طول، عرض و ارتفاع جعبه‌ها به‌ترتیب ۵۰، ۳۲ و ۲۴ سانتی‌متر بود. در انبار جعبه‌ها به صورت سه ردیف روی هم قرار داده شدند و هر ردیف به جعبه های یک بلوک اختصاص یافت. در ابتدای آزمایش جعبه‌هایی که فقط دارای سوخ‌های سالم بودند توزین و در انبار قرار داده شدند. در زمان

اندازه‌گیری دوم (یک ماه بعد)، جعبه‌ها دو بار توزین گردیدند. در ابتدا جعبه‌هایی که شامل سوخ‌های سالم و سوخ‌های آلوده به پوسیدگی خاکستری، لهیده و جوانه‌زده بودند، توزین شدند، بدین ترتیب میزان کاهش وزن سوخ‌های هر تیمار به صورت دقیق مشخص شد. در ادامه بررسی و بعد از خارج کردن سوخ‌های آلوده به پوسیدگی خاکستری، لهیده و جوانه‌زده جعبه‌ها مجدد وزن شدند. این روش تا انتهای دوره انبارمانی ادامه داشت. در پایان هر سال تجزیه واریانس ساده برای ضایعات انباری شامل درصد کاهش فیزیولوژیک وزن سوخ، درصد جوانه‌زنی سوخ، درصد سوخ‌های لهیده و آلوده به کپک خاکستری و درصد کل هدروی با استفاده از نرم‌افزار MSTATC صورت گرفت. در پایان سال دوم تجزیه واریانس مرکب انجام و میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شدند. لازم به ذکر است که در رابطه با مقایسه میانگین‌ها در اثرات متقابل سه طرفه (زمان ارزیابی، محیط و نژادگان) چون تعدد میانگین‌ها (۱۲۰ عدد) از ۴۰ بیشتر است، نمی‌توان از مقایسات سه دامنه استفاده کرد و میانگین‌ها را گروهبندی نمود ولی مقایسه میانگین‌ها برای دو ترکیب تیماری مورد نظر را می‌توان با استفاده از LSD دو دامنه که در زیر ستون میانگین‌های مربوط به هر صفت نوشته شده است، انجام داد.

علاوه براین، بر اساس میزان کل هدرروی، بعد از سه ماه انبارمانی، طبقه‌بندی نژادگان‌ها در چهار گروه انبارمانی خوب (میزان هدرروی کمتر از ۳۰٪)، انبارمانی متوسط (میزان هدرروی بین ۳۱ تا ۵۰٪)، انبارمانی ضعیف (میزان هدرروی بین ۵۱ تا ۷۰٪) و انبارمانی بسیار ضعیف (میزان هدرروی بیشتر از ۷۰٪) انجام شد (Ko, 2001).

نتایج و بحث

کاهش آب سوخ در انبار مهم‌ترین عامل محدود کننده عمر انباری پیاز است (Ko *et al.*, 2002). دلیل کاهش آب سوخ، اختلاف فشار بخار آب بین بافت‌های داخلی سوخ و هوای پیرامون سوخ (انبار) است (Tripathi *et al.* 2011). در حالت خواب (رکود) میزان تنفس سلول‌های زنده کم می‌باشد. به‌دلیل مشکل بودن تفکیک تلفات آب سوخ از دو طریق تنفس و تعرق، معمولا میزان کاهش آب سوخ از این دو طریق به‌صورت واحد و تحت عنوان کاهش فیزیولوژیک وزن در نظر گرفته می‌شود (Brewster, 2008).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال، اثر زمان انبارمانی، برهمکنش سال و زمان انبارمانی، اثر محیط، برهمکنش زمان انبارمانی و محیط، برهمکنش سال و زمان انبارمانی و محیط، اثر نژادگان، برهمکنش سال و نژادگان، برهمکنش زمان انبارمانی و نژادگان، برهمکنش سال و زمان انبارمانی و نژادگان، برهمکنش محیط و نژادگان، برهمکنش سال و محیط و نژادگان، برهمکنش زمان انبارمانی و محیط و نژادگان و برهمکنش سال و زمان انبارمانی و محیط و نژادگان بر کاهش آب سوخ در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. برهمکنش سال و محیط بر این صفت در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. درصد کاهش وزن سوخ در محیط سم‌پاشی‌نشده در مقایسه با محیط سم‌پاشی شده افزایش معنی‌داری را نشان داد (جدول ۲). که دلیل این موضوع را می‌توان به کاهش بیشتر درصد ماده خشک سوخ در محیط سم‌پاشی نشده نسبت داد (جدول ۳). در پژوهشی، Salehi و Darabi (2014) نیز گزارش نمودند که بین درصد ماده خشک سوخ و کاهش فیزیولوژیکی وزن سوخ ارتباط معکوس وجود دارد که با نتایج آزمایش ما همسو می‌باشد. میزان کاهش فیزیولوژیک وزن سوخ در ماه‌های مختلف انبارمانی یکسان نبود. گرچه با گذشت زمان درصد تجمعی کاهش وزن افزایش یافت (جدول۴) ولی روند تغییرات ماهیانه کاهش وزن سوخ با گذشت زمان نزولی بود. دلیل این موضوع را می‌توان به کاهش دمای انبار، کمتر شدن آب سوخ و بسته شدن گردن با گذشت زمان انبارمانی نسبت داد (Ahsanuzzaman *et al.*, 2017) هماهنگ با این نتایج Darabi (2018) نیز گزارش نمود که بیشترین کاهش وزن سوخ در اوایل دوره انبارمانی مشاهده شده است.

همان‌گونه‌که محققان زیادی از جمله Petropopoulus و همکاران (2016) و Rostam Forudi (2006) گزارش نموده‌اند در این پژوهش نیز میزان کاهش فیزیولوژیک وزن سوخ در نژادگان‌های مورد مطالعه یکسان نبود. در میان نژادگان‌های مورد مطالعه در این پژوهش کمترین کاهش وزن در رقم پریماورا مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری با رقم تگزاس ارلی‌گرانو نداشت (جدول ۵). اختلاف در کاهش وزن سوخ ارقام مختلف، ممکن است به دلیل اختلاف در تعداد و قابلیت نفوذ پذیری پوست، اختلاف در قطر و زمان بسته شدن گردن، اختلاف در تندی و درصد ماده خشک سوخ و اختلاف در ضخامت پوست باشد (Boskeng, 2012). پایین بودن قطر گردن از دلایل مهم پایین بودن کاهش فیزیولوژیک وزن در رقم پریماورا بود (جدول ۶). علت پایین بودن درصد کاهش وزن در رقم تگزاس‌ارلی گرانو رامی‌توان به بالا بودن تعداد پوست در این رقم نسبت داد (جدول ۶). این نتایج

با گزارش‌های Darabi (2018) و Tripathi و همکاران (2011) مبنی بر نقش مهم و تعیین کننده تعداد پوست در کاهش فیزیولوژیک وزن مطابقت دارد. با توجه به اینکه درصد ماده خشک سوخ در دو رقم پریماورا و تگزاس‌ارلی‌گرانو از سایر نژادگان‌های مورد مطالعه به طور معنی‌داری کمتر بود، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که نقش قطر گردن و تعداد پوست در کاهش فیزیولوژیک وزن بسیار مهم‌تر از درصدماده خشک سوخ می‌باشد. در این پژوهش، بیشترین کاهش فیزیولوژیک وزن به توده محلی درچه اصفهان، که بیشترین قطر گردن را به خود اختصاص داد، مربوط بود (جدول‌های ۴ و ۵).

جدول۲- مقایسه میانگین‌های تجمعی صفات مطالعه شده در محیط سم پاشی شده و نشده.

Table 2. Cumulative means comparison of studied characteristics in applying and non- applying plots.

محیط Plot	کاهش وزن Weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprouting (%)	کل هدرروی Total losses (%)
سم پاشی شده Applying	16.24[b]	21.85[b]	11.04[a]	7.97[a]	57.10[b]
سم‌پاشی نشده Non-applying	18.15[a]	26.56[a]	5.79[b]	8.70[a]	59.2[a]

†Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1%probablity level using Least Significant Difference Test.

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های قطر گردن، تعداد پوست و درصد کل ماده خشک سوخ در محیط سم پاشی شده و نشده.

Table 3. Comparison means of neck diameter, skin number and bulb dry matter percentage in applying and non-applying plots.

محیط Plot	قطر گردن Neck diameter (mm)	تعداد پوست Skin number	درصد ماده خشک سوخ Bulb dry matter percentage
سم پاشی شده Applying	12.90[a]	3.75[a]	10.95[a]
سم‌پاشی نشده Non- applying	12.75[a]	3.73[a]	10.48[b]

†Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probablity level using Duncan`s Multiple Range Test.

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

ارزیابی برهمکنش زمان انبارمانی، محیط و نژادگان مشخص نمود که در همه نژادگان‌های مورد بررسی (به استثنای کمره‌ای خمین) دربیشتر زمان‌های بررسی، درصد کاهش وزن سوخ در محیط سم‌پاشی شده نسبت به محیط سم پاشی نشده به طور معنی‌داری کمتر بود (جدول ۵). علت افزایش درصد کاهش وزن سوخ در نژادگان کمره‌ای خمین، در محیط سم‌پاشی نشده در مقایسه با محیط سم‌پاشی شده، افزایش تعداد پوست و درصد ماده خشک سوخ در محیط سم‌پاشی نشده بود. تعداد پوست در این نژادگان محیط سم پاشی‌نشده و سم پاشی‌شده به‌ترتیب ۳/۳۵ و ۳/۱۷ و درصد ماده خشک سوخ در این دو محیط به‌ترتیب ۹/۵۶ و ۹/۵۳ درصد بود. کم‌ترین درصد کاهش وزن سوخ در تمامی زمان‌های مورد بررسی و در هر دو محیط به رقم پریماورا تعلق داشت. حداکثر کاهش وزن سوخ در هر دو محیط مورد مطالعه تا ماه سوم انبارمانی به نژادگان درچه اصفهان و از ماه چهارم تا ششم انبارمانی به توده محلی برازجان مربوط بود (جدول ۷).

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های تجمعی صفات مطالعه شده در دوره انبارمانی.

Table 4. Cumulative means comparison of studied characteristics during storage time.

زمان انبارمانی Storage time (Month)	کاهش وزن Weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprouting (%)	کل هدرروی Total losses (%)
اول First	6.76^{f}	9.70^{d}	1.39^{d}	0^{d}	17.85^{f}
دوم Second	12.45^{e}	17.54^{c}	7.92^{c}	0.01^{d}	37.92^{e}
سوم Thirth	16.45^{d}	25.88^{d}	9.64^{b}	0.21^{d}	52.18^{d}
چهارم Fourth	19.71^{c}	29.90^{a}	10.42^{a}	2.12^{c}	62.92^{c}
پنجم Fifth	22.64^{b}	31.00^{a}	10.51^{a}	13.88^{b}	78.03^{b}
ششم Sixth	25.15^{a}	31.20^{a}	10.64^{a}	33.03^{a}	100^{a}

†Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1%probablity level using Least Significant Difference Test.

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

بیماری پوسیدگی خاکستری[۱] یکی از مخرب‌ترین بیماری‌های پیاز در دوره انبارمانی در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری می‌باشد (Darabi, 2018). مناسب‌ترین دما برای رشد آسپیروژیلوس ۲۸ تا ۳۴ درجه سلسیوس بوده و در دمای کمتر از ۱۷ و بیشتر از ۴۷ درجه سلسیوس رشد این قارچ متوقف می‌شود. بنابراین هنگامی که دمای انبار به بیشتر از ۳۰ درجه سلسیوس برسد و رطوبت نسبی از ۸۰٪ بیشتر شود این بیماری به شدت شایع می‌شود (Tysoni & Fullerton, 2004). نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر همه عوامل مورد بررسی (اثر سال، اثر زمان انبارمانی، برهمکنش سال و زمان انبارمانی، اثر محیط، برهمکنش سال و محیط ، برهمکنش زمان انبارمانی و محیط، برهمکنش سال و زمان انبارمانی و محیط، اثر نژادگان، برهمکنش سال و نژادگان، برهمکنش زمان انبارمانی و نژادگان، برهمکنش سال و زمان انبارمانی و نژادگان، برهمکنش محیط و نژادگان، برهمکنش سال و محیط و نژادگان، برهمکنش زمان انبارمانی و محیط و نژادگان و برهمکنش سال و زمان انبارمانی و محیط و نژادگان) بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. سم پاشی سبب کاهش میزان خسارت پوسیدگی خاکستری در سطح ۱٪ گردید (جدول ۲). دلیل افزایش خسارت این بیماری در محیط سم‌پاشی نشده را می‌توان به پایین‌تر بودن درصد ماده خشک سوخ در این محیط نسبت داد. وجود ارتباط بین درصد ماده خشک سوخ و بیماری پوسیدگی خاکستری توسط Ko و همکاران (2002) نیز گزارش شده است. بررسی خسارت ماهیانه این بیماری در دوره انبارمانی نشان داد که تا سه ماه بعد از شروع انبارمانی (شهریور ماه) درصد خسارت این بیماری افزایش یافت و سپس از شدت آن کاسته شد (جدول ۴). دلیل این موضوع را می‌توان به کاهش دمای انبار از ماه چهارم انبارمانی (شهریور ماه) نسبت داد. این نتایج باگزارش Fullerton and Tysoni (2004) که مناسب‌ترین دما را برای شیوع بیماری پوسیدگی خاکستری ۲۸ تا ۳۴ درجه سلسیوس گزارش کردند، مطابقت دارد.کاهش درصد خسارت این بیماری با کاهش دما توسط Boskeng (2012) نیز گزارش شده است.

هماهنگ با پژوهش، Salehi & Darabi (2014) در کلیه نژادگان‌های مورد مطالعه بیماری پوسیدگی خاکستری مشاهده گردید و هیچ نژادگانی نسبت به این بیماری مصونیت نداشت. حداقل درصد خسارت این بیماری به جمعیت بهبود یافته بهبهان مربوط بود و اختلاف این نژادگان با سایر نژادگان‌های مورد بررسی معنی‌دار شد (جدول ۶).کمترین خسارت این بیماری به این

۱- *Asperigillus niger*

نژادگان اختصاص یافت که می‌تواند به دلیل بالا بودن درصد ماده خشک باشد (جدول ۵). در پژوهشی، Marine و همکاران (1998) گزارش نمودند که جوانه‌زدن قارچ‌های آسپروژیلوس در رطوبت بالاتر از ۹۰٪ بسیار سریع بوده و به طور خطی با گذشت زمان افزایش می‌یابد. احتمالا بافت‌های سوخ ارقامی با ماده خشک بالا میزان آب کمتری داشته که در نتیجه برای جوانه‌زدن اسپورها و شیوع بیماری مناسب نمی‌باشند (Darabi, 2018) ولی بر خلاف این موضوع میزان خسارت این بیماری در توده‌های محلی رامهرمز و برازجان که درصد ماده خشک سوخ آنها از ارقام تگزاس ارلی گرانو و پریماورا بیشتر بود، نسبت به ارقام مزبور افزایش نشان داد (جدول‌های ۵ و ۶) که نشان دهنده این مطلب است که علاوه بر درصد ماده خشک سوخ، عوامل دیگری از جمله خصوصیات ژنتیکی نیز در مقاومت به پوسیدگی خاکستری موثرند. در پژوهشی، Ko و همکاران (2002) نیز در بررسی‌های خود با چنین نتیجه‌ای مواجه‌شدند و گزارش نمودند که ارتباط بین این بیماری و درصد ماده خشک سوخ قوی نمی‌باشد. در این پژوهش رنگ نژادگان‌های مورد مطالعه سفید، قرمز و زرد بود (جدول ۱) و ارتباطی بین رنگ سوخ و خسارت این بیماری مشاهده نگردید که این نتایج با گزارش Ko و همکاران (2002) همسو می‌باشد. هر چند Kamal و همکاران (2012) گزارش نمودند که خسارت این بیماری در ارقامی با رنگ پوست سفید کمتر است. ارزیابی درصد خسارت این عارضه در برهمکنش زمان انبارمانی، محیط و نژادگان مشخص نمود که در کلیه نژادگان‌های مورد مطالعه در بیشتر زمان‌های بررسی، درصد کاهش خسارت بیماری پوسیدگی خاکستری در محیط سم‌پاشی شده نسبت به محیط سم پاشی نشده کمتر بود. در پایان دوره انبارمانی میزان خسارت این بیماری در جمعیت بهبود یافته بهبهان در هر دو محیط مورد مطالعه به طور معنی‌داری از سایر نژادگان‌ها کمتر بود. در این پژوهش حساس‌ترین نژادگان نسبت به پوسیدگی خاکستری توده محلی رامهرمز بود و از ماه دوم تا پایان انبارمانی، میزان خسارت این عارضه درهر دو محیط مورد مطالعه در نژادگان مزبور به‌طور معنی‌داری از سایر نژادگان‌ها بیشتر بود، به طوری که در پایان دوره انبارمانی در اثر این بیماری در محیط سم‌پاشی‌شده و سم‌پاشی‌نشده به‌ترتیب ۵۱/۴۳ و ۴۶/۷۴ درصد از سوخ‌های این نژادگان از بین رفتند (جدول ۷). بنابراین بر اساس نتایج این آزمایش مستقل از اثرات محیط می‌توان نتیجه‌گیری نمود جمعیت بهبود یافته بهبهان و توده محلی رامهرمز به‌ترتیب متحمل‌ترین و حساس‌ترین ژنوتیب نسبت به پوسیدگی خاکستری می‌باشند.

گندیدگی و یا لهیدگی سوخ یکی از عوامل محدود کننده انبارمانی پیاز در دمای بالا می‌باشد. میزان خسارت این بیماری تحت تاثیر تاریخ برداشت و میزان رطوبت گردن در هنگام برداشت متغیر است (Saranya *et al*., 2017). نتایج این پژوهش مشخص نمود اثر سال، اثر زمان انبارمانی، برهمکنش سال و زمان انبارمانی، اثر محیط، برهمکنش سال و محیط، برهمکنش زمان انبارمانی و محیط، برهمکنش سال و زمان انبارمانی و محیط، اثر نژادگان، برهمکنش سال و نژادگان، برهمکنش زمان انبارمانی و نژادگان، برهمکنش سال و زمان انبارمانی و نژادگان، برهمکنش محیط و نژادگان، برهمکنش سال و محیط و نژادگان، برهمکنش زمان انبارمانی و محیط و نژادگان و برهمکنش سال و زمان انبارمانی و محیط و نژادگان بر درصد خسارت لهیدگی در سطح احتمال ۱٪معنی‌دار می‌باشد. برهمکنش سال و زمان انبارمانی و محیط بر درصد خسارت این عارضه معنی‌دار نشد. بر خلاف بیماری پوسیدگی خاکستری، میزان لهیدگی در محیط سم‌پاشی نشده نسبت به محیط سم‌پاشی شده به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲) که نشان دهنده ارتباط بین مصرف سموم و افزایش میزان خسارت این عارضه، به دلیل تجمع سموم در سوخ و تاثیر منفی این مواد بر استحکام غشاء سلولی، می‌باشد (Pritchard, 1979). ارزیابی خسارت ماهیانه درصد لهیدگی مشخص نمود که تا ماه دوم انبارمانی روند تغییرات درصد خسارت این عارضه صعودی بود ولی از ماه سوم انبارمانی به دلیل کاهش دما میزان خسارت این عارضه کاهش یافت (جدول ۳). چنین روندی در مورد تغییرات خسارت لهیدگی در دوره انبارمانی پیاز توسط Ko و همکاران (2002) نیز گزارش شده است. کمترین خسارت این عارضه به توده محلی رامهرمز با رنگ پوست قرمز مربوط بود (جدول ۴). در پژوهشی، Hanley و Fenwic (1990) گزارش نمودند که علت متفاوت بودن حساسیت ارقام پیاز به لهیدگی اختلاف در میزان مواد فنلی و فلاونوئیدهای موجود در پوست سوخ می‌باشد و به‌دلیل این‌که پوست ارقام قرمز رنگ حاوی مقدار بیشتری از این مواد می‌باشند نسبت به این بیماری مقاوم‌ترند. در پژوهشی، Abbey و همکاران (2000) گزارش نمودند ارقام قرمز رنگ حساسیت کمتری نسبت به این بیماری دارند. در این آزمایش نیز کمترین خسارت این عارضه به‌ترتیب در توده‌های محلی رامهرمز، پادوک، ایرانشهر و برازجان (با رنگ قرمز پوست) مشاهده شد هر چند حداکثر خسارت این بیماری نیز به نژادگان درچه اصفهان با رنگ قرمز پوست اختصاص یافت (جدول ۵) که بیانگر این مطلب است که رنگ پوست تنها عامل

تعیین کننده حساسیت و یا مقاومت به این عارضه نمی‌باشد بلکه عوامل دیگر از جمله ژنتیک گیاه و شرایط اقلیمی نیز در بروز این عارضه تاثیر قابل توجهی دارند. هماهنگ با این نتایج، Darabi (2018) نیز گزارش نمود که رنگ پوست تنها عامل تعیین کننده واکنش نژادگان‌های پیاز نسبت به لهیدگی نمی‌باشد.

مقایسه میانگین‌ها در برهمکنش زمان انبارمانی، محیط و نژادگان مشخص نمود که در کلیه نژادگان‌های مورد مطالعه، در بیشتر زمان‌های بررسی، درصد کاهش خسارت لهیدگی در محیط سم‌پاشی نشده نسبت به محیط سم پاشی شده کمتر بود. میزان خسارت این عارضه در توده محلی رامهرمز در هر دو محیط و در کلیه دوره انبارمانی (به استثنای ماه اول انبارمانی در محیط سم‌پاشی شده) به‌طور معنی‌داری از سایر نژادگان‌های مطالعه شده کمتر بود، بنابراین توده محلی رامهرمز را می‌توان مقاوم‌ترین نژادگان نسبت به این عارضه معرفی نمود. در محیط سم‌پاشی شده میزان خسارت این عارضه در کلیه دوره انبارمانی درنژادگان درچه اصفهان در مقایسه با سایر نژادگان‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت ولی در محیط سم پاشی نشده افزایش خسارت لهیدگی در نژادگان کمره‌ای خمین در طول دوره انبارمانی نسبت به سایر نژادگان‌ها معنی‌دار بود (جدول ۷).

سوخ پیاز یک اندام زنده بوده و از طریق فرآیندهای فیزیولوژیک به حیات خود ادامه می‌دهد. بعد از بلوغ، دوره زندگی سوخ را می‌توان به سه دوره استراحت، خواب، رشد مجدد (جوانه‌زنی) تقسیم‌بندی نمود. وقتی سوخ وارد دوره خواب می‌شود (که معمولا بعد از بلوغ و برداشت شروع می‌شود) به فرآیندهای رشد و نمو همانند ریشه‌دهی و جوانه‌زنی مقاوم می‌باشد (Benkeblia *et al.*, 2005). طول دوره خواب به رقم، مرحله برداشت، شرایط رشد و نمو در مزرعه (شرایط اقلیمی، عملیات زراعی از قبیل کوددهی و نحوه آبیاری) بستگی دارد. بعد از خاتمه خواب و در صورت عدم وجود عوامل بازدارنده رشد، سوخ قادر به رشد و نمو می‌باشد (Petropoulos *et al*.,2017). نتایج تجزیه واریانس مشخص نمود که اثر کلیه موارد مورد بررسی بر جوانه‌زنی سوخ (به استثنای اثر محیط) در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. بر اساس نتایج ابن پژوهش در ماه اول در هیچ‌کدام از ارقام جوانه‌زنی مشاهده نشد. در ماه دوم و سوم انبارمانی نیز جوانه‌زنی سوخ بسیار ناچیز و با ماه اول انبارمانی تفاوت معنی‌داری نداشت. عدم جوانه زنی سوخ در اوایل دوره انبارمانی در مناطق گرمسیری توسط Salehi و Darabi (2014) نیز گزارش شده است که با نتایج این پژوهش همسو می‌باشد. یکی از علل عدم جوانه‌زنی سوخ بلافاصله بعد از برداشت در مناطق گرمسیری، بالا بودن دما و مواجه نشدن سوخ با دمای مناسب جوانه‌زنی (۱۰-۲۰ درجه سلسیوس) می‌باشد. Petropoulos و همکاران (2017) گزارش نمودند که مهم‌ترین عامل برای شروع جوانه‌زنی سوخ، دمای انبار می‌باشد و دمای بالا عامل بازدارنده این فرآیند است. Yoo و همکاران (1997) نیز گزارش کردند که فاکتور اصلی بازدارندگی جوانه‌زنی، دمای انبار، به‌خصوص دمای بالاتر از ۲۷ درجه سلسیوس، می‌باشد که سبب القای گرما خفتگی در سوخ می‌شود. در این پژوهش، از ماه چهارم انبارمانی به علت کاهش دما و مساعد شدن دما برای جوانه زنی، درصد جوانه‌زنی در هر ماه نسبت به ماه قبل افزایش و در ماه ششم انبارمانی به حداکثر خود رسید. همان‌گونه که Darabi (2018) نیز گزارش نموده شروع جوانه‌زنی در نژادگان‌های مورد مطالعه هم‌زمان نبود. در نژادگان درچه اصفهان از ماه دوم، در نژادگان‌های جمعیت بهبود یافته بهبهان، توده محلی بهبهان، محلی ایرانشهر ،کمره‌ای خمین و محلی برازجان از ماه سوم و در توده‌های محلی پادوک، رامهرمز ، ارقام پریماورا و تگزاس‌ارلی گرانو از ماه چهارم انبارمانی جوانه‌رنی آغاز شد (جدول ۷). این نتایج با گزارشات Petropoulos و همکاران (2016) و Brewster (2008) که بیان کردند مدت زمان دوره خواب در ارقام مختلف متفاوت می‌باشد مطابقت دارد. اگرچه در این تحقیق کمترین درصد جوانه‌زنی در نژادگان درچه اصفهان مشاهده شد. بایستی توجه نمود که دلیل این موضوع به علت طولانی بودن دورهٔ خواب این نژادگان نیست بلکه دلیل این موضوع را می‌توان به بالا بودن میزان سایر ضایعات (کاهش وزن ، پوسیدگی خاکستری و گندیدگی) در این نژادگان، پیش از شکسته شدن خواب نسبت داد (جدول ۵). پایین بودن سایر ضایعات قبل از شکستن خواب در توده محلی ایرانشهر سبب گردید که حداکثر درصد جوانه‌زنی نیز در این نژادگان مشاهده گردد (جدول ۵).

ارزیابی برهمکنش زمان انبارمانی، محیط و نژادگان مشخص نمود در سه ماهه اول انبارمانی اختلاف درصد جوانه‌زنی بین زنوتیپ‌ها در هر دو محیط (به استثنای توده محلی ایرانشهر در محیط سم پاشی نشده) معنی‌دار نبود. در پایان دوره انبارمانی بسته به نژادگان و میزان سایر اجزا ضایعات (درصد کاهش وزن و درصد خسارت پوسیدگی خاکستری و لهیدگی سوخ)، اختلاف بین درصد جوانه‌زنی سوخ در دو محیط سم‌پاشی شده و نشده (به استثنای توده محلی برازجان) معنی‌دار بود (جدول ۷).

نتایج این پژوهش مشخص نمود اثر کلیه عوامل مورد بررسی بر درصد کل هدرروی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. افزایش میزان ضایعات کل هدرروی در محیط سم پاشی نشده نسبت به محیط سم پاشی شده معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌های این صفت در ماه‌های انبارمانی مشخص نمود که اگرچه میزان تجمعی هدرروی در هر ماه نسبت به ماه قبلی به طور معنی‌دار افزایش یافته است. ولی علیرغم این موضوع، روند تغییرات میزان هدرروی ماهیانه در دوره انبارمانی متفاوت بود. درچهار ماه اول انبارمانی علت عمده از بین رفتن سوخ‌ها در انبار کاهش فیزیولوژیک وزن، کپک خاکستری و پوسیدگی سوخ بود. با توجه به کاهش دما در ماه چهارم، میزان خسارت این سه عامل به حداقل رسید. در این ماه میزان جوانه‌زنی سوخ قابل توجه نبود لذا کمترین هدرروی ماهیانه به ماه چهارم انبارمانی اختصاص یافت. افزایش جوانه‌زنی سوخ در ماه پنجم و ششم انبارمانی سبب گردید که میزان هدرروی در این دو ماه در مقایسه با ماه چهارم افزایش یابد (جدول ۳). چنین روندی در مورد تغییرات هدرروی ماهیانه توسط Darabi (2018) نیز گزارش شده است.

در این پژوهش یکسان نبودن روند تغییرات ضایعات کل در طول دوره انبارمانی و در دو محیط سم پاشی شده و نشده در نژادگان‌های مورد بررسی سبب گردید تا برهمکنش زمان انبارمانی و محیط و نژادگان بر کل هدرروی در سطح ۱٪ معنی‌دار گردد. در اکثر نژادگان‌های مورد بررسی به استثنای کمره‌ای خمین و درچه اصفهان در بیشتر زمان‌های بررسی میزان کل هدرروی در محیط سم پاشی شده به طور معنی‌دار از محیط سم‌پاشی نشده کمتر بود. در توده محلی درچه اصفهان در همه زمان‌های بررسی و در توده محلی کمره‌ای خمین در چهار زمان بررسی، کل هدرروی در محیط سم پاشی نشده در مقایسه با محیط سم پاشی شده کاهش معنی‌داری را نشان داد. در این پژوهش درصد آسیب ناشی از کاهش وزن، پوسیدگی خاکستری، لهیدگی و جوانه‌زنی سوخ در نژادگان‌های در زمان‌های مورد بررسی، متفاوت بود. حداکثر هدرروی تجمعی در ماه سوم انبارمانی در نژادگان درچه اصفهان، به دلیل حساسیت شدید این نژادگان به پوسیدگی، اختصاص **یافت**. پس از درچه اصفهان، بیشترین خسارت هدرروی تجمعی در توده محلی کمره‌ای خمین مشاهده گردید. کمترین این صفت در توده محلی پادوک مشاهده شد ولی افزایش کل هدرروی در توده محلی بهبهان و جمعیت بهبود یافته بهبهان در مقایسه با این نژادگان معنی‌دار نشد (جدول ۷). جوانه‌زنی سوخ در ماهای پنجم و ششم انبارمانی مشاهده گردید. در توده‌های محلی رامهرمز و برازجان مهم‌ترین عامل خسارت‌زا، پوسیدگی خاکستری بود و با توجه به اینکه بیشترین آسیب این بیماری در سه ماه اول انبارمانی مشاهده گردید، لذا درصد هدرروی تجمعی در سه ماه اول انبارمانی در این دو نژادگان بالا بود و بر پایهٔ روشKo (2001) این دو نژادگان در هر دو محیط سم پاشی شده و نشده در گروه ضعیف قرار گرفتند. در نژادگان کمره‌ای خمین مهم‌ترین عامل خسارت‌زا لهیدگی و پوسیدگی خاکستری بود. با توجه به کاهش معنی‌دار میزان لهیدگی در این نژادگان در محیط سم پاشی نشده نسبت به محیط سم پاشی شده، نژادگان مزبور بر اساس شاخص مزبور در محیط سم پاشی شده در گروه بسیار ضعیف و در محیط سم‌پاشی نشده در گروه ضعیف قرار گرفت. در نژادگان درچه اصفهان در هر دو محیط، مهم‌ترین عامل خسارت‌زا لهیدگی بود و این نژادگان در هر دو محیط در گروه بسیار ضعیف قرار گرفت. سایر نژادگان‌های مورد مطالعه (ارقام تگزاس‌ارلی‌گرانو، پریماورا، توده‌های محلی پادوک، بهبهان، ایرانشهر و جمعیت بهبود یافته بهبهان) بر اساس شاخص Ko (2001) از نظر خاصیت انبارمانی در گروه متوسط قرار گرفتند ولی به علت جوانه زنی بیشتر سوخ‌های توده محلی ایرانشهر در ماه پنجم انباری و هم‌چنین افزایش معنی‌داری لهیدگی در رقم پریماورا نسبت به سایر نژادگان‌های موجود در این گروه، خاصیت انبارمانی این دو نژادگان مطلوب نبود.

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های تجمعی صفات مطالعه شده در ژنوتیپ‌ها.

Table 5. Cumulative means comparison of studied characteristics in genotypes.

نژادگان Genotype	رنگ پوست Skin color	کاهش وزن Weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprouting (%)	کل هدرروی Total losses (%)
بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	سفید White	16.82^{e}	15.93^{g}	7.66^{d}	9.68^{c}	50.09^{fg}
محلی بهبهان	سفید White	14.79^{f}	19.89^{f}	5.06^{e}	9.39^{c}	49.06^{g}

Behbahan landrace						
محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	قرمز Red	18.09^{d}	23.13^{d}	2.96^{f}	14.24^{a}	58.42^{e}
کمره ای خمین Kamerie Khomain	سفید White	19.18^{c}	22.86^{d}	23.71^{b}	5.97^{f}	71.72^{b}
پریماورا Perimavera	زرد Yellow	12.76^{h}	21.22^{de}	9.12^{c}	7.47^{d}	50.57^{f}
محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	قرمز Red	13.85^{g}	37.23^{a}	1.11^{h}	7.80^{d}	59.99^{d}
محلی پادوک Padook landrace	قرمز Red	13.42^{g}	22.45^{de}	1.77^{g}	10.54^{b}	48.18^{g}
درچه اصفهان Dorche Esfahan	قرمز Red	25.29^{a}	24.79^{c}	24.66^{e}	4.20^{g}	78.94^{a}
تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	زرد Yellow	13.27^{gh}	21.46^{de}	4.70^{e}	7.54^{d}	46.76^{h}
محلی برازجان Borazjan landrace	قرمزRed	24.49^{b}	33.08^{b}	3.51^{f}	6.55^{e}	67.63^{c}

†Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1%probablity level using Least Significant Difference Test.

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین‌های قطر گردن، تعداد پوست و درصد کل ماده خشک سوخ در نژادگان‌ها.

Table 6. Comparison means of neck diameter, skin number and bulb dry matter percentage in genotypes.

نژادگان Genotype	قطر گردن Neck diameter (mm)	تعداد پوست Skin number	درصد ماده خشک سوخ Bulb dry matter percentage
بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	10.87^{f}	3.36^{de}	13.99^{a}
محلی بهبهان Behbahan landrace	12.30^{cd}	3.40^{de}	12.71^{b}
محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	12.08^{de}	4.02^{b}	11.85^{c}
کمره ای خمین KamerieKhomain	13.94^{b}	3.23^{e}	9.54^{e}
پریماورا Perimavera	11.32^{e}	3.61^{cd}	7.84^{f}
محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	12.36^{cd}	3.67^{bcd}	11.31^{cd}
محلی پادوک Padook landrace	12.71^{c}	3.98^{bc}	10.85^{d}
درچه اصفهان Dorche Esfahan	17.15^{a}	3.87^{bc}	9.89^{e}
تگزاس‌ارلی‌گرانو	12.37^{cd}	4.61^{a}	7.82^{f}

Texas early grano محلی برازجان Borazjan landrace	13.10^{bc}	3.68^{bcd}	11.38^{cd}	

†Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probablity level using Duncan،s Multiple Range Test.

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

جدول ۷- مقایسه میانگین‌های صفات مطالعه شده در برهمکنش زمان انبارمانی، محیط و نژادگان.

Table 7. Means comparison of studied characteristics in interaction effect of storage time, plot and genotype.

زمان بررسی Storage time (Month)	محیط Plot	زنوتیپ Genotype	کاهش وزن weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprout-ing (%)	کل هدروی Total losses (%)
اول First	سم‌پاشی شده Applying	بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	4.56	3.56	0.90	0	9.02
		محلی بهبهان Behbahan landrace	3.50	4.36	0.23	0	8.09
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	6.62	17.46	0.52	0	24.60
		کمره ای خمین KamerieKhomain	8.77	12.63	17.94	0	39.34
		پریماورا Perimavera	3.04	0.63	0.27	0	3.94
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	4.63	9.05	0.44	0	14.12
		محلی پادوک Padook landrace	3.85	6.50	0.42	0	10.77
		درچه اصفهان Dorche Esfahan	15.10	8.78	28.90	0	52.78
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	4.08	1.32	0.94	0	6.34
		محلی برازجان Borazjan landrace	9.57	16.99	3.09	0	29.65
	سم‌پاشی نشده Non - applying	بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	5.38	4.79	0.28	0	10.45
		محلی بهبهان Behbahan landrace	5.23	7.95	0.17	0	13.35
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	7.39	3.89	0	0	11.28
		کمره ای خمین Kamerie Khomain	7.02	18.74	8.94	0	34.70
		پریماورا Perimavera	3.31	2.87	0.27	0	6.45
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	6.77	9.28	0	0	16.05
		محلی پادوک	5.77	9.96	0	0	15.73

		Padook landrace محلی پادوک					
		Dorche Esfahan درچه اصفهان	14.72	33.31	2.03	0	50.06
		Texas early grano تگزاس‌ارلی‌گرانو	3.77	2.50	0	0	6.27
		Borazjan landrace محلی برازجان	11.55	19.19	0	0	30.74
		Behbahan Improved بهبودیافته بهبهان	10.34	7.12	5.67	0	23.12
		Behbahan landrace محلی بهبهان	7.67	10.77	3.02	0	21.46
		Iranshahr landrace محلی ایرانشهر	10.38	21.87	5.47	0	37.72
		Kamerie Khomain کمره ای خمین	15.97	12.63	30.95	0	59.55
		Perimavera پریماورا	6.63	13.21	3.66	0	23.50
	Sprayed سم‌پاشی شده	Perimavera پریماورا	6.63	13.21	3.66	0	23.50

جدول ۷- ادامه.

Table 7. Continued.

زمان بررسی Storage time (Month)	محیط Plot	زنوتیپ Genotype	کاهش وزن Weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprout-ing (%)	کل هدرروی Total losses (%)
		Ramhormoz landrace محلی رامهرمز	9.44	28.89	1.56	0	39.89
		Padook landrace محلی پادوک	7.90	14.22	2.51	0	24.63
		Dorche Esfahan درچه اصفهان	22.56	13.85	44.39	0.1	80.90
		Texas early grano تگزاس‌ارلی‌گرانو	7.20	6.04	1.72	0	14.69
دوم Seconed		Borazjan landrace محلی برازجان	16.62	24.71	7.14	0	48.74
		Improved Behbahan بهبودیافته بهبهان	11.87	10.96	3.80	0	26.63
		Behbahan landrace محلی بهبهان	10.13	18.78	3.74	0	32.65
		Iranshahr landrace محلی ایرانشهر	13.91	9.58	0	0	23.49
		Kamerie Khomain کمره ای خمین	14.15	22.30	22.64	0	59.09
	Non- applying سم‌پاشی نشده	Perimavera پریماورا	8.16	10.48	5.89	0	24.53
		محلی رامهرمز	10.72	27.90	0.10	0	38.72

		Ramhormoz landrace محلی رامهرمز					
		Padook landrace محلی پادوک	9.33	20.83	0.39	0	30.55
		Dorche Esfahan درچه اصفهان	27.17	36.41	13.19	0. 06	76.83
		Texas early grano تگزاس‌ارلی‌گرانو	8.14	13.61	0.35	0	22.10
		Borazjan landrace محلی برازجان	21.17	30.19	0.08	0	51.44
		Behbahan Improved بهبودیافته بهبهان	15.71	15.62	11.86	0.24	43.43
		Behbahan landrace محلی بهبهان	11.55	14.59	5.33	0.03	31.50
		Iranshahr landrace محلی ایرانشهر	14.32	24.03	5.79	0	44.14
		Kamerie Khomain کمره ای خمین	21.12	24.78	31.90	0.12	77.92
	سم‌پاشی شده Applying	Perimavera پریماورا	11.81	22.12	11.59	0	45.52
		Ramhormoz landrace محلی رامهرمز	12.53	39.90	1.86	0	55.26
		Padook landrace محلی پادوک	10.77	22.25	2.83	0	35.85
		Dorche Esfahan درچه اصفهان	24.15	14.52	44.51	0.78	83.95
		Texas early grano تگزاس‌ارلی‌گرانو	10.74	19.05	4.36	0	34.15
سوم Thirth		Borazjan landrace محلی برازجان	21.55	31.51	7.14	0.20	60.40

جدول ۷- ادامه.

Table 7. Continued.

زمان بررسی Storage time (Month)	محیط Plot	زنوتیپ Genotype	کاهش وزن Weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprouting (%)	کل هدرروی Total losses (%)
		Behbahan Improved بهبودیافته بهبهان	16.04	18.52	6.85	0.32	41.73
		Behbahan landrace محلی بهبهان	14.30	22.36	5.82	0	42.48
		Iranshahr landrace محلی ایرانشهر	19.03	25.13	1.07	1.73	46.96
		Kamerie Khomain کمره ای خمین	19.16	26.76	23.55	0.24	69.71
	سم‌پاشی نشده	Perimavera پریماورا	12.47	23.63	10.08	0	46.18

	Non-applying	محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	13.50	41.90	0.42	0	55.82
		محلی پادوک Padook landrace	12.85	25.78	0.51	0	39.14
		درچه اصفهان Dorche Esfahan	28.71	36.51	14.20	0. 67	80.09
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	12.64	26	5.77	0	44.41
		محلی برازجان Borazjan landrace	26	38.57	0.57	0	65.14
چهارم Fourth	سم‌پاشی شده Applying	بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	19.34	18.33	12.60	1.13	51.40
		محلی بهبهان Behbahan landrace	15.03	20.03	5.56	1.83	42.45
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	18.87	29.73	5.79	5.29	59.68
		کمره ای خمین KamerieKhomain	24.05	25.35	32.55	0.87	82.82
		پریماورا Perimavera	14.58	30.37	15.10	0	60.05
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	15.05	45.79	2.11	1.27	64.22
		محلی پادوک Padook landrace	13.66	27.27	4.14	0.90	45.97
		درچه اصفهان DorcheEsfahan	24.25	14.53	44.51	1.55	84.84
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	14.76	25.70	7.85	0	48.13
		محلی برازجان Borazjan landrace	27.08	36.13	7.14	5	75.35
	سم‌پاشی نشده Non-applying	بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	19.59	23.52	7.27	1.61	41.73
		محلی بهبهان Behbahan landrace	19.10	30.75	7.89	3	60.74
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	23.39	28.38	1.25	8.65	61.67
		کمره ای خمین Kamerie Khomain	20.61	26.76	23.55	1.33	72.25
		پریماورا Perimavera	15.36	29.86	10.08	0.93	56.23
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	16.68	46.07	0.42	2.08	65.25

جدول ۷- ادامه.

Table 7. Continued.

زمان بررسی Storage time (Month)	محیط Plot	زنوتیپ Genotype	کاهش وزن Weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprout-ing (%)	کل هدروی Total losses (%)
		محلی پادوک Padook landrace	16	29.50	0.51	0.88	39.14
		درچه اصفهان DorcheEsfahan	30.61	37.30	14.20	2.62	84.73
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	15.79	29.87	5.77	0.34	51.79
		محلی برازجان Borazjan landrace	30.82	43.34	0.57	4.49	79.22
پنجم Fifth	سم‌پاشی شده Applying	بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	22.09	20.86	13.04	8.68	64.67
		محلی بهبهان Behbahan landrace	18.68	22.32	5.56	16.03	62.59
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	23.72	29.73	6.21	37.59	97.25
		کمره ای خمین Kamerie Khomain	24.82	25.35	32.90	4.89	87.96
		پریماورا Perimavera	16.18	30.37	15.10	4.56	66.21
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	18.05	51.43	2.11	14.27	85.86
		محلی پادوک Padook landrace	16.86	27.27	4.14	17.34	65.61
		درچه اصفهان Dorche Esfahan	25.73	14.53	44.79	2.74	87.79
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	18.34	28.71	7.85	8.86	63.76
		محلی برازجان Borazjan landrace	29.59	36.13	7.14	16.80	89.66
	سم‌پاشی نشده Non- applying	بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	23.88	23.52	7.27	20.27	74.94
		محلی بهبهان Behbahan landrace	22.82	30.75	7.89	7.89	69.35
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	27.22	29.45	1.25	35.53	93.45
		کمره ای خمین Kamerie Khomain	21.95	26.76	23.55	8.74	81
		پریماورا Perimavera	18.65	30.43	10.08	12.49	71.65
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	19.93	46.67	0.42	16.61	83.63
		محلی پادوک Padook landrace	31.86	29.52	0.51	12.98	74.87
		درچه اصفهان DorcheEsfahan	30.61	37.30	14.20	12.52	94.63
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	20.38	36.38	6.14	8.22	71.12
		محلی برازجان Borazjan landrace	32.20	43.34	0.57	10.69	86.80
		بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	24.81	20.86	13.04	41.29	100

جدول ۷- ادامه.

Table 7. Continued.

زمان بررسی Storage time (Month)	محیط Plot	زنوتیپ Genotype	کاهش وزن Weight loss (%)	پوسیدگی سیاه Black mold (%)	پوسیدگی Bulb rot (%)	جوانه‌زنی Sprouting (%)	کل هدرروی Total losses (%)
ششم Sixth	سم‌پاشی شده Applying	محلی بهبهان Behbahan landrace	22.77	22.32	6.05	49.36	100
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	24.75	29.70	6.20	39.54	100
		کمره ای خمین Kamerie Khomain	27.58	25.35	32.90	14.17	100
		پریماورا Perimavera	21.06	30.39	15.12	33.43	100
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	18.93	51.43	2.11	27.53	100
		محلی پادوک Padook landrace	20.78	27.27	4.14	47.81	100
		درچه اصفهان Dorche Esfahan	26.73	14.53	44.79	13.95	100
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	22.62	30.10	7.85	39.43	100
		محلی برازجان Borazjan landrace	35.69	36.15	7.15	20.93	100
	سم‌پاشی نشده Non- Applying	بهبودیافته بهبهان Behbahan Improved	26.69	23.52	7.27	42.52	100
		محلی بهبهان Behbahan landrace	26.69	30.75	7.80	34.76	100
		محلی ایرانشهر Iranshahr landrace	27.50	29.45	1.25	41.80	100
		کمره ای خمین Kamerie Khomain	25.97	26.79	23.59	23.67	100
		پریماورا Perimavera	21.35	30.43	10.08	38.14	100
		محلی رامهرمز Ramhormoz landrace	20.69	46.76	0.47	32.08	100
		محلی پادوک Padook landrace	23.52	29.52	0.51	46.54	100
		درچه اصفهان Dorche Esfahan	32.31	37.30	14.20	16.19	100
		تگزاس‌ارلی‌گرانو Texas early grano	20.89	38.68	6.44	33.99	100
		محلی برازجان Borazjan landrace	35.77	43.34	0.57	20.32	100
	$LSD_{1\%}$		1.019	1.062	0.782	0.837	1.579

†Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1%probablity level using Least Significant Difference Test.

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ ندارند.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این پژوهش تریپس سبب افزایش درصد کاهش وزن سوخ، خسارت پوسیدگی خاکستری و کل هدروی گردید. درصد خسارت لهیدگی در محیط سم پاشی نشده نسبت به محیط سم‌پاشی شده کاهش یافت. اثر تریپس بر درصد جوانه‌زنی سوخ معنی‌دار نبود. حداقل درصد کاهش فیزیولوژیک وزن و درصد خسارت بیماری پوسیدگی خاکستری به رقم پریماورا و توده محلی بهبهان تعلق داشت. توده محلی رامهرمز حداقل خسارت لهیدگی را به خود اختصاص داد. بیشترین جوانه‌زنی سوخ در

توده محلی ایرانشهر مشاهده گردید. بیشترین و کمترین، قابلیت انبارمانی به‌ترتیب به رقم تگزاس‌ارلی‌گرانو و توده بومی درچه اصفهان مربوط بود.

References منابع

Anonymus. (2020). Agricultural Statistics, First volume, Field Crops, 2018-2019.Cropping Cusle. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tehran. 85 p (In Farsi).

Abbey, L., Danquah, O. A., Kanton, R. A. L., & Olympio, N. S. (2000). Characteristics and storage performance of eight onion cultivars. *Ghana Journal Science, 40*, 9-13.

Ahsanuzzaman, M., Sarker, M. M., Hasanm, R., Muqit, A., & Doullah, M. A. U. (2017). Assesment of weghit loss of onion in storage due to fungi. *Journal of Sylhet Agrilculture University, 4*(1), 95-100.

Benkeblia, N., Onodera, S., & Shiomi, N. (2005). Variation in 1-fructo-exohydrolase (1-FEH) and ikestose-hydrolysing (1-KH) activities and fructo-oligosaccharide (FOS) status in onion bulbs. Influence of temperature and storage time. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 85*, 227-334.

Biswas, S. K., Khair, A., Sarkar P. K., & Alom, M. S. (2010). Yield and storability of onion (*Allium cepa* L.) as affected by varying levels of irrigation. *Bangladesh Journal of Agriculture Research, 321* (5), 247-255.

Bosekeng, B. (2012). Response of onion (*Allium cepa* L.) to sowing date and plant population. M. S. Thesis. Faculty of Natural and Agricultural Science Univercity of Free State, Bloemfontein, South Africa.

Boateng, C. O., Schwartz., H. F., Havey, M. J., & Otto, K. (2014). Evaluation of onion germplasm for resistance to Iris Yellow Spot (Iris yellow spot virus) and onion thrips, *Thrips tabaci*. Southwest. *Entomology*, *39*, 237–260.

Brewster, J. L. (2008). Onions and other vegetable alliums. (2th ed.). CABI International. UK.432 p.

Darabi, A. (2018). Storability evaluation of short-day onion populations and cultivars in non-controlled storage. *Iranian Journal of Horticultural Science*, *49*(1), 105-116. (In Farsi).

Darabi, A., and Salehi, R. (2014). Comparison of quantitative and qualitative characteristics and storability of onion populations. *Agricultural Crop Management (Journal of Agriculture) 16* (3), 531-543. (In Farsi).

El-Nagerabi, S. A. F., & Ahmed, A. H. M. (2003). Storability of onion bulbs contaminated by Aspergillus niger mold. *Phytoparasitica*, *31* (5), 515-523.

Eshel, D., Tepper-Bamnolker, P., Vinokur, Y., Saad, I. & Zutahy, Y. (2014). Fast-curing: a method to improve postharvest quality of onions in hot climate harvest. *Postharvest Biology and Technology, 88*, 34-39.

Fenwick, G. R., & Hanleya, B. (1990). Chernical cornposition. p. 17-31. In: Rabinowitch, H.D., & Brewster, J.L. (eds), Onions and Allied Crops, Vol. 3. CRC Press. Boca Raton. Florida.

Gill, H. K., Garg, H., Gill, A. K., Gillett-Kaufman, J. L., & Nault, B. A. (2015). Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology and management in onion production systems. *Journal of Integrated Pest Management*, *6*, 1–9.

Kamal, N., Saxena, A., Steiner, R. O. L., & Cramer, C. S. (2012). Screening of New Mexico autumn-sown onions for black mold disease. *HortTechnology*, *22*(5),720-723.

Ko, S. S. (2001). Identification of good storability in short-day onion and its mechanism of resistance to Aspergillus niger. Ph.D. Thesis. Natl. Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, Republic of China.

Ko, S. S., Huang, J. W., Wang, J. F., Shanmuugasundaram, S., & Chang, W. N. (2002). Evaluation of onion cultivars for resistance to Aspergillus niger, the causal agent of black mold. *Journal of American Society for Horticultural Science, 127*(4), 697-702.

Kumar, S., Imtiyaz, M., & Kumar, A. (2007). Effect of differential soil moisture and nutrient regimes on post-harvest attributes of onion (*Allium cepa* L.). *Scientia Horticulturae, 112*, 121-129.

Marine, S., Sanchis, V., Seans, R., Ramos, A. J., Vinas, I., and Magan, N. (1998). Ecological determination for germination and growth of some *Aspergillus and Penicillllium* spp. from maize grain. *Journal of Applied Microbiology*, *84*, 25-36.

Parkash, D., B., Singh N., & Upadhyay, G. (2007). Antioxidant and free scavenging activities of phenols from onion (*Allium cepa* L.). *Food Chemistry, 102* (40), 1389-1393.

Perez, N. K., Market N. K., Zekeli, S., & Zorb, C. (2018). Quality aspects in open- pollinated onion varieties from western. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, *91*, 69-78.

Petropoulos S. A., Fernandesb, A., Barrosb, L., Barreirab, J. C. M., Ferreirab, I. C. F. R., & Ntatsi, G. (2016). Long-term storage effect on chemical composition, nutritional value and quality of Greek onion landrace "Vatikiotiko**"**. *Food Chemistry, 201*, 168-176.

Petropoulos, S. A., Ntatsi, G., & Ferreira., I. C. F. R. (2017). Long-term storage of onion and the factors that affect its quality: A critical review. *Food Reviews International, 33* (1), 62-83.

Pritchard, J. B. (1979). Toxic substances and cell membrance function. *Fedration Proceedings, 38* (8), 2220-2225.

Rajapakes, R. G. A. S., & Edirimanna, E. R. S. P. (2002). Management of bulb rot of big onion (*Allium cepa* L.) during storage using fungicides *Anna/s of the Sri Lanka Department Agriculture, 4*, 319-326.

Rostam Forudi, B. (2006). Study on quantitative and qualitative characteristics of onion cultivars and determination of the relation between some characters and storability. *Seed and Plant, 22* (1), 67-86. (In Farsi).

Saranya, R., Anadani, V. B., Akbari, L. F., & Vanthana, M. (2017). Management of black mold of onion [*Aspergillus niger* (Van Teigh)] by using various fungicides. *International Journal of Current Microbiology and AppliedSciences, 6* (3), 1621-1627.

Schroeder, B. K. & Du Tiot, L. J. (2010). Effect of postharvest onion curing parameters on entrobactor bulb decay in storage. *Plant Disease*, *94*, 1425-2430.

Shah Murad, S., Khalid Niaz, K., Ali, A., & Aslam, A. (2018). Ginger and onion: new and novel considerations. *Pharmacy and Pharmacology International Journal, 6* (1), 49-52.

Sharma, K., Assefa, A. D., Ko, E. Y., Lee, E. T. & Park, S.W. (2015). Quantitative analysis of flavonoids, sugars, phenylalanine and tryptophan in onion scales during storage under ambient conditions. *Journal of Food Science and Technology, 52*, 2157–2165.

Soomro, S. A., Ibupoto, K. A., Soomro, N. M. & Jamali1, L. A. (2016). Effect of storage method on the quality of onion bulbs. *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences, 32* (2), 221- 228.

Tripathi, P. C., Sankar, V., Mahajan, V. M., & Lawande. K. E. (2011). Response of gamma irradiation on post harvest losses in some onion varieties. *Indian Journal* of *Horticulture, 68* (4), 556-560.

Tucker, W. G., Stowand, G. R., & Ward, C. M. (1977). The high temperature storage of onion in United Kingdom. *Acta Horticulturae*, *62*, 181-189.

Tysoni, J. L., & Fullerton, R. A. (2004). Effect of soil borne inoculum on incidence of onion black mold (*Aspergillus niger*). *New Zealand Plant Protection, 57*, 138-141.

Yoo, K. S., Andersen C. R., & Pike, L. M. (1997). Internal CO2 concentrations in onion bulbs at different storage temperatures and in response to sealing of the neck and base. *Postharvest Biology and Technology*, *12*, 157-163.

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 25 (1): 423-440 (2024)
Research article

Bulb Storability and Thrips Tolerance of Some Onion Genotypes in Non-Controlled Storage

A. Darabi
Crop and Horticultural Science Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Iran
* Corresponding Author, Email: (darabi6872@yahoo.com)

This experiment was conducted for two years to study post–harvest bulb losses of onion genotypes in uncontrolled storage (no heating, cooling and ventilation systems) at Behbahan Agriculture Research Station. Seeds were sown in nursery in early October and seedling transplanted at 2-3 leaf stage. Bulbs were harvested when 50-80% of foliage top had fallen and collapse. The research was performed using split factorial experiment based on RCBD including 120 treatments with 3 replications. Main plot consisted of six bulbs observation in storage (one months after storage with one month interval). Sprayed and non-sprayed plots and ten onion genotypes named Behbahan, Padook, Ramhormoz, Iranshahr, Borazjan ,Dorcheh Esfahan, and Kamerei Khomain landraces, Primavera and Texas early grano cultivars and improved population of Behbahan onion were considered as factorial. Thrips increased bulb weight losses, damage of black mould and total losses. The damage of bulb rotting decreased in non-sprayed plots as compared with sprayed plats. The effect of thrips was not significant on bulb sprouting. The minimum bulb weight losses and damage of black mould were recorded in Primavera cultivar and Behbahan improved population respectively. The lowest bulb rotting was observed in Ramhormoz landrace. The highest bulb sprouting was found in Iranshahr landrace. According to results, Texas early grano cultivar and Dorche Esfahan landrace, showed the maximum and minimum bulb storability respectively.
Keywords: Black mould,Landrace, Physiological bulb weight losses, Rotting, Sprouting.