

اثر گزینش و خودگرده‌افشانی بر خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی حاصل از توده محلی پیاز بهبهان

## Effects of Selection and Selfing on Agronomical Characteristics of Progeny Lines from Behbahan Landrace Onion

عبدالستار دارابی

مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۵/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۲/۲۳

### چکیده

دارابی، ع. ۱۳۸۹. اثر گزینش و خودگرده‌افشانی بر خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی حاصل از توده محلی پیاز بهبهان. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۶: ۳۸۳-۳۹۶.

به منظور بررسی اثر گزینش و خودگرده‌افشانی بر خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی حاصل از توده محلی پیاز بهبهان آزمایشی به مدت پنج سال (۸۳-۱۳۷۸) در مزارع منطقه بهبهان و ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان انجام شد. در سال اول پانصد سوخ از دو مورفوتیپ غالب (سفید و قرمز) انتخاب و در انبار کنترل نشده نگهداری شدند. در سال دوم یکصد سوخ از هر مورفوتیپ که دارای خاصیت انباری مطلوبی بودند کاشته شدند. در زمان گلدهی خودگرده‌افشانی به وسیله ایزوله کردن چترهای هر سوخ درون کیسه پارچه‌ای انجام شد. در سال سوم بذره‌های حاصل از اولین خودگرده‌افشانی کاشته شدند. در پایان سال سوم ۵۷ لاین برتر انتخاب شدند. در سال چهارم سوخ‌های ۵۷ لاین انتخابی برای خودگرده‌افشانی دوم کاشته شدند. در سال پنجم بذره‌های حاصل از دومین خودگرده‌افشانی کاشته و ۲۸ لاین برتر گزینش شدند. نتایج حاصل نشان داد که در اثر پس روی خویش آمیزی سرعت رشد نتاج کاهش یافت، به طوری که درصد خروج گیاهچه‌ها از خاک، درصد زنده ماندن نشاءها، ارتفاع برگ، قطر و وزن متوسط سوخ در نسل‌های حاصل از خودگرده‌افشانی اول و دوم به میزان قابل توجهی در مقایسه با توده اولیه کاهش یافت. خودگرده‌افشانی همچنین سبب طولانی شدن دوره رشد و نمو گیاهچه در خزانه شد ولی در اثر گزینش درصد بولتینگ و درصد دو قلوبی به مقدار زیادی کاهش یافت و همچنین در نسل منتج از خودگرده‌افشانی دوم ناخالصی رنگ مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: پیاز، آزادگرده‌افشانی، خودگرده‌افشانی، گزینش، توده محلی.

## مقدمه

دگرگشن بودن این گیاه سبب شده که برای به‌نژادی آن نیاز به خود‌گرده‌افشانی باشد.

اولین کارهای اصلاحی در پیاز در ایالت متحده از اوایل قرن بیستم میلادی آغاز و نخستین ارقام اصلاح شده در سال ۱۹۲۰ میلادی معرفی شدند و سپس در اروپا اصلاح این محصول آغاز شد (Pike, 1988). در ایران نیز برنامه اصلاح پیاز از سال ۱۳۳۸ در دانشکده کشاورزی کرج آغاز و پیازهایی از نقاط مختلف کشور جمع‌آوری و بعد از دو بار گزینش یازده ژنوتیپ انتخاب شدند (Mofidi, 1971). گزینش در توده‌های مختلف پیاز توسط سایر محققین از جمله صباغ شوشتری (Sabbagh Shoushtari, 1995) ادامه یافت. لامعی هروان (Lamei Harvan, 2007) انتخاب توده‌ای را برای سه نسل در پیاز قولی قصه انجام و سپس نتاج را با توده اولیه مقایسه و نتیجه‌گیری کرد که بیشترین وراثت‌پذیری عمومی مربوط به دوره رسیدگی، درصد دوقلوبی، درصد پیاز سبز شده و وزن ریشه بود. ولی علی‌رغم این پژوهش‌ها تاکنون هیچ گزارشی مبنی بر معرفی ارقام آزاد‌گرده‌افشان و یا هیبرید در کشور ایران ارائه نشده است.

پیاز با سطح زیر کشت پنجاه هزار هکتار یکی از مهم‌ترین سبزی‌های بومی ایران است (FAO, 2007)<sup>1</sup> که به دلیل قدمت زیاد کشت و کار و دگرگشتی دارای تنوع و ذخایر ژنتیکی بسیار غنی بوده، اما متأسفانه از نظر برنامه‌های

پیاز (*Allium cepa*. L.) گیاهی تک‌لپه از تیره پیازداران است. سابقه کشت این محصول به پنج هزار سال پیش و یا بیشتر برمی‌گردد. به دلیل سابقه طولانی کشت و کار و همچنین به علت این که سوخ و گل‌آذین این گیاه برای رشد و نمو باید به دما و طول روز محل کشت سازگار باشند، در طی قرن‌های متمادی تعداد بسیار زیادی رقم و توده بومی جهت سازگاری با شرایط متنوع اقلیمی مناطق مختلف به وجود آمده‌اند (Astley et al., 1982). به دلیل وجود ترکیبات معدنی، قند، ویتامین‌ث و ترکیبات فرار گوگردی، پیاز دارای ارزش غذایی زیادی است. علاوه بر ارزش غذایی، مطالعات علمی فراوان اثر دارویی و سلامتی بخش پیاز را به‌خصوص در درمان بیماری‌های عروق کرونری قلب (Martinz et al., 2007) و کاهش کلسترول و قندخون (Sheela et al., 1995) اثبات کرده است.

اگرچه گل‌های پیاز کامل هستند، ولی به دلیل پروتاندری، این گیاه دگرگشن بوده و میزان دگرگشتی آن بین ۳۷٪ تا ۱۰۰٪ گزارش شده است (Dewoker, 1990). دو روش متداول به‌نژادی پیاز، تولیدرقم‌های آزاد‌گرده‌افشان و هیبرید هستند. به دلیل پایین بودن تنوع ژنتیکی در رقم‌های هیبرید، این رقم‌ها ممکن است در صورت مواجه شدن با تنش‌های محیطی مقاومت کمتری در مقایسه با ارقام آزاد‌گرده‌افشان از خود نشان دهند (Pike, 1988).

1 . <http://faosat.fao.org/site/340/default.aspx>

خودگرده‌افشانی در پیاز محلی بهبهان و مطالعه اثر این عملیات بر رشد و نمو و خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی حاصل این توده انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

این پژوهش به مدت پنج سال زراعی (۸۳-۱۳۷۸) در مزارع پیاز شهرستان بهبهان و ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان واقع در پنج کیلومتری شرق بهبهان با ۱۴،۵۰ طول شرقی و ۳۶،۳۰ عرض شمالی اجرا شد. محل آزمایش دارای اقلیم گرم و نیمه خشک با ارتفاع ۳۲۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالانه ۳۲۰ میلی‌متر است. بافت خاک محل آزمایش سیلتی رسی لوم با  $pH=7/2$  و هدایت الکتریکی  $3/2$  میلی‌موس بر سانتی‌متر بود. در سال اول آزمایش مزارع پیاز شهرستان بهبهان مورد بازدید و بررسی قرار گرفتند و مزارعی که دارای وضعیت مطلوبی از نظر رشد رویشی، بولتینگ و عدم آلودگی به آفات و بیماری‌ها بودند انتخاب شدند. در هنگام برداشت سوخ‌های پیاز جمع‌آوری و به ایستگاه حمل شدند. سپس مورفوتیپ‌های موجود در توده شناسایی و پس از گزینش پانصد سوخ از دو مورفوتیپ غالب (سفید و قرمز) برای بررسی خاصیت انبارمانی در انباری معمولی (کنترل نشده) نگهداری شدند. سوخ‌ها هر روز ۱۵ یک‌بار بازدید و سوخ‌های بیمار و جوانه زده حذف شدند. در سال دوم یکصد سوخ از هر مورفوتیپ انتخابی در اواسط آذر ماه در روی

به‌نژادی و استفاده از این ذخایر می‌توان آن را گیاهی فراموش شده دانست. وارد کردن بیش از حد رقم‌های خارجی روز کوتاه، حکایت بهره‌برداری بسیار ضعیف از ذخایر ژنتیکی ارزشمند موجود در کشور دارد. در واقع با ترجیح دادن رقم‌های خارجی و عدم استفاده از منابع ملی شرایط برای حذف و فرسایش ژنتیکی توده‌های بومی فراهم شده است (Mobli *et al.*, 2001). اما خوشبختانه علیرغم فرسایش ژنتیکی، تنوع وسیعی از نظر صفات کمی و کیفی در این توده‌ها گزارش شده (Karimzadeh *et al.*, 2005؛ Mousavizadeh, 2005) و حتی برخی از آن‌ها در مقایسه با رقم‌های وارداتی دارای برترهای چشمگیری از جمله خاصیت انبارمانی طولانی و مقاومت به آفات هستند (Rostam Foroudi, 2006؛ Abbasifar and Yosefi, 2003). بنا بر این در کشور نیاز است که با برنامه‌های به‌نژادی برای تولید ارقام جدید در راستای دو هدف اساسی یعنی به‌نژادی برای عملکرد و به‌نژادی برای سایر ویژگی‌های مهم این محصول از جمله خاصیت انبارمانی طولانی، مقاومت به آفات و بیماری‌ها، بولتینگ و یکنواختی در رنگ و شکل سوخ اقدام شود.

با توجه به این که گزینش و خودگرده‌افشانی دو مرحله اساسی و بسیار مهم در تولید ارقام آزادگرده‌افشان هستند (Pike, 1988). این پژوهش به منظور انجام گزینش و

خطوطی به فاصله ۴۰ سانتی متر کاشته شدند. فاصله سوخ‌ها روی خطوط ۱۰ سانتی متر منظور شد. در زمان گلدهی و قبل از شدن پوشش گل، خودگرده‌افشانی از طریق ایزوله کردن چترها درون کیسه پارچه‌ای به ابعاد ۲۰ × ۳۰ سانتی متر انجام شد و روزانه کیسه‌ها به منظور تولید بذر کافی تکان داده شدند. پس از رسیدن بذرها، برداشت چترهای هر سوخ به صورت کاملاً منفرد به گونه‌ای که در هیچ یک از مراحل برداشت و تمیز کردن بذرها، اختلاطی بین بذرها حاصل از سوخ‌های مختلف پیش نیاید انجام شد. در سال سوم بذرها حاصل از اولین خودگرده‌افشانی ( $S_1$ ) در اواسط مهر ماه در خزانه کاشته و نشاءها در مرحله دو تا سه برگی به زمین اصلی منتقل شدند. هر لاین نتاجی در یک خط کاشته شد. طول خطوط کاشت لاین‌های نتاجی مختلف، بسته به تعداد نشاء موجود از هر لاین، بین ۲/۵ تا ۱۲ متر متغیر بود. برداشت سوخ‌ها در زمان رسیدن فیزیولوژیک که در ۵۰ تا ۸۰ درصد بوته‌ها، گردن (ساقه دروغی) نرم و در نتیجه پهنک‌ها افتاده و ریزش آن‌ها شروع شده بوده انجام شد (Brewster, 1994). بعد از برداشت و گزینش، سوخ‌ها برای بررسی خاصیت انبارمانی در انبار معمولی نگهداری شدند. در سال چهارم سوخ‌های گزینش شده برای خودگرده‌افشانی دوم ( $S_2$ ) کاشته شدند و در سال پنجم بذرها حاصل از دومین خودگرده‌افشانی در اواسط مهرماه در جعبه‌های چوبی که از خاک زراعی،

کود دامی پوسیده و ماسه به نسبت مساوی پر شده بود کاشته شدند و نشاءها در دهه سوم بهمن به مزرعه انتقال و سوخ‌ها در اواخر خرداد ماه برداشت شدند.

## نتایج و بحث

### مورفوتیپ‌های غالب در توده محلی بهبهان و

#### خاصیت انبارمانی آن‌ها

بر اساس خصوصیات سوخ (شکل، رنگ، گوشت و پوست) دو مورفوتیپ غالب، سفید با رنگ پوست و گوشت سفید و قرمز با رنگ پوست ارغوانی روشن و گوشت قرمز روشن در توده محلی بهبهان شناسایی شد. تنها شکل مشاهده شده در این توده کروی کشیده بود که علت این موضوع را می‌توان به بالا بودن تراکم بوته (حدود ۸۰ تا ۹۰ بوته در مترمربع) در مزارع پیاز این شهرستان نسبت داد (Nori Moghaddam, 2000). شکل‌های دیگر سوخ از جمله پهن و پهن ضخیم در کشت این توده با تراکم کمتر (۵۰ بوته در مترمربع) توسط دارابی (گزارش منتشر نشده) نیز مشاهده شده است.

انبارمانی یکی از معیارهای بسیار مهم در گزینش پیاز محسوب می‌شود. دو عامل مهم در انبارمانی پیاز، دوره خواب سوخ و مقاومت به بیماری‌ها هستند (Pike, 1988). بررسی خاصیت انبارمانی این توده مشخص کرد که این دو مورفوتیپ دارای خاصیت انبارمانی بالایی هستند، ولی از این نظر مورفوتیپ

و ۲۰/۴ و ۴/۶ در صد آن‌ها به دلیل بیماری (عمدتاً پوسیدگی خاکستری) از بین رفتند (جدول ۱). کوموچی (Komochi, 1990) گزارش کرد که وقتی سوخ‌ها رطوبت بیشتری داشته و در انبار نگهداری شوند ریشه‌دهی و جوانه‌زنی سریع‌تر انجام می‌شود، بنابراین دلیل بالا بودن دوره خواب این توده را می‌توان به بالا بودن درصد ماده خشک سوخ آن نسبت داد. به طوری که درصد ماده خشک سوخ توده مزبور در حدود دو برابر رقم پریماورا گزارش شده است (Darabi, 2003).

#### رشد ونمو در خزانه

خودگرده‌افشانی همان‌طور که توسط محققین زیادی از جمله بروس‌تر (Brewster, 1994) و پایک (Pike, 1988) گزارش شده به دلیل پس‌روی خویش‌آمیزی سبب کاهش رشد و نمو نتاج به میزان قابل توجهی شد، به طوری که بعد از خودگرده‌افشانی اول و دوم به ترتیب با کاشت بذرها حاصل از ۱۰ و ۲۴ درصد سوخ‌ها هیچ گیاهچه‌ای از خاک خارج نشد که دلیل آن را می‌توان به پایین بودن قوه‌نامیه بذرها و یا کم بودن قدرت رشد و نمو گیاهچه‌ها نسبت داد. همچنین بعد از خودگرده‌افشانی اول گیاهچه‌های حاصل از بذرها ۹ عدد سوخ (معادل ۴/۵٪ از کل لاین‌های نتاجی) و پس از خودگرده‌افشانی دوم گیاهچه‌های حاصل از بذرها ۱۴۱ سوخ (معادل ۵۲/۷٪ از کل لاین‌های نتاجی) چنان رشد ضعیفی داشتند که

سفید بر قرمز برتری داشت، به طوری که بعد از شش ماه انبارمانی فقط ۸/۸٪ مورفوتیپ سفید و ۲۵/۴٪ مورفوتیپ قرمز دچار خسارت شدند (جدول ۱). رستم فرودی (Rostam Foroudi, 2006) گزارش کرد که ۱۵۰ روز بعد از برداشت درصد سوح‌های جوانه‌زده و پوسیده در انبار در رقم‌های قرمز آذر شهر، سفید کاشان، سفید قم، طارم زنجان و درچه اصفهان به ترتیب ۳۵/۲۵، ۵۵/۴۶، ۱۱/۲۷، ۵۴/۵۶ و ۲۶/۶۳ درصد بود. بنابراین مشاهده می‌شود خاصیت انبارمانی مورفوتیپ سفید از همه رقم‌های مزبور و مورفوتیپ قرمز نیز نسبت به کلیه این رقم‌ها به استثنای قرمز آذر شهر برتر بود. همچنین ضایعات انباری در آزمایش رستم فرودی (۲۰۰۶) ۴۵ روز بعد از برداشت و به میزان ۱۰/۳۴ درصد مشاهده بود در حالی که در این آزمایش ضایعات انباری در مدت طولانی‌تری بعد از برداشت و با درصد بسیار پایین‌تر شروع شد. در مورفوتیپ قرمز ضایعات انباری اولین بار ۶۰ روز بعد از برداشت و به میزان بسیار اندک (۰/۴٪) مشاهده شد. در مورفوتیپ سفید نخستین بار ضایعات انباری ۹۰ روز بعد از برداشت سوخ و به میزان ۲٪ مشاهده شد. تفکیک ضایعات انباری به اجزای آن مشخص کرد که دوره خواب این توده بسیار طولانی‌است و در هر دو مورفوتیپ خواب تا ۱۶۰ روز بعد از برداشت ادامه می‌یابد. در خاتمه دوره انبارمانی در مورفوتیپ قرمز و سفید به ترتیب ۵ و ۴/۲ درصد سوخ‌ها در اثر جوانه‌زدن

جدول ۱- درصد ضایعات انباری سوخ دو مورفوتیپ پیاز محلی بهبهان در انبار  
Table 1. Percent of storage losses of two morphotypes of Behbahan landrace onion in storage

روز بعد از برداشت Days after harvest	White morphotype سفید مورفوتیپ		Red morphotype قرمز مورفوتیپ	
	درصد پوسیدگی Rotting (%)	درصد جوانه‌زنی Sprouting (%)	درصد پوسیدگی Rotting (%)	درصد جوانه‌زنی Sprouting (%)
15	0.0	0.0	0.0	0
30	0.0	0.0	0.0	0
45	0.0	0.0	0.0	0
60	0.4	0.0	0.0	0
75	0.8	0.0	0.0	0
90	0.8	0.0	2.0	0
105	1.2	0.0	3.6	0
120	2.2	0.0	3.6	0
130	4.2	0.0	4.8	0
145	4.2	0.0	18.8	0
160	4.2	0.0	20.4	0
170	4.2	4.6	20.4	5

از ۵۰٪ نیز می‌رسد کاملاً مطابقت دارد. بعد از انتقال نشاء به زمین اصلی بر اساس قدرت و یکنواختی رشد، مقاومت به آفات و بیماری‌ها و درصد بولتینگ گزینش انجام شد و در نهایت سوخ‌های ۸۷ لاین نتاجی (۴۳/۵ درصد از لاین‌های نتاجی) در سال اول و ۲۷ لاین نتاجی (۱۴/۶٪) در سال دوم برداشت شدند. این نتایج با یافته‌های کورا و اکنند (Currah and Ockenden, 1983) که کمتر از ۵۰٪ بذرهای حاصل از خود‌گرده‌افشانی دوم سوخ تولید نمی‌کنند مطابقت دارد. در سوخ‌های منتج از خود‌گرده‌افشانی اول بعد از برداشت و قبل از شروع انبارداری، سوخ‌های دوقلو و

امکان انتقال نشاء آن‌ها به مزرعه میسر نشد. خود‌گرده‌افشانی سبب کند شدن سرعت رشد نشاءها در خزانه نیز شد. به طوری که فاصله زمانی بین کاشت بذرها و انتقال نشاءهای منتج از خود‌گرده‌افشانی اول و دوم به ترتیب ۴۳ و ۸۰ درصد در مقایسه با توده اولیه طولانی‌تر بود.

#### رشد و نمو در مزرعه و انبارمانی

درصد زنده ماندن گیاهان بعد از انتقال نشاء بسیار پایین (در نشاءهای حاصل از خود‌گرده‌افشانی اول و دوم به ترتیب ۲۳/۸۵ و ۳۷ درصد) بود. این نتایج با گزارش بروستر (Brewster, 1994) که درصد زنده ماندن نشاءهای حاصل از خود‌گرده‌افشانی به کمتر

متفاوت با رنگ والدین حذف و بقیه سوخ‌ها در انباری معمولی نگهداری شدند. در پایان دوره انبارمانی ۲۷ لاین نتاجی (۱۳/۵٪) حذف و ۵۷ لاین نتاجی (۲۸/۵٪ از لاین‌های نتاجی کل) برای خودگرده‌افشانی دوم کاشته شدند. سوخ‌های حاصل از خودگرده‌افشانی دوم به دلیل کم بودن تعداد سوخ‌های هر لاین نتاجی (بین ۱ تا ۴ سوخ) و احتمال از بین رفتن آن‌ها به دلیل اثر شدید خویش‌آمیزی و در نتیجه عدم امکان ادامه کار تا هنگام کاشت در سردخانه نگهداری شدند. این نتایج با گزارش پایک (Pike, 1988) که خودگرده‌افشانی را حداکثر در دو نسل در پیاز می‌توان انجام داد هماهنگی وجود دارد. خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی حاصل از خودگرده‌افشانی اول و دوم در جدول‌های ۲ و ۳ آورده شده است.

#### ارتفاع برگ

بررسی ارتفاع برگ در توده اولیه و نسل‌های حاصل از خودگرده‌افشانی اول و دوم مشخص کرد که در گیاهان نسل اول در مقایسه با توده اولیه میانگین ارتفاع برگ ۳۳/۸ درصد کاهش یافته است، در حالی که در نسل دوم در مقایسه با نسل اول و توده اولیه این کاهش به ترتیب ۱۵/۶ و ۴۳/۴۹ درصد بود (جدول ۴).

#### وزن و قطر سوخ

مقایسه میانگین وزن سوخ در نسل اول حاصل از خودگرده‌افشانی نسبت به توده اولیه نشان‌دهنده کاهش ۳۸/۱۷ درصدی این صفت بود. میانگین وزن متوسط سوخ در نسل دوم در

مقایسه با نسل اول حاصل از خودگرده‌افشانی و توده اولیه به ترتیب کاهش ۳۵ و ۶۰ درصدی را نشان داد (جدول ۴). همچنین قطر متوسط سوخ در نسل اول منتج از خودگرده‌افشانی در مقایسه با توده اولیه ۱۲/۸۹ درصد کاهش یافت. کاهش قطر متوسط سوخ در نسل دوم نسبت به نسل اول و توده اولیه به ترتیب ۹/۲ و ۲۱/۸۷ درصد بود (جدول ۴). بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در این پژوهش بیشترین میزان اثر سوء خویش‌آمیزی در نسل اول خودگرده‌افشانی مشاهده و در نسل دوم در مقایسه با نسل اول از اثر مضر خویش‌آمیزی کاسته شده است. این نتایج با گزارش فارسی و باقری (Farsi and Bagheri, 1999) که بیشترین کاهش در جثه و بنیه گیاه در اولین نسل خودگرده‌افشانی اتفاق می‌افتد هماهنگ است.

#### بولتینگ

مقاومت به بولتینگ یکی از صفات بیسار مهم در به‌نژادی پیاز است. زیرا در صورت تشکیل ساقه گل‌دهنده مقداری از مواد غذایی به سوی این اندام سراریز و در نتیجه سوخ کوچک و غیر قابل استفاده خواهد شد. برای کاهش بولتینگ گزینش بسیار شدید بر علیه این صفت بایستی اعمال شود زیرا تمایل گیاه به تولید ساقه گل‌دهنده زیاد است (Pike, 1986). در توده اولیه میزان بولتینگ زیاد (۳۰٪) ولی در نسل اول و دوم حاصل از خودگرده‌افشانی به علت گزینش شدید بر علیه این صفت، کاهش قابل توجهی را نشان داد به

جدول ۲- خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی گزینش شده در نسل حاصل از خودگرده‌افشانی اول  
Table 2. Agronomical characteristics of progeny lines selected from the first selfing

Bulb color	رنگ سوخ	درصد زنده ماندن نشاءها Seedling survival (%)	ارتفاع برگ Leaf height (cm)	وزن سوخ Bulb weight (g)	قطر سوخ Bulb diameter (mm)	درصد بولتینگ Bolting (%)	درصد دو قلویی Doubling bulb (%)	درصد ضایعات انباری Storage losses (%)
White	سفید	35	15	85	56	0	18.44	31.80
White	سفید	22	27	76	65	0	19.45	44.45
White	سفید	23	26	70	61	0	9.80	50.00
White	سفید	33	34	39	55	0	18.52	29.62
Red	قرمز	25	39	106	53	0	13.64	36.36
White	سفید	28	36	60	45	0	7.15	18.12
White	سفید	43	45	75	47	0	15.00	45.00
Red	قرمز	31	41	114	70	0	7.50	55.00
White	سفید	13	36	94	38	7	5.77	15.38
White	سفید	28	39	90	53	0	9.38	34.40
White	سفید	43	38	70	53	0	9.09	45.45
White	سفید	30	32	63	61	0	9.25	40.74
White	سفید	22	32	64	59	0	2.00	24.00
White	سفید	51	42	71	63	0	16.50	49.49
White	سفید	20	38	83	67	0	21.43	28.85
Red	قرمز	19	41	97	45	0	7.50	35.00
White	سفید	19	36	92	51	0	15.22	61.11
Red	قرمز	19	37	102	55	0	15.22	52.13
Red	قرمز	25	38	141	47	0	14.71	59.00
White	سفید	70	30	100	62	0	10.00	48.57
White	سفید	28	35	97	60	0	4.50	31.81
Red	قرمز	8	33	106	63	0	11.10	55.55
Red	قرمز	27	39	84	53	0	10.00	25.00
Red	قرمز	17	39	114	45	0	0.00	61.80
White	سفید	25	33	112	42	0	15.63	36.36
Red	قرمز	12	38	114	45	0	18.19	56.25
Red	قرمز	66	36	88	59	0	19.23	54.55
White	سفید	21	35	119	49	0	11.11	46.15
White	سفید	49	49	90	63	7.7	18.18	40.90
White	سفید	41	42	74	58	0	0.00	53.84

Table 2. Continued

ادامه جدول ۲

Bulb color	رنگ سوخ	درصد زنده ماندن نشاءها Seedling survival (%)	ارتفاع برگ Leaf height (cm)	وزن سوخ Bulb weight (g)	قطر سوخ Bulb diameter (mm)	درصد بولتیگ Bolting (%)	درصد دو قلویی Doubling bulb (%)	درصد ضایعات انباری Storage losses (%)
White	سفید	30	34	57	40	0	8.00	51.84
Red	قرمز	30	40	88	54	0	13.89	52.62
White	سفید	20	32	85	53	0	11.90	42.86
Red	قرمز	33	34	74	50	0	4.35	52.17
White	سفید	23	32	72	41	0	3.35	34.48
Red	قرمز	41	42	88	50	0	5.00	60.00
White	سفید	4	41	120	57	0	11.36	37.26
White	سفید	14	38	74	53	0	4.00	39.00
Red	قرمز	32	33	69	46	6	12.50	22.42
Red	قرمز	15	39	139	70	0	16.50	33.30
White	سفید	38	34	100	61	0	22.00	33.33
White	سفید	30	38	77	42	0	12.00	48.00
Red	قرمز	18	36	145	66	0	18.40	47.30
Red	قرمز	18	38	67	53	0	9.40	52.08
White	سفید	27	40	120	45	0	16.60	33.34
White	سفید	40	39	81	44	0	18.50	39.99
White	سفید	13	37	78	50	0	5.80	41.17
White	سفید	60	26	76	67	0	8.33	33.33
White	سفید	25	36	103	66	0	13.34	56.25
Red	قرمز	75	37	82	54	0	13.34	26.66
Red	قرمز	75	38	100	60	0	21.43	28.50
White	سفید	25	41	118	58	0	12.50	50.00
Red	قرمز	75	34	89	46	0	9.25	29.54
White	سفید	45	38	103	65	0	10.00	66.67
White	سفید	45	32	58	54	0	19.23	38.48
White	سفید	25	34	88	42	0	16.70	27.78
Red	قرمز	100	37	120	61	0	8.33	50.00

جدول ۳- خصوصیات زراعی لاین‌های نتاجی گزینش شده درنسل حاصل از خودگرده افشانی دوم  
Table 3. Agronomical characteristics of progeny lines selected from the second selfing

Bulb color	رنگ سوخ	درصد زنده ماندن نشاءها Seedling survival (%)	ارتفاع برگ Leaf Hihgt (cm)	ورن سوخ Bulb Weight (g)	قطر سوخ Bulb Diameter (mm)	درصد بولتینگ Bolting (%)	درصد دوقلویی Doubling bulb (%)
White	سفید	66.67	46	57.0	57	0	0
White	سفید	100.00	41	92.0	62	0	0
White	سفید	50.00	34	45.0	50	0	0
White	سفید	100.00	46	99.0	70	0	0
White	سفید	37.50	45	103.0	68	33	0
White	سفید	11.11	60	102.6	70	0	0
White	سفید	20.00	35	118.0	70	0	0
White	سفید	33.33	40	54.4	55	0	0
Red	قرمز	50.00	38	53.7	60	0	0
Red	قرمز	66.67	32	43.3	55	0	100
Red	قرمز	16.67	20	7.0	30	0	0
Red	قرمز	50.00	40	62.9	60	0	0
White	سفید	100.00	53	64.0	75	0	100
White	سفید	0.83	25	27.4	40	0	0
White	سفید	33.33	38	65.8	60	0	0
White	سفید	100.00	36	52.5	55	0	0
White	سفید	50.00	36	60.8	60	0	0
White	سفید	50.00	25	23.8	45	0	0
Red	قرمز	44.44	37	82.5	62	0	0
Red	قرمز	100.00	41	55.0	55	0	0
White	سفید	33.33	40	69.2	65	0	0
White	سفید	57.14	37	115.0	70	0	0
White	سفید	40.00	44	80.0	62	0	0
White	سفید	50.00	40	77.2	70	0	0
Red	قرمز	66.66	42	65.5	67	0	0
Red	قرمز	50.00	45	47.0	60	0	0
White	سفید	50.00	42	43.0	50	0	0
Red	قرمز	50.00	42	98.3	40	0	0

طوری که در این دو نسل میزان بولتینگ بسیار پایین (در نسل اول و دوم به ترتیب ۰/۵ و ۰/۲ درصد) بود (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه ارتفاع برگ، وزن سوخ، قطر سوخ و درصد دوقلویی در توده اولیه و نسل‌های حاصل از خودگرده‌افشانی

Table 4. Comparison of leaf height, bulb weight, bulb diameter and doubling bulb percent of source line and selfed progenies

Genotype	ژنوتیپ	ارتفاع برگ Leaf height (cm)	وزن سوخ Bulb weight (g)	قطر سوخ Bulb diameter (mm)	درصد دوقلویی Doubling bulb (%)
Source line	توده اولیه	70.00	169.00	79.00	20.00
S <sub>1</sub> progeny	نسل اول حاصل از خودگرده‌افشانی	46.36	105.00	68.85	11.84
S <sub>2</sub> progeny	نسل دوم حاصل از خودگرده‌افشانی	39.36	67.82	63.52	6.40

انبارمانی سبز شدن سوخ مشاهده نشد

(جدول ۵).

#### دو قلوبی

دو قلوبی نیز صفتی نامطلوب بوده که تحت تاثیر ژنتیک و تنش‌های محیطی قرار داد (Rai and Yadav, 2006). میزان دو قلوبی در توده اولیه ۲۰ درصد بود. در اثر گزینش این صفت در نسل اول و دوم حاصل از خودگرده‌افشانی به ترتیب به ۱۱/۸۴ و ۶/۴ درصد کاهش یافت (جدول ۵). کاهش میزان دو قلوبی در اثر گزینش در توده قوی قصه زنجان توسط لامعی هروان (۲۰۰۷) نیز گزارش شده است.

#### انبارمانی

انبارمانی نیز یک صفت بسیار مهم در به‌نژادی پیاز است، زیرا معمولاً سوخ‌ها در شرایط کنترل‌نشده نگهداری می‌شوند (Pike, 1966). درصد ضایعات انباری در دو مورفوتیپ توده اولیه (سفید و قرمز) به ترتیب ۸/۶ و ۲۵/۶ درصد بود. در نسل اول حاصل از خودگرده‌افشانی درصد ضایعات انباری در دو مورفوتیپ رنگ سفید و قرمز به ترتیب ۳۹/۳۹ و ۴۵/۳۳ درصد بود. علت افزایش ضایعات انباری در این نسل را می‌توان به اثر سوء خویش‌آمیزی نسبت داد. قابل ذکر است که تا پایان دوره

جدول ۵- مقایسه درصد ضایعات انباری، درصد بولتینگ و درصد ناخالصی رنگ در توده اولیه و نسل‌های حاصل از خودگرده‌افشانی

Table 4. Comparison of storage losses percent, bolting bulb percent and bulb off color of source line and selfed progenies

Genotype	ژنوتیپ	درصد ضایعات انباری Storage losses (%)	درصد بولتینگ Boltingng bulb (%)	درصد ناخالصی رنگ Off color bulb (%)
Source line	توده اولیه	34.20	30.00	30
S <sub>1</sub> progeny	نسل اول حاصل از خودگرده‌افشانی	84.72	0.02	13
S <sub>2</sub> progeny	نسل دوم حاصل از خودگرده‌افشانی	*	0.05	0

\*: سوخ‌های حاصل از نسل دوم خودگرده‌افشانی در سردخانه نگهداری شدند.

\* Bulbs of S<sub>2</sub> progeny were stored in cold storage.

کاهش یافت، به طوری که درصد خروج گیاهچه‌ها از خاک، درصد زنده ماندن نشاءها، ارتفاع برگ، قطر و وزن متوسط سوخ در نسل‌های حاصل از خودگرده‌افشانی اول و دوم به میزان قابل توجهی در مقایسه با توده اولیه کاهش یافت. خودگرده‌افشانی همچنین سبب طولانی شدن دوره رشد و نمو گیاهچه در خزانه شد ولی در اثر گزینش درصد بولتینگ و درصد دوقلویی به مقدار زیادی کاهش یافت و همچنین در نسل منتج از خودگرده‌افشانی دوم ناخالصی رنگ مشاهده نشد.

#### رنگ سوخ

رنگ در پیاز وراثت‌پذیری پیچیده‌ای دارد و به همین دلیل مشکلات زیادی را در به‌نژادی و تولید تجاری بذر ایجاد می‌کند (Pike, 1986). میزان ناخالصی رنگ در توده اولیه ۳۰ درصد بود. در نسل اول حاصل از خودگرده‌افشانی ناخالصی رنگ به ۱۳ درصد کاهش یافت و در نسل دوم ناخالصی رنگ مشاهده نشد (جدول ۵). بنابراین به نظر می‌رسد دوقلویی و رنگ پیاز وراثت‌پذیری بالایی داشته و کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در اثر پس‌روی خویش‌آمیزی سرعت رشد نتاج

#### References

Abbasifar, A. R., and Yousefi, M. 2003. Evaluation of resistance to the *Thrips tabaci* Lindeman in selected onion of Sefid Khomein with comparison to the landrace

- onions in Iran. Abstract Book of the 3rd. Iranian Horticultural Science Congress. Karaj, Iran. pp. 240-241 (in Farsi).
- Astley, D., Innes, N. I., and Vandermeer, Q. P. 1982.** Genetic resources of allium species, a Global Report. IBPGR, Rome. 38 pp.
- Brewster, J. L. 1994.** Onions and Other Vegetable Alliums. CAB International, UK. 215 pp.
- Currah, L., and Dockenden, D. J. 1983.** Onion pollination by blowflies and honeybee in large cages. *Annals of Applied Biology* 103: 419-428.
- Darabi, A. 2003.** The evaluation of intercropping of onion cultivars in Behbahan region. *The Scientific Journal of Agriculture* 22: 419-428 (in Farsi).
- Dowoker, B. D. 1990.** Onion breeding. pp. 215-232. In: Brewster, J. L., and Rabinowitch, H. D. (eds.) *Onions and Allied Crops. Volume I. Botany, Physiology and Genetic.* CRC Press. Boca Raton, Florida, USA.
- Farsi, M., and Bagheri, A. 1999.** *Principles of Crop Breeding.* Jihad-e-Daneshgahi of Mashhad University Publications, Mashhad, Iran. 295 pp. (in Farsi).
- Karimzadeh, G., Paknia, R., and Khodadadi, M. 2005.** The study of genetical variation and chromosome evolution in some Iranian landrace onions. *Proceedings of the 4th Iranian Horticultural Science Congress.* Mashhad, Iran. pp. 275-276 (in Farsi).
- Komochi, S. 1990.** Bulb dormancy and storage physiology. pp. 89-110. In: Brewster, J. L., and Rabinowitch, H. D. (eds.) *Onions and Allied Crops. Volume I. Botany, Physiology and Genetic.* CRC Press. Boca Raton, Florida, USA.
- Lamei Harvan, J. 2007.** The comparison of quantitative and qualitative characteristics of progeny lines from mass selection of Gholigheseh landrace onion with planted source line in Zanjan province. *Proceedings of the 5th Iranian Horticultural Science Congress.* Shiraz, Iran. pp. 37-38 (in Farsi).
- Martinez, M. C., Corzo, N., and Villamiel, M. 2007.** Biological properties of onion and garlic. *Trends in Food Science and Technology* 18: 609-625.
- Mobli, M., Dehdari, A., and Rezaei, A. 2001.** Evaluation the genetical variation and relation among physiological and agronomical characteristics in some Iranian landrace onions. *Journal of Horticultural Science and Technology* 2(3 and 4): 109-124 (in Farsi).

- Mofidi, A. 1971.** Evaluation and Onion Breeding in Iran. Publications of Bongah-e-Motbouaati-e- Iran. ( in Farsi).
- Mousavizadeh, S. A., Moghaddam, M., Turchi, M., Mohammadi, S. A., and Masiha, S. 2005.** Morphological and genetical variation of Iranian landrace onions. Proceedings of the 4th Iranian Horticultural Science Congress, Mashhad, Iran. pp. 253-254 ( in Farsi).
- Nori Moghaddam, R. 2000.** Onion Agronomy . Publications of Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran. 24 pp. (in Farsi).
- Pike, L. M. 1988.** Onion breeding. pp. 375–394. In: Kallo, D.R. (ed). Vegetable Breeding Crops. Volume 3. CRC Press. Boca Raton, Florida, USA.
- Rai, N., and Yadav, D. S. 2005.** Advances in Vegetable Production. Research Book Center. New Delhi. 995 pp.
- Rostam Foroudi, B. 2006.** Study on quantitative and qualitative characteristics of onion cultivars and determination of relation between some characters and storability .Seed and Plant 22: 67-68 ( in Farsi).
- Sabbagh Shoushtari, H. 1995.** Investigation on the effect of planting date and density on yield and quality of Ramhormaz onion. Abstracts of the Second Vegetable Research Seminar. Karaj, Iran. Page 21 (in Farsi)..
- Sheela, C. G., Kumud, K., and Augusti, K. T. 1995.** Antidiabet effects of onion and garlic sulfoxid aminoacids in rats. Planta Medica 611:356-357.