Archive of SID

مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۱۷ شماره ۱ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۴ (۱۳۹۵)

اثر روش‌های مختلف پیش‌تیمار و اندازه بذر بر عملکرد اجزا عملکرد و برخی ویژگی‌های مرتبط با انبارمانی سوخ نژادگان‌های پیاز خوراکی[۱]

Effect of Seed Size and Pre- Sowing Treatment on Yield, Yield Component and Some Storage Characteristices on Onion Genotypes

موسی ایزدخواه شیشوان*، مهدی تاج بخش شیشوان، جلال جلیلیان و بهمن پاسبان‌اسلام[۲]

چکیده

به منظور بررسی تأثیر روش‌های مختلف پرایمینگ و اندازه بذر، بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی ویژگی‌های مرتبط با انبارمانی سوخ نژادگان‌های پیاز خوراکی، این پژوهش در دوسال زراعی (۱۳۹۱-۱۳۹۰و ۱۳۹۲-۱۳۹۱) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل پرایمینگ در چهار سطح (هیدرو پرایمینگ با آب مقطر، اسمو پرایمینگ بانیترات پتاسیم، پرایمینگ با استفاده از محلول اسید آمینه فولامین ۲٪ و شاهد (بدون پرایمینگ)، اندازه بذر در سه سطح (ریز با قطر ۲/۶، متوسط با قطر ۲/۸ و درشت با قطر ۳ میلی‌متر) و نژادگان در دو سطح (قرمزآذرشهر و زرقان فارس) بود. ویژگی‌های عملکرد کل، وزن، قطر و طول سوخ، ارتفاع گیاه، تعداد برگ، قطر گردن، قطر طبق، تعداد پوست پیاز، تعداد مرکز، تعداد و قطر لایه خوراکی (فلس) بررسی شد. نتیجه‌های تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر پیش‌تیمار و اندازه بذر روی تمام ویژگی‌های نژادگان‌های مورد بررسی از نظر آماری در سطح احتمال۱ ٪ معنی‌دار بود. برهمکنش اندازه بذر × پیش‌تیمار بر ویژگی‌های عملکرد کل، وزن سوخ، ارتفاع بوته و تعداد فلس معنی‌دار شد. همچنین نتیجه‌ها نشان داد که پرایمینگ بذر موجب بهبود عملکرد کل و اجزای عملکرد ش به طوری که مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین عملکرد(۵۹/۳۷ تن در هکتار) به پرایمینگ با ماده فولامین و کمترین آن (۳۸/۴۱ تن در هکتار) به تیمار شاهد تعلق داشت. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که عملکرد بذرهای درشت برابر ۵۸/۸۰ و عملکرد کل بذرهای ریز برابر ۳۷/۸۹ تن در هکتار بود. در پایان جهت کشت پیاز استفاده از بذرهای درشت و پرایمینگ با اسید آمینه فولامین در شرایط مشابه آزمایش قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: اسموپرایمینگ، اسید آمینه فولامین، عمر انباری، فلس.

مقدمه

پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) از تیره پیازی‌ها، گیاهی تک لپه‌ای، علفی و دوساله است که به طور عمده به عنوان گیاهی یکساله کشت می‌شود (۳۳). پیاز در تمام دنیا کشت و کار می‌شود و به دلیل دگرگشنی و سابقه طولانی کاشت، تنوع بسیار زیادی دارد. این محصول در شرایط مختلف آب و هوایی به ویژه درجه حرارت‌های متفاوت کاشته می‌شود که بیانگر قدرت سازگاری زیاد آن می‌باشد (۵). پیاز در دنیا ممکن است به سه روش،

۱- تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۳۰

۲- به ترتیب دانشجوی دکتری و استادهای گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه و پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (ms.izadkhah@gmail.com)

www.SID.ir

Archive of SID

کشت مستقیم بذر در مزرعه، کشت نشایی و پیازچه‌های کوچک کاشته شود. ارزان‌ترین روش، استفاده از کشت مستقیم بذر است و در بیشتر منطقه‌های دنیا و در جاهایی که طول فصل رشد به اندازه کافی طولانی است و یا محصول زودرس نیاز نمی‌باشد، از آن استفاده می‌شود (۱). یکی از مشکل‌های کشت مستقیم بذر تنزگی نامنظم بذر پیاز است که در دوره‌های زمانی طولانی‌تری انجام می‌شود (۸). مدت زمان بین کاشت تا استقرار گیاهچه، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد مزرعه‌ای گیاهان زراعی دارد. در همین رابطه سرعت و درصد تنزگی و سبز شدن گیاهچه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تسریع و همزمانی فرایندهای تنزگی ، پیش نیاز استقرار یک پوشش گیاهی خوب و استفاده کارآمد از منبع‌ها و افزایش عملکرد است (۱۵). تنزگی بذر گیاه پیاز که به صورت برون خاکی[۱] است، حساسیت بیشتری به عامل‌های مختلفی مثل فشردگی خاک، سله و حمله بیماری‌ها دارد (۸). در این رابطه زراعت‌کاران پیازکار جهت بهبود تنزگی بذر پیاز به طور بی رویه از ماسه استفاده می‌کنند که این امر علاوه بر بالا بردن مقدار انرژی مصرفی و هزینه‌های تولید در واحد سطح باعث تخریب ویژگی‌های فیزیکی و شیمایی خاک می‌شود (۲۲). به منظور بهبود تنزگی و اسقرار اولیه گیاهچه در مزرعه در گیاهان زراعی در دو دهه گذشته تلاش‌های گسترده‌ای با هدف یافتن راهکارهای مناسب آغاز شده است. از جمله این راه‌کارها، استفاده از پرایمینگ (آماده سازی بذر قبل از کاشت) می‌باشد (۳۸). در جریان پرایمینگ، بذرها به طور معمول اجازه می‌یابند تا حد کمی‌آب جذب کنند (تا قبل از خروج ریشه‌چه) و سپس از محیط آب خارج می‌شوند. مقدار آب جذب شده در حدی است که مانع از تنزگی می‌شود، اما امکان وقوع یک سری فرایندهای فیزیولوژیکی و زیست‌شیمیایی پیش از تنزگی را فراهم می‌آورد. گزارش‌های مختلفی حاکی از آن است که پرایمینگ باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی تنزگی و سبز شدن بذر می‌شود (۲۴). ساز و کار پیش‌تیمار بذر (پرایمینگ) بر اساس الگوی سه مرحل-ای جذب آب پایه‌ریزی شده است. در این روش، بذر، فاز یک یا همان آبگیری و فاز دو که فاز تأخیر می‌باشد را سپری می‌نماید. ولی با ایجاد یک شیب مناسب پتانسیل آب، اجازه جذب آب تا زمانی به بذر داده می‌شود که وارد فاز سه که همان خروج ریشه‌چه از پوسته بذر است، نشود. برای ایجاد شیب مناسب پتانسیل آبی از ماده‌های گوناگون اسمزی و ماتریکی استفاده می‌شود یا اینکه به بذرها تا فاز دو اجازه جذب آب داده می‌شود (۲۴، ۲۵). اغلب مطالعه‌ها پیشنهاد می‌کنند که مرحله آبگیری باعث فعال شدن آنزیم‌های ضروری در تنزگی و آنزیم‌های مؤثر در ترمیم می‌شوند. این آنزیم‌ها در مرحله خشک شدن به حالت نیمه فعال باقی می‌مانند و به هنگام جذب دوباره آب به سرعت فعال شده و باعث تنزگی سریع و یکنواخت‌تر بذرها می‌شوند. برخی پژوهشگرها پیشنهاد کرده‌اند که بیشترین اثرهای مفید پیش تیمار در مرحله کاهش رطوبت بذر اتفاق می‌افتد. به عنوان مثال، اثرهای مطلوب پیش تیمار بذرهای گندم دوهفته پس از خشک شدن مشاهده شد (۱۰، ۱۱). نتیجه‌های پژوهش‌های دیواراجو و همکاران (۱۲) نشان داد که پیش تیمار بذر پیاز با استفاده از ماده‌های اسمزی باعث افزایش وزن و قطر سوخ، عملکرد تک بوته و عملکرد کل در مقایسه با شاهد شد.

یکی از ویژگی‌های مؤثر بر تنزگی، اندازه بذر می‌باشد. اندازه بذر از ویژگی‌های کیفی بذر است که عامل‌های ژنتیکی، محیطی (رطوبت، دما، مقدار دسترسی به ماده‌های غذایی در طول دوره رشد گیاه به‌ویژه در زمان پر شدن و رسیدگی دانه)، موقعیت گیاهان مادر در مزرعه، موقعیت بذرها روی گیاه مادر یا روی محور گل آذین قرار می‌گیرد (۲).

نتیجه‌های پژوهش‌ها نشان داد گیاهی که از بذر بزرگ‌تر به‌وجود می‌آید سریع‌تر رشد کرده و تجمع ماده خشک قسمت‌های هوایی و عملکرد در مقایسه با بذرهای کوچک‌تر بیشتر است (۲۰). خومبا و همکاران (۱۸) گزارش کردند بین اندازه‌های متفاوت بذر تفاوت معنی‌داری از نظر سرعت تنزگی، سبز شدن و عملکرد وجود ندارد. پوری و همکاران (۲۷)، پترسون و همکاران (۲۶) معتقدند که استفاده از بذهای بزرگ‌تر، سبب افزایش

۱- Epigial

www.SID.ir

Archive of SID

استقرار بوته‌ها و قدرت بیشتر گیاهچه‌ها شده و افزایش عملکرد را نیز در مقایسه با بذرهای کوچکتر در پی خواهد داشت. نتیجه‌های پژوهش در گیاه پیاز نشان داد بین اندازه بذر، درصد تنژگی، شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه، استقرار اولیه گیاهچه و همچنین عملکردهای کل و اقتصادی همبستگی مثبت وجود دارد (۱۳). نتیجه‌های پژوهش‌های اسپور و همکاران (۳۴) نشان داد، ارتباط مثبتی بین وزن بذر و سرعت تنژگی و یکنواختی سبز شدن در گیاه پیاز وجود دارد. به رغم اینکه پیاز بومی ایران است اما در رابطه با تأثیر و کارایی روش‌های مختلف پیش‌تیمار و اندازه بذر، بر ویژگی‌های عملکرد و اجزای عملکرد نژاگان‌های پیاز خوراکی گزارش‌های علمی قابل توجهی وجود ندارد. هدف از این پژوهش ارزیابی اثر پرایمینگ بذر پیاز با آب، محلول اسمزی، اسید آمینه فولامین و اندازه بذر بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی ویژگی‌های مرتبط با انبارمانی سوخ نژادگان‌های پیاز خوراکی و انتخاب مناسب‌ترین روش پیش‌تیمار و اندازه بذر بود.

مواد و روش‌ها

در این بررسی چهار روش پرایمینگ (هیدروپرایمینگ با آب مقطر، پرایمینگ با نیترات پتاسیم ۲٪، پرایمینگ با اسید آمینه فولامین۲٪ و شاهد) و سه اندازه بذر (ریز با قطر ۲/۶، متوسط با قطر ۲/۸ و درشت با قطر ۳ میلی‌متر) و دو نژادگان پیاز (قرمزآذرشهر و زرقان فارس) در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دو سال زراعی (۱۳۹۲-۱۳۹۱) در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی با طول جغرافیایی۴۶ درجه و ۴۵ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی بررسی شدند. محل آزمایش اقلیم نیمه خشک (بر اساس روش آمبرژه)، ارتفاع از سطح دریا ۱۳۴۹/۳ متر، بیشینه دما ۳۹ و کمینه دما ۲۲/۵- درجه سلسیوس و متوسط بارندگی حدود ۳۲۱/۵ میلی‌متر داشت. زمین آزمایش قبل از اجرای طرح دارای پوشش و بقایای گیاهی محصول سال قبل به صورت کاه بن‌های گندم بود. طبق آزمایش‌های انجام شده توسط بخش تحقیقات خاک و آب مرکز، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای طرح در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر، به شرح جدول ۱ گزارش شده بود.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های خاک محل آزمایش.

Table 1. Some characteristics of soil site experiment.

pH	شوری EC ($dS\ m^{-1}$)	پتاس قابل جذب K (ava.) (p.p.m)	فسفر قابل جذب P (ava.) (p.p.m)	ازت کل Total N (%)	کربن آلی O.C (%)	شن Sand (%)	لای Silt (%)	رس Clay (%)	بافت Texture
7.9	1.54	240	10.2	0.5	0.42	21	37	42	شنی لومی sandy loam

بذرهای مورد نیاز از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شد. برای درجه‌بندی بذرها از الک‌های استاندارد آزمایشگاهی مستطیلی شکل، سوراخ بیضی با نمره ۲/۲ میلی‌متر برای بذرهای ریز، با نمره ۲/۶ میلی‌متر برای بذرهای متوسط و با نمره ۳ میلی‌متر برای بذرهای درشت استفاده شد و بذرهای به سه سطح ریز، متوسط و درشت جدا شدند. قبل از انجام عملیات پیش‌تیمار، میانگین وزن هزار دانه بذر سه گروه توسط ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۰۱ گرم تعیین شد. میانگین وزن هزار دانه بذر برای بذرهای ریز، متوسط و درشت بذر پیاز به ترتیب ۲/۲ گرم، ۴/۰۲ گرم و ۵/۲ گرم بود. سپس بر اساس آزمون تنژگی اولیه‌ای که انجام شد، بذرهای ریز قوه نامیه ۷۵٪، بذرهای متوسط قوه نامیه ۸۲٪ و بذرهای درشت قوه نامیه ۹۶٪ داشتند.

www.SID.ir

Archive of SID

ماده فولامین مورد استفاده در آزمایش برحسب تجزیه تحلیل کارخانه سازنده علاوه بر دو عنصر اصلی، ازت آلی (۱۲٪)، کربن آلی (۳۲٪)، نسبت ازت به کربن (۲/۶۶) دارای اسیدهای آمینه آلانین (۹/۱)، آرژنین (۶/۴)، اسید آسپارتیک (۵/۶)، سستئین (۰/۳)، گلایسین (۲/۶)، اسیدگلوتامیگ (۱۰/۵)، هستیدین (۲/۶)، هیدروکسی پرولین (۸/۳)، ایزولوسین (۱/۵)، لوسین (۳/۵)، لایزین (۴/۴)، متیونین (۰/۹۲)، فنل آلانین (۲/۳)، پرولین (۱۳/۸)، سرین (۱/۷۰)، ترونین (۱)، تریپتوفان (۰/۳۸)، تریوسین (۱/۳۰) و والین (۲/۶) بود (مقدارهای برحسب گرم در ۱۰۰ گرم می باشد). در مرحله اول، بذرهای هر یک از نژادگان‌ها به مدت ۸ ساعت در دمای اتاق زیر تیمارهای پرایمینگ با محلول‌های نیترات پتاسیم (۲٪)، فولامین (۲٪) قرار گرفتند و برای انجام پیش تیمار هیدروپرایمینگ بذرها به مدت ۴ ساعت در آب مقطر خیسانده و بعد ۳ روز در رطوبت نسبی۱۰۰٪ نگهداری شده و بعد از طی این مدت، ۲۴ ساعت در جریان هوای آزاد قرار داده شدند تا رطوبت سطحی آنها خشک شود. در ادامه بذرهای پرایم شده به همراه تیمار بدون پرایمینگ (شاهد) به صورت دستی و روی شیارهای ایجاد شده داخل کرت در ردیف ها در عمق حدوداً ۱/۵ سانتی‌متر کشت شدند. هر کرت آزمایشی ۶ مترمربع (۳×۲ متر) و دارای ۱۰ ردیف کشت بود. در هر کرت تراکم کشت پیازها ۵۰ بوته در مترمربع، فاصله پیازها بر روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر، و فاصله بین ردیف‌های کشت ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. مقدار مصرف کود بر اساس آزمون خاک شامل ۱۲۰ کیلوگرم سوپر فسفات ترپیل بود و ۶۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار بود که در هنگام تهیه زمین به‌طور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط شد. کود نیتروژنه لازم نیز به میزان ۱۱۵ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره در ۳ قسمت، یک سوم کود اوره در زمان کاشت و باقیمانده آن در دو نوبت به صورت سرک و قبل از مرحله سوخ‌دهی داده شد. به منظور مبارزه با تریپس و مگس پیاز از سم‌های کنفیدوئید و دیازینون به نسبت ۱/۵ و ۱ در هزار استفاده شد. حدود ۲۰ روز قبل از برداشت جهت متوقف شدن رشد، کاهش رطوبت پیازها و سهولت در برداشت، آبیاری قطع شد. پس از برداشت به منظور ترمیم[۱]، سوخ‌ها به مدت هفت روز در مزرعه قرار داده شدند. برای اندازه‌گیری ویژگی‌ها، از هر تکرار ۱۵ بوته از پیازهای وسط کرت به صورت تصادفی انتخاب و در آزمایشگاه ویژگی‌های وزن، قطر و طول سوخ، قطر گردن، قطر طبق (قاعده و یا ساقه حقیقی) تعداد پوست سوخ، تعداد مرکز، تعداد و قطر لایه خوراکی (فلس) بررسی شد.

ویژگی‌های مورد بررسی

عملکرد کل

برای تعیین عملکرد کل پس از برداشت محصول، دو ردیف از اطراف به عنوان حاشیه حذف شد. محصول بقیه ردیف‌های هر کرت آزمایش وزن و محصول هر کرت بر اساس تن در هکتار محاسبه شد.

ارتفاع بوته

قبل از برداشت، و در زمانی که برگ‌ها شاداب بودند (پنج ماه بعد از کاشت)، ارتفاع ۱۵ بوته از سطح خاک تا بالای بوته بر حسب سانتی‌متر اندازه گیری شد.

تعداد برگ

پنج‌ماه بعد از کاشت تعداد برگ بوته‌ها بدون در نظر گرفتن مریستم‌های جانبی (انشعاب‌ها) شمارش شد.

مساحت و سطح برگ

برای تعیین مساحت برگ از فرمول $LA=\pi lw/2$ استفاده شد که در آن π عدد ۳/۱۴، LA سطح پهنک، l طول قسمت سبز پهنک و w بزرگترین قطر پهنک می‌باشد. برای اندازه‌گیری سطح برگ، طول و قطر پهنک برگ بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد (۳۵).

۱- Curing

www.SID.ir

Archive of SID

قطر و طول سوخ

بزرگترین قطر هر سوخ با استفاده از کولیس با دقت یک صدم میلی‌متر اندازه‌گیری و طول سوخ نیز که فاصله میان قاعده (ساقه حقیقی) تا نقطه خمیدگی گردن سوخ می‌باشد، اندازه‌گیری شد (۱۶).

تعداد فلس، پوست و ضخامت لایه خوراکی(فلس)

پس از برداشت پیاز، از هر واحد آزمایشی ۱۵ نمونه به طور تصادفی انتخاب و برش عرضی داده شد. تعداد فلس، پوست شمارش و ضخامت لایه خوراکی با استفاده از کولیس دیجیتالی برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد (۱، ۱۶).

شمار مریستم (نقطه رشد، مرکز و یا جوانه‌های جانبی)

با حذف فلس‌های سوخ، شمار مریستم یا نقطه رشد روی صفحه ساقه حقیقی (طبق) شمارش شد (۴).

در نهایت برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزارهای SAS و MSTAT-C و برای رسم نمودارها از Excel استفاده شد. قبل از انجام تجزیه واریانس مرکب آزمون همگنی واریانس خطاهای آزمایشی با استفاده از آزمون بارتلت انجام شد. در تجزیه مرکب، آزمون F برای معنی‌دار بودن منبع‌های تغییر با استفاده از امید ریاضی میانگین مربعات با فرض ثابت بودن اثر تیمارها و تصادفی بودن اثر سال انجام و جهت مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج وبحث

پیش از انجام تجزیه واریانس مرکب، به منظور اطمینان از همگنی واریانس خطاهای آزمایشی، آزمون بارتلت انجام شد. با توجه به اینکه χ^2 محاسبه شده از χ^2 اندازه حاصل از جدول کمتر بود در نتیجه فرض H_0 پذیرفته شد و اختلاف بین واریانس‌ها معنی‌دار نبود و واریانس‌ها یکنواخت بودند. با توجه به این‌که دمای هوا در سال زراعی ۹۱ در ماه‌های فروردین و اردیبهشت که زمان استقرار گیاهچه‌های پیاز در زمین اصلی بود بسیار نامناسب‌تر از سال زراعی ۹۲ بود و مجموع شرایط محیطی (دما، بارندگی و مجمع ساعت‌های آفتابی) در سال دوم آزمایش (۹۲) نسبت به سال اول (۹۱) که برای رشد گیاه پیاز در شرایط این آزمایش، مناسب‌تر بود و گیاهچه‌های پیاز رویش مناسبی قبل از سوخ‌دهی داشتند در نتیجه اثر سال در همه ویژگی‌های مورد بررسی در این آزمایش در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. این موردها می‌تواند ناشی از تغییرهای عامل‌های بوم-شناسی و اختلاف در شرایط آب و هوایی سال‌های اجرای آزمایش باشد که در عمل کنترلی بر روی آنها وجود ندارد. برای جلوگیری از تکرار، این موضوع در ارائه نتیجه‌های مربوط به ویژگی‌های مورد بررسی قید نخواهد شد.

عملکرد کل

نتیجه‌های حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد فاکتورهای سال، اندازه بذر، پرایمینگ و نژادگان بر عملکرد کل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و همچنین برهمکنش اندازه بذر × پرایمینگ در رابطه با این ویژگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. مقایسه میانگین نتیجه‌های دوساله برهم‌کنش اندازه بذر × پرایمینگ نشان داد بیش‌ترین مقدار عملکرد کل از بذر درشت و پرایمینگ با فولامین به مقدار ۷۴/۰۳ تن درهکتار و کم‌ترین آن از بذر ریز و تیمار شاهد برابر ۳۲/۱۷ تن درهکتار به‌دست آمد (جدول‌های ۲ و ۶). علت آن را می‌توان چنین توجیه نمود که گیاهان حاصل از بذرهای درشت و پیش تیمار با فولامین به علت داشتن تعداد برگ زیاد که در زمان بیشینه تشعشع خورشیدی زمین کامل از گیاه پوشیده شده بود و با تولید ماده غذایی بیشتر، در مدت زیادی از فصل رشد توانا به تجمع مقدار بیشتری از ماده‌های ذخیره‌ای در قسمت زیرزمینی خود بوده‌اند. در بذر ریز و تیمار شاهد (بدون پرایم) چون در بخشی از فصل رشد ماده‌های ذخیره‌ای تولید شده را جهت رشد رویشی به مصرف می‌رسانند، تجمع ماده‌های ذخیره‌ای در قسمت زیرزمینی کمتر صورت می‌گیرد و عملکرد آنها نیز

www.SID.ir

Archive of SID

پایین‌تر بود. همچنین کاهش عملکرد در بذر ریز و تیمار شاهد را می‌توان چنین توجیه نمود که هنگامی که شرایط محیطی (طول روز بلند و دمای زیاد) برای تشکیل سوخ مناسب نباشد بوته‌های پیاز به جای تولید سوخ، مقدار زیادی برگ و سوخ‌های میخی شکل و بدون فلس‌های ذخیره تولید می‌کند، سوخ‌های حاصله بازارپسند نیستند و انبارمانی پایینی نیز داشتند؛ دلیل این ناهنجاری فیزیولوژیکی می‌تواند علاوه بر کنترل ژنتیکی، سرمای آخر فصل و تغییرهای ناشی از طول روز بوده باشد و این سوخ‌ها به طور معمول دیررس هستند (۷، ۳۳) .همچنین نتیجه-های مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد عملکرد در نژادگان زرقان فارس ۵۲/۸۴ و در نژادگان قرمز آذرشهر ۴۶/۸۴ تن درهکتار بود (جدول ۵). علت اختلاف عملکرد بین نژادگان‌ها مربوط به نژادگان و نشان دهنده وجود تنوع ژنتیکی برای عملکرد در بین نژادگان‌ها است (۳، ۴، ۶).

اجزای عملکرد و یا ویژگی‌های سهیم در عملکرد

وزن سوخ

نتیجه‌های حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد تأثیر تیمار پرایمینگ در سطح احتمال یک درصد و تیمارهای اندازه بذر و نژادگان‌های پیاز بر روی وزن پیاز در سطح احتمال پنج درصد و همچنین برهمکنش اندازه بذر × پرایمینگ در رابطه با این ویژگی معنی‌دار بود و سایر برهمکنش معنی‌دار نشد. مقایسه میانگین نتیجه‌های دوساله برهمکنش اندازه بذر × پرایمینگ نشان داد بیشترین وزن پیاز (۱۷۸/۹۷ گرم) از بذرهای درشت تیمار با فولامین ۲٪ و کمترین آن (۱۰۸/۰۳ گرم) از بذرهای ریز و بدون پرایم به‌دست آمد (جدول ۶). بیشتر بودن وزن سوخ پیازهای حاصل از تیمار با فولامین را، به اسیدهای آمینه آزاد موجود در آن که با تأثیر بر افزایش قابلیت جذب عنصرهای غذایی، مقاومت به تنش‌های محیطی، غلظت کلروفیل و در نتیجه تأثیر بر فتوسنتز، رشد و عملکرد سوخ اثر می‌گذارند، نتیجه‌های این پژوهش با نتیجه‌های پژوهش‌های واچهانی (۳۶) مطا بقت دارد. همچنین نتیجه‌های مقایسه میانگین دوساله داده‌ها نشان داد وزن سوخ در نژادگان زرقان فارس ۱۴۸/۳۸ و در نژادگان قرمز آذرشهر ۱۳۴/۱۵ گرم بود (جدول ۵). این نتیجه‌ها گویای آن است که ژرم‌پلاسم پیازهای ایران از نظر وزن پیاز از تنوع زیادی برخوردار است (۳، ۴، ۶).

قطر و طول سوخ

داده‌های مربوط به قطر و طول سوخ که طی دو سال پی در پی به‌دست آمده بود به صورت مرکب تجزیه آماری و مشخص شد ویژگی‌های سال، پرایمینگ، اندازه بذر و نژادگان در سطح احتمال یک درصد بر روی این ویژگی‌ها تأثیر معنی‌دار داشتند. با این حال هیچ یک از بر همکنش‌ها در رابطه با این ویژگی‌ها معنی‌دار نشد. مقایسه میانگین نتیجه‌های دو ساله تیمارها نشان داد، بیش‌ترین مقدار قطر و طول سوخ به ترتیب از بذر درشت به مقدار ۸/۸۸ و ۷/۳۹ و کم‌ترین آنها به ترتیب با ۶/۴ و ۵/۹۵ سانتی‌متر از بذر ریز به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین تیجه‌های مقایسه میانگین دوساله داده‌ها نشان داد بیش‌ترین قطر و طول سوخ به ترتیب با ۹/۲۱ و ۷/۶۶ سانتی‌متر از تیمار پرایمینگ با فولامین و کم‌ترین آنها به ترتیب با ۶ و ۵/۷۰ سانتی‌متر از تیمار شاهد به‌دست آمد و تیمارهای هیدروپرایمینگ و نیترات پتاسیم از نظر این ویژگی‌ها در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۴). به این ترتیب گیاهان حاصل از تیمار پرایمینگ با فولامین و بذرهای درشت از طول و سطح برگ بیشتری نسبت به شاهد برخوردار بود که در نتیجه رشد قطر و طول پیاز بیشتر از تیمارهای شاهد و بذرهای ریز بود که این بیانگر بالا بودن کارایی قسمت زیرزمینی (سوخ) در استفاده از ماده‌های پرورده می‌باشد. در تیمار پرایمینگ با فولامین و بذرهای درشت، رشد رویشی در تعادل با رشد سوخ بود و در پایان فصل رشد، ماده‌های غذایی بیشتر صرف رشد حجمی پیاز شد تا اینکه برای رشد رویشی مصرف شود که این با نتیجه‌های بروستر (۸) مطابقت دارد. چنین استنباط می‌شود گیاهان حاصل از پرایمینگ با فولامین و بذرهای درشت سطح برگ کافی برای فتوسنتز داشتند، در نتیجه ماده‌های ذخیره‌ای برگ به‌خوبی به سوخ منتقل شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین مرکب اثرهای اصلی فصل زراعی بر ویژگی‌های گیاهی پیاز در دو سال زراعی۹۱ و ۹۲.

Table 2. Mean comparison of main effect of cropping season on onion plant characteristics in 2012 and 2013 cropping season.

سال Year	وزن سوخ Bulb weighth (g)	قطر سوخ Bulb diameter (cm)	طول سوخ Bulb length (cm)	ارتفاع بوته Bulb weighth (cm)	تعداد برگ No. of leaves	قطرگلوگاه Neck diameter (cm)	قطرطبق Base diameter (cm)	قطر فلس Scale diameter (mm)	تعداد فلس No. of scale	تعداد پوست No. of skin	تعداد مرکز No. of centres
۱۳۹۰-۱۳۹۱ 2011-2012	115.21 b	5.82b	5.87 b	37.59 b	8.46 b	1.63b	1.82 a	3.6 b	10.7 b	2.8 b	1.4 b
۱۳۹۱-۱۳۹۲ 2012-2013	167.32 a	8.48 a	6.50 a	60.97 a	12.25a	1.90a	1.32 b	4.4 a	12.6 a	3.1 a	1.92 a

†Mean in each column and treatment with the same letter are not significantly different at 5% of probability level- using Duncan´s multiple range test.

† در هر ستون میانگین‌های دارای حرف¬های مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر اصلی اندازه بذر بر ویژگی‌های گیاهی پیاز در دو سال زراعی۹۱ و ۹۲.

Table 3. Mean comparison of main effect of seed size on onion plant characteristics in 2012 and 2013 cropping sason.

اندازه بذر Seed size	قطر سوخ Bulb length (cm)	طول سوخ Bulb diameter (cm)	تعداد برگ No. of leaves	قطرگلوگاه Neck diameter (cm)	قطر طبق Base diameter (cm)	قطر فلس Scale diameter (mm)	تعداد پوست No. of skin	تعداد مرکز No. of centres
ریز Small	6.4 c †	5.95 b	8.21 c	1.66c	1.51 b	2.62 b	2.78 b	1.82 a
متوسط Medium	7.54 b	6.21 b	10.36 ab	1.76b	1.57 b	3.79 b	2.88 b	1.99 a
درشت Large	8.88 a	7.39 a	11.51 a	1.98 a	1.8 a	4.4 a	3.15 a	1.08 b

†Mean in each column and treatment with the same letter are not significantly different at 5% of probability level- using Duncan´s multiple range test.

† در هر ستون میانگین‌های دارای حرف¬های مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر اصلی پرایمینگ بر ویژگی‌های گیاهی پیاز در دو سال زراعی۹۱ و ۹۲.

Table 4. Mean comparison of main effect of priming on onion plant characteristics in 2012 and 2013 cropping season.

تیمار Treatment	قطر سوخ Bulb length (cm)	طول سوخ Bulb diameter (cm)	تعداد برگ No. of leaves	قطرگلوگاه Neck diameter (cm)	قطر فلس Scale diameter (mm)	تعداد پوست No. of skin	تعداد مرکز No. of centres
شاهد Control	6.00 b†	5.70 c	8.30 b	1.76 ab	2.96 d	2.5 c	2.08 a
هیدروپرایمینگ Hydropriming	60.09 b	6.09 bc	9.4 ab	1.83 ab	3.77 c	2.85 b	1.88 b
نیترات پتاسیم KNO_3	6.82 ab	6.26 b	12.36 ab	1.90 a	4.05 b	3.03 b	1.79 b
فولامین Falommin	9.21 a	7.66 a	11.37 a	1.58 b	4.46 a	3.89 a	1.12 c

†Mean in each column and treatment with the same letter are not significantly different at 5% of probability level- using Duncan´s multiple range test.

† در هر ستون میانگین‌های دارای حرف¬های مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر اصلی پرایمینگ بر ویژگی¬های گیاهی پیاز در دو سال زراعی۹۱ و ۹۲.

Table 5. Mean comparison of main effect of priming on onion plant characteristics in 2012 and 2013 cropping season

تیمار Treatment	عملکرد کل Total yield (t ha^{-1})	وزن سوخ Bulb wigth (g)	قطر سوخ Bulb diameter (cm)	طول سوخ Bulb length (cm)	ارتفاع بوته Plant high (cm)	تعداد برگ No. of leaves	قطرگلوگاه Neck diameter (cm)	قطر فلس Scale diameter (mm)	تعداد پوست No. of skin	تعداد مرکز No. of centres
'قرمزآذرشهر' 'Red Azarshahr'	46.89 b †	134.51 b	7.25 b	5.81 b	48.52 a	12.20 a	1.05 b	4.1 a	2.94 a	1.51 b
'زرقان فارس' 'Zargan Fars'	52.48a	148.3 a	8.55 a	6.54 a	36.15 b	10.25 b	1.99 a	3.62b	2.90 b	1.99 a

†Mean in each column and treatment with the same letter are not significantly different at 5% of probability level- using Duncan´s multiple range test.

† در هر ستون میانگین‌های دارای حرف¬های مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

قطر و طول کمتر پیازهای حاصل بذر ریز و بدون پرایم ناشی از نبودن توازن به موقع بین رشد رویشی و رشد سوخ می‌باشد و همچنین این بدین دلیل است که گیاهان حاصل از بذرهای ریز و بدون پرایم به دلیل نتنژیدن به‌موقع در شرایط نوری و دمایی مناسب برای سوخ‌دهی، سوخ‌دهی را دیر آغاز نمودند و به خاطر کوتاهی طول دوره رشد و دیررس بودن آنها، بیشتر سوخ‌های آنها میخی شکل بود و سوخ‌های کوچکی تولید کردند. همچنین نتیجه‌های مقایسه میانگین دوساله داده‌ها نشان داد قطر و طول سوخ در نژادگان زرقان فارس به ترتیب ۸/۵۵ و ۶/۵۴ و در نژادگان قرمز آذرشهر به ترتیب ۷/۲۵ و ۵/۸۱ سانتی‌متر بود که از نظر آماری در گروه‌های مستقل قرار گرفتند (جدول ۵). علت اختلاف بین نژادگان از نظر اندازه سوخ ناشی از تنوع ژنتیکی بین ذخایر ژنتیکی نژادگان پیاز می‌باشد (۳، ۴، ۶). اندازه قطر پیاز یکی از مهم‌ترین عامل‌های مؤثر در بازارپسندی آن محسوب می‌شود بنابراین پیاز را بیشتر از لحاظ قطری درجه‌بندی می‌کنند و به فروش می‌رسانند. به نظر می‌رسد عملکرد بالا علاوه بر افزایش متوسط وزن پیاز به علت درشت‌تر بودن اندازه سوخ نیز باشد (۲۸). بروستر (۸) اظهار

www.SID.ir

Archive of SID

می‌دارد که بیشتر بودن اندازه قطر پیاز، بیانگر بالا بودن کارایی قسمت‌های زیرزمینی گیاه در استفاده از ماده‌های پرورده است که در پایان فصل رشد ماده‌های غذایی بیشتر صرف رشد حجمی پیاز می‌شود. قطر کمتر پیاز از نبود توازن به‌موقع بین رشد رویشی و رشد سوخ ناشی می‌شود (۳۷).

ارتفاع بوته و تعداد برگ

نتیجه‌های تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که فاکتورهای سال، اندازه بذر، پیش تیمار و نژادگان تأثیری معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بر ارتفاع بوته و تعداد برگ داشتند. به غیر ازبرهمکنش اندازه بذر × پرایمینگ که بر ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود سایر برهمکنش‌های موجود در منبع‌های تغییر در رابطه با این ویژگی‌ها معنی‌دار نشد. مقایسه میانگین برهخمکنش‌ها اندازه بذر و پرایمینگ نشان داد بیشترین مقدار ارتفاع بوته از بذرهای درشت و پرایمینگ با فولامین (۵۵/۴۰ سانتی‌متر) و کمترین آن از بذرهای ریز و تیمار شاهد (۳۸/۸۷ سانتی‌متر) به‌دست آمد (جدول ۶). همچنین ارتفاع بوته در نژادگان زرقان فارس برابر با ۳۶/۱۵ سانتی‌متر و در نژادگان قرمزآذرشهر برابر با ۴۸/۵۲ سانتی‌متر بود (جدول ۵). نتیجه‌های مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد بیشترین تعداد برگ از بذرهای درشت (۱۱/۵۱) و کمترین آن (۸/۲۱ عدد) از بذرهای ریز به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین بیشترین تعداد برگ (۱۱/۳۷) از تیمار پرایمینگ با فولامین و کمترین آن (۸/۳۰ عدد) از تیمار شاهد حاصل شد که از نظر آماری در گروه‌های مستقل قرار گرفتند (جدول ۴). بیشتر بودن ارتفاع بوته و تعداد برگ در گیاهان حاصل از تیمار بذر با استفاده از فولامین به عنصر ازت موجود در ترکیب‌های فولامین نسبت داده شد. همبستگی ارتفاع بوته با عملکرد بیشتر از راه افزایش قطر سوخ است. بنابراین افزایش ارتفاع بوته باعث افزایش سطح فتوسنتزی و افزایش عملکرد می‌شود. اگر عارضه فیزیولوژیکی میخی شکل شدن سوخ (سوخ‌هایی که طول بیشتری نسبت به عرض یا قطر و همچنین ضخامت گردن بالاتری دارند) اتفاق نیافتد، نژادگان‌ها با میانگین طول برگ بیشتر، ماده‌های فتوسنتزی زیادتری تولید می‌کنند و به سوخ انتقال می‌دهند و در نتیجه از راه افزایش قطر سوخ موجب افزایش وزن سوخ و در نهایت باعث افزایش عملکرد خواهد شد. در این پژوهش پیازهای حاصل از بذرهای درشت و تیمار با فولامین به‌علت داشتن ارتفاع بوته بلندتر و تعداد برگ بیشتر در طول دوره رشد ماده‌های فتوسنتزی بیشتری به سوخ منتقل می‌کنند و موجب افزایش عرض جانبی (قطر) سوخ‌ها و همچنین وزن سوخ‌ها و در نتیجه باعث افزایش عملکرد در واحد سطح می‌شود. همچنین نتیجه‌های مقایسه میانگین دوساله داده‌ها نشان داد تعداد برگ در نژادگان قرمز آذرشهر برابر با ۱۲/۲۰ و در نژادگان زرقان فارس برابر با ۱۰/۲۵ بود که از نظر آماری در گروه‌های مستقل قرار گرفتند (جدول ۵). علت اختلاف بین نژادگان از نظر ارتفاع بوته و تعداد برگ را می‌توان به زودرس بودن نژادگان زرقان فارس نسبت به نژادگان قرمز آذرشهر دانست، زیرا این دو ویژگی در یک مقطع زمانی، یعنی پنج‌ماه پس از کاشت اندازه‌گیری شد. نژادگان‌های زودرس در شرایطی که برگ کم یا ارتفاع بوته کوتاهی دارند، به خاطر شرایط نوری و دمایی سوخ‌دهی را زودتر از نژادگان دیررس قرمز آذرشهر که برگ درازی دارند آغاز می‌کنند. اندام هوایی در پیاز تنها شامل برگ است، در واقع نژادگان دیررس و با ارتفاع بوته بلند باعث تولید ماده‌های فتوسنتزی زیادتر و انتقال آن به اندام ذخیره‌ای (سوخ) می‌شود، در صورتی که دچار عارضه‌های فیزیولوژیک (میخی شکل شدن) نشود، مجال کافی برای ذخیره ماده‌های ذخیره‌ای در سوخ را پیدا می‌کنند، و در نهایت عملکرد مناسبی خواهند داشت (۳، ۴، ۶).

ویژگی‌های مرتبط با عمر انباری پیاز

قطر طبق و گلوکاه

نتیجه‌های تجزیه واریانس مرکب دوساله داده‌ها نشان داد از نظر قطر طبق و گلوکاه بین فاکتورهای سال، اندازه بذر، تیمار بذر و نژادگان‌های پیاز مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت همچنین برهمکنش پرایمینگ × نژادگان از نظر قطر طبق در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، در حالی-

www.SID.ir

Archive of SID

که بین سایر برهمکنش‌های موجود در منبع تغییرها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده نشد. مقایسه میانگین برهمکنش‌های پرایمینگ × نژادگان نشان داد بیشترین قطر طبق از نژادگان زرقان فارس و پرایمینگ با نیترات پتاسم (۱/۸) و کمترین آن از نژادگان آذرشهر از تیمار شاهد (۱/۳۵سانتیمتر) حاصل شد (شکل ۱). مقایسه میانگین دوساله اندازه بذر نشان داد که بیش‌ترین قطر طبق (۱/۸۰ سانتی‌متر) از بذرهای درشت و کمترین آن (۵۷/) از بذرهای ریز به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین مقایسه دوساله میانگین اندازه بذر نشان داد بیش‌ترین قطر گلوکاه از بذرهای درشت (۱/۹۸ و کم‌ترین آن (۱/۶۶ سانتی‌متر) از بذرهای ریز به‌دست آمد. همچنین مقایسه میانگین دو ساله تیمار بذر نشان داد که بیش‌ترین قطر گلوکاه در تیمار بذر با استفاده از نیترات پتاسیم به ترتیب برابر ۱/۹۰سانتی متر و کم‌ترین آن برابر با ۱/۵۸ سانتی‌متر در تیمار بذر با استفاده از فولامین به‌دست آمد؛ در حالی که تیمارهای شاهد و هیدروپرایمینگ از نظر آماری هیچ تفاوتی با یکدیگر نداشتند و در یک گروه آماری قرار گرفتند. به‌نظر می‌رسد ازت موجود در ترکیب نیترات پتاسیم علاوه بر اینکه روی عملکرد تأثیر دارد موجب دیررسی سوخ، کلفت شدن طوقه و گردن، نرم شدن بافت، کاهش سفتی سوخ و قابلیت نگهداری آن را در انبار فراهم می‌آورد (۲۸). همچنین مقایسه میانگین دوساله نشان داد قطر گلوکاه در نژادگان زرقان فارس ۱/۹۹ و در نژادگان قرمز آذرشهر ۱/۵ سانتی‌متر حاصل شد (جدول ۳). باید گفت که این ویژگی از نظر قابلیت نگهداری پیاز در انبار ویژگی مطلوبی محسوب نمی‌شود. گونزالز و همکاران (۱۴) گزارش نمودند که ارتباط معکوسی میان ضخامت گردن و قابلیت انبارداری پیاز وجودارد که می‌توان آن را به مقدار آب موجود در پیاز و خسارت وارده به گردن نسبت داد. به نظر می‌رسد، پیازهای حاصل از تیمار شاهد و تیماز بذر با استفاده از نیترات پتاسیم به دلیل داشتن قطر گلوکاه بیشتر، از طول عمر انباری کمتری برخوردار باشند و ممکن است به دلیل وجود عامل‌های پوسیدگی ناشی از عامل‌های بیماری‌زا باشد که از راه گردن وارد سوخ می‌شوند (۱۴). بنلبراین برای بهبود قابلیت انباری پیاز اجرای دقیق عملیات بعداز برداشت ضروری می‌باشد. برایس و همکاران (۹) گزارش کردند که ضخامت گردن از جمله ویژگی‌های مهم در بازارپسندی محصول پیاز می‌باشد و به طور معمول مصرف کنندگان پیازهای با گردن باریک و بسته را می‌پسندند. همچنین بسته بودن گردن پیاز باعث جلوگیری از ورود عامل‌های بیماری‌زا به بافت پیاز و جلوگیری از هدر رفت آب از محل گردن پیاز می‌شود و در کل موجب کاهش ضایعه‌های انبارداری می‌شود.

تعداد و قطر لایه خوراکی (فلس)

نتیجه‌های حاصل از تجزیه مرکب داده‌های مربوط به تعداد و قطر لایه خوراکی نشان از تأثیر معنی‌دار فاکتورهای سال، اندازه بذر، پیش تیمار و نژادگان در سطح احتمال یک درصد بر این ویژگی‌ها داشتند. در میان برهمکنش مربوط به طرح آزمایشی، برهمکنش اندازه بذر × پرایمینگ در سطح احتمال یک درصد و اندازه بذر × نژادگان در سطح احتمال پنج درصد بر تعداد فلس معنی‌دار بود. مقایسه میانگین برهمکنش‌های اندازه بذر و پرایمینگ نشان داد بیشترین تعداد لایه‌های خوراکی از بذرهای درشت و پرایمینگ با فولامین (۱۴/۵۷ عدد) و کمترین آن از بذرهای ریز و تیمار شاهد (۹/۷۸ عدد) به‌دست آمد (جدول ۴). همچنین مقایسه میانگین برهمکنش-های اندازه بذر × نژادگان نشان داد که هر سه اندازه تأثیری معنی‌دار در بهبود فلس نژادگان‌های مورد مطالعه داشتند، به‌طوری که در هر دو نژادگان، استفاده از بذرهای درشت‌تر باعث افزایش تعداد فلس شد به طوری که بیش‌ترین تعداد لایه‌های خوراکی در نژادگان زرقان فارس و قرمز آذرشهر به ترتیب با ۱۳/۰۵ و ۱۱/۷۰ عدد از بذرهای درشت و کمترین آن در نژادگان زرقان فارس (۱۱/۱۷) و قرمزآذرشهر (۱۰/۷۲ عدد) از بذرهای ریز دست آمد (شکل ۲). مقایسه میانگین‌های اثرهای اصلی نشان داد که بیشترین قطر لایه خوراکی با ۴/۴ میلی‌متر از بذرهای درشت‌تر و کمترین آن با ۲/۶۲ میلی‌متر از بذرهای ریز حاصل شد (جدول ۳). همچنین مقایسه میانگین اثرهای ساده پیش‌تیمار بذر نشان داد بیشترین مقدار قطر لایه خوراکی با ۴/۴۶ میلی‌متر از تیمار بذر با فولامین و

www.SID.ir

Archive of SID

کمترین آن با ۲/۹۶ میلی‌متر از تیمار شاهد به‌دست آمد که از نظر آماری در یک گروه مستقل قرار گرفتند. همچنین مقایسه میانگین اثرهای اصلی نژادگان‌ها نشان داد بیشترین مقدار قطر لایه خوراکی با ۴/۱ میلی‌متر از نژادگان قرمزآذرشهر و کمترین آن با ۳/۶۲ میلی‌متر از نژادگان زرقان فارس به‌دست آمد که از نظر آماری اختلاف معنی‌دار داشتند و هر یک در گروه آماری جداگانه قرار گرفتند (جدول ۳). نتیجه‌های این پژوهش نشان داد که گیاهان حاصل از بذرهای درشت‌تر و پرایمینگ با فولامین، به دلیل فراهم بودن سطح برگ بیشتر در زمانی که در منطقه بیشترین تشعشع وجود دارد، امکان غذا سازی بیشتر آنها را فراهم می‌آورد و با تجمع ماده‌های ذخیره‌ای در طی فصل رشد در قسمت زیرزمینی (سوخ)، مقدار رشد آن بالا رفته و در نتیجه از تعداد و قطر فلس بالاتری برخوردار بودند. علاوه بر این، گسترش برگ در ابتدای فصل رشد برای این امر توجیه پذیر می‌باشد. نتیجه‌های این بررسی نشان داد با افزایش اندازه بذر و پرایمینگ با محلول‌های شیمیایی، قطر و تعداد فلس نیز افزایش می‌یابد و در گیاهان حاصل از بذرهای درشت و پرایمینگ با فولامین چون تعادل بین رشد قسمت‌های هوایی و سوخ به مقدار بیشتری فراهم است در نتیجه تجمع ماده خشک در قسمت زیرزمینی در مدت زمان بیشتری صورت گرفته است. درحالی که در بذر ریز و تیمار شاهد، تعادل بین قسمت‌های هوایی و زیر زمینی کمتر بود و رشد رویشی آنها با تأخیر صورت گرفت و ماده‌های غذایی زیادی به خود اختصاص داد و بنابراین بخشی از ماده‌های پرورده در بیشتر فصل رشد صرف رشد قسمت‌های هوایی گیاه و مقدار کمتری از ماده خشک به فلس یا لایه خوراکی منتقل شد در نتیجه تعداد و قطر فلس کمتری داشتند. نتیجه‌های این یافته با نتیجه-های به‌دست آمده توسط ابراهیم (۱۷) و لسخووار و وارینا (۱۹) مطابقت دارد. افزایش تعداد و قطر فلس‌ها مزیتی برای افزایش ماندگاری پیازها در انبار به شمار می‌رود. با افزایش تعداد و قطر فلس‌ها علاوه بر بهبود ویژگی انبارمانی، عملکرد سوخ نیز افزایش می‌یابد.

شمار مریستم (نقاط رشد) و تعداد پوست

نتیجه‌های تجزیه مرکب دوساله داده‌ها نشان داد از نظر شمار مریستم و تعداد پوست بین فاکتورهای سال، پیش‌تیمار، اندازه بذر و نژادگان پیاز مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. در بین برهمکنش‌های موجود در منبع‌های تغییرها، از نظر شمار مریستم و تعداد پوست اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده نشد. مقایسه میانگین دوساله تیمار بذر نشان داد که بیش‌ترین شمار مریستم و تعداد پوست (به ترتیب ۲/۸۲ و ۳/۸۶) در تیمار بذر با استفاده از فولامین به‌دست آمد. در حالی که تیمارهای بذر با استفاده از نیترات پتاسیم و تیمار هیدروپرایمینگ از نظر آماری هیچ تفاوتی با یکدیگر نداشتند (جدول ۳). مقایسه میانگین نتیجه‌های دوساله حکایت از آن داشت که بیش‌ترین شمار مریستم و تعداد پوست (به ترتیب ۱/۸۲ و ۳/۱۵) از بذرهای درشت به‌دست آمد و بذر ریز و متوسط از نظر آماری هیچ تفاوتی با یکدیگر نداشتند (جدول ۳). به این ترتیب که با افزایش اندازه بذر، شمار مریستم و تعداد پوست افزایش یافت. همچنین مقایسه میانگین دو ساله نشان داد بیشترین تعداد مرکز (۱/۹۹) و کمترین تعداد پوست (۲/۹) در نژادگان زرقان فارس حاصل شد (جدول ۳). به نظر می رسد سوخ‌های حاصل از بذرهای درشت و پرایمینگ با فولامین و نژادگان زرقان فارس به دلیل درشت بودن از تعداد مریستم، سوخ‌های چند مرکزه و هچنین ضخامت بیشتر گردن از طول عمر پس از برداشت کمتری برخوردار باشند. باید گفت که ویژگی‌های بالا از نظر قابلیت نگهداری پیاز در انبار ویژگی مطلوبی محسوب نمی‌شود. تک مرکزی در پیاز صفتی مطلوب به حساب می‌آید. هنگامی که مریستم‌ها در طول دوره رشد در داخل سوخ به‌وجود می‌آیند، سوخ چند مرکز خواهد داشت. چند مرکزی از نژادگان، دوره رشد، تراکم بوته، تغذیه و حتی نوع علف‌کش مورد استفاده، اثر می‌گیرد (۳۱). بنابراین برای بهبود قابلیت انباری پیاز اجرای دقیق عملیات بعداز برداشت ضروری می‌باشد. شمار مریستم از جمله ویژگی‌هایی است در صورت کمتر بودن آن و تک مرکز بودن از عامل‌های مهم در تهیه فراورده‌های پیاز و موجب می‌شود در هنگام برش برای تهیه فراورده

www.SID.ir

Archive of SID

خشک پیاز حلقه‌های ایجاد شده کامل و بزرگ باشد. اگر پیازهای تک مرکز به‌عنوان پیاز مادری جهت تولید بذر انتخاب شود ساقه گل ایجاد شده، چترگل بزرگ و قوی و در نتیجه بذر با کیفیت تولید می‌کند. همچنین نتیجه‌های این پژوهش نشان داد سوخ‌های حاصل از بذرهای درشت و پرایمینگ با فولامین از تعداد لایه‌های پوست خشک خارجی بیشتری برخوردار بودند. این بدان علت است که چون گیاهان حاصل مرحله‌های تجمع ماده خشک و ذخیره ماده‌های غذایی را سریعتر شروع کردند و مدت زمانی که برای تکامل رشد رویشی آن سپری می‌شود، کمتر بود، پیازها مقدار قند بیشتری را در خود ذخیره نمودند که این قندها نیز برای ساختن ماده‌های رنگدانه ای و از جمله آنتوسیانین‌ها ضروری می‌باشند (۳۷). در سوخ‌های حاصل از بذرهای ریز و تیمار شاهد، به علت رشد رویشی دیر هنگام از تجمع قند به مقدار کافی در قسمت زیرزمینی (سوخ) جلوگیری شده و بنابراین پیش‌سازهای ساخت این رنگدانه‌ها کمتر بوده و تعداد لایه‌های رنگ گرفته نیز کمتر بود (۳۷). به گزارش برایس و همکاران (۹) تعداد لایه‌های پوست خشک خارجی و چسبندگی آن به گوشت از عامل‌های مؤثر در کاهش ضایعات خارجی و نداشتن نفوذ عامل‌های بیماری‌زا و نیز کاهش تبخیر از سطح گوشت پیاز می‌باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین مرکب برهمکنش اندازه بذر و پرایمینگ بر ویژگی‌های گیاهی پیاز.

Table 6. Mean comparison combined of interaction effect of seed size × Priming on onion plant characteristics.

اندازه بذر Seed size	پرایمینگ Priming	عملکرد کل Total yield	وزن پیاز Bulb weight	ارتفاع بوته Plant height	تعداد فلس No. of scale
ریز Small	هیدروپرایمینگ Hydropriming	42.893 e†	118.94 ed	46.88 bc	10.64 def
	نیترات پتاسیم KNO_3	42.03 e	137.1 cde	49.38 bc	11.70bcd
	فولامین Falommin	46.47 cde	156.70 abc	49.80 bc	11.68 bcd
متوسط Medium	شاهد Control	42.90 e	120.94 de	46.96 bc	9.918 f
	هیدروپرایمینگ Hydropriming	45.40 de	132.06 cde	48.22 bc	11.34 cde
	نیترات پتاسیم KNO_3	53.72 bcd	142.00 b-e	48.44 bc	12.43 bc
	فولامین Falomin	57.61 b	168.45 ab	50.09 abc	12.74 b
درشت Large	شاهد Control	49.14 b-e	120.65 de	50.31 abc	10.3617 ef
	هیدروپرایمینگ Hydropriming	54.58 bc	146.68 a-d	50.377 abc	11.81 bcd
	نیترات پتاسیم KNO_3	57.46 b	164.63 abc	50.63 ab	12.77 b
	فولامین Falommin	74.034 a	178.97 a	55.40 a	14.57 a

†Mean in each column and treatments with the same letter are not significantly different at 5% of probability level-using Duncan´s multiple range test.

† در هر ستون میانگین‌های دارای حرف‌های مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت آماری معنی داری ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

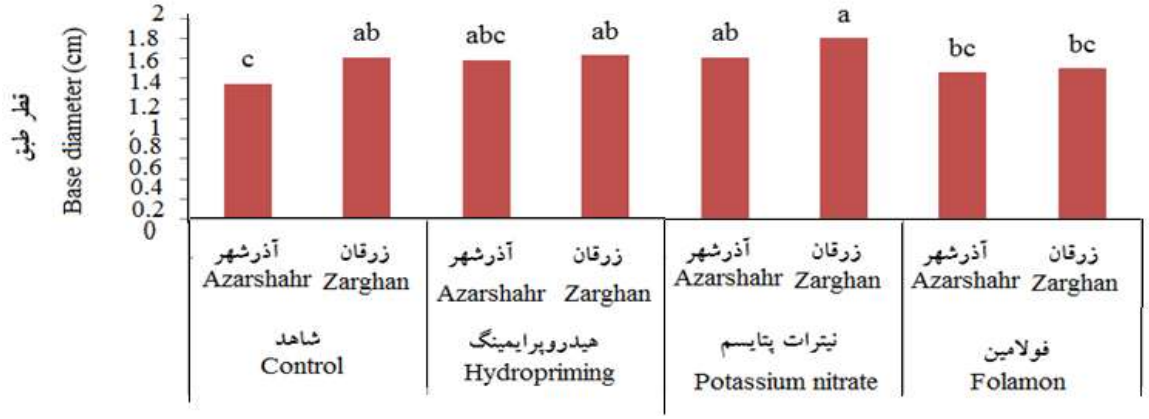

Fig. 1. Mane comperation interaction effect of priming × gynotype on base diameter.

شکل ۱- مقایسه میانگین برهمکنش پرامینگ و نژادگان در قطر طبق.

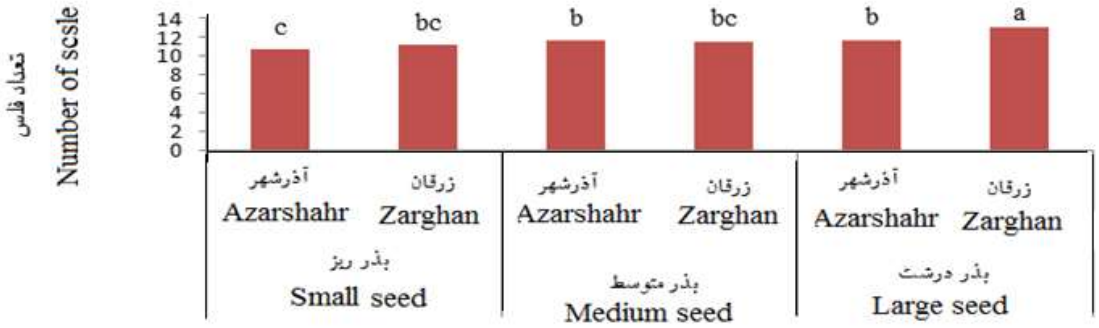

Fig. 2. Mean compersion interaction effect of priming gynotype on number of scale.

شکل ۲- مقایسه میانگین برهمکنش اندازه بذر و نژادگان بر تعداد فلس.

همبستگی ساده بین عملکرد و اجزای عملکرد

نتیجه‌های مربوط به بر آورد ضریب‌های همبستگی ساده بین عملکرد کل و اجزای عملکرد در جدول ۷ نشان داده شده است. همان طوری که درجدول مشاهدده می‌شود, عملکرد کل پیاز با وزن پیاز، قطرپیاز، طول پیاز و تعداد برگ همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و با ارتفاع پیاز همبستگی مثبت در سطح احتمال ۵٪ نشان داد و عملکرد کل بیشترین همبستگی را با قطر پیاز (r=۰/۹۳**) و کمترین همبستگی را با ارتفاع پیاز (r =۰/۶۶*) نشان داد. در زمینه همبستگی ویژگی‌ها در پیاز پژوهش‌های زیادی انجام شده است. رومبا و همکاران (۳۱) ، در بررسی ۱۴ نژادگان پیاز، همبستگی قطر و عملکرد پیاز را بسیار زیاد (r=۰/۸۸**) و همبستگی ارتفاع پیاز با قطر و عملکرد پیاز را مثبت و معنی‌دار گزارش کردند. این نتیجه‌ها با یافته‌های حاصل از این آزمایش هم-خوانی دارد. رحمان و داس (۲۹) همبستگی پدیدگانی مشابهی را در بین ویژگی‌ها در سیر گزارش دادند، که با نتیجه‌های این پژوهش مطابقت دارد. موسوی‌زاده (۶) و رحمان و همکاران (۳۰) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد و قطر سوخ در پیاز گزارش کردند، که با نتیجه‌های این پژوهش مطابقت دارد. مبلی (۲۱) همبستگی مثبت

www.SID.ir

Archive of SID

و معنی‌داری را بین وزن، حجم، قطر، طول و شاخص شکل سوخ در نژادگان 'های تن'[1] گزارش نمود که با نتیجه-های این پژوهش همسویی دارد. همچنین ضریب‌های همبستگی نشان می‌دهد که بین ویژگی‌های اجزای عملکرد یعنی وزن پیاز، قطرپیاز، طول پیاز، تعداد برگ و ارتفاع پیاز (طول برگ) همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد به طوری که بیشترین همبستگی مثبت بین طول پیاز و تعداد برگ (r =۰/۹۳**) و کمترین همبستگی بین وزن پیاز و طول پیاز (r =۰/۶۹**) مشاهده شد (جدول ۶). علت این همبستگی کامل بودن طول دوره رشد در شرایط این بررسی است.

جدول ۷- ضریب‌های همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد پیاز.

Table 7. Correlation cofficient among yield components and yield of onion.

	عملکرد Total yield 1	وزن سوخ Bulb weight 2	قطر سوخ Bulb Diameter 3	طول سوخ Bulb length 4	تعداد برگ No. of leaves 5	ارتفاع گیاه Plant height 6
1	1.000	0.817**	0.934**	0.797**	0.741**	0.655*
2		1.000	0.792**	0.694**	0.759**	0.708**
3			1.000	0.913**	0.928**	0.911**
4				1.000	0.930**	0.834**
5					1.000	0.871**
6						1.000

* and **: Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح‌های احتمال پنج و یک درصد است.

نتیجه گیری

مجموع نتیجه‌های دو سال نشان داد که پرایمینگ بذر با استفاده از فولامین ۲٪ نسبت به سایر روش‌های پیش‌تیمار و اندازه درشت نسبت به سایر اندازه‌های بذر باعث بهبود ویژگی‌های عملکرد، اجزای عملکرد و برخی ویژگی‌های مرتبط با انبارمانی سوخ نژادگان‌های پیاز خوراکی شد. اثر سودمند پرایمینگ و بذرهای درشت را می‌توان، به سبز شدن و استقرار سریع گیاهچه‌ها، استفاده بهتر از نور، رطوبت خاک، عنصرهای غذایی و تجمع بیشتر ماده خشک در اندام‌های هوایی یا برگ (منبع)[2] و انتقال آنها به اندام زیرزمینی یا سوخ (مقصد فیزیولوژیکی)[3] نسبت داد که در نهایت باعث افزایش ویژگی‌های عملکرد، اجزای عملکرد و بهبود ویژگی‌های مرتبط با انبارمانی سوخ نژادگان‌های پیاز خوراکی شد.

منابع References

۱. ایزدخواه شیشوان، م.، م. تاج بخش و ر. امیرنیا. ۱۳۸۹. مطالعه تاثیر سنین و اندازه‌های متفاوت نشاء بر عملکردهای اقتصادی، شاخص برداشت و برخی خصوصیات کیفی ارقام روز بلند و روز متوسط پیازخوراکی(*Allium cepa* L.) نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۰۳-۲۱:۲۴.

۲. تاجبخش، م. و م. قیاسی. ۱۳۸۷. اکولوژی بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۱۳۴ ص.

۱- Hiyton ۲- Source ۳- Sink

www.SID.ir

Archive of SID

۳. باغبان سیروس، ش.، ع. کاشی، ا. خلیقی، ب. پاسبان اسلام و پ. علیزاده اسکوئی. ۱۳۹۰. بررسی برخی صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی در ۱۲ تودهٔ ایرانی پیاز خوراکی. مجله پژوهشهای تولید گیاهی. ۸۹-۱۰۴: ۱.

۴. دهداری، الف.، م. مبلی و ع. رضایی. ۱۳۸۰. روابط بین صفات و تجزیهٔ ضرایب مسیر برای عملکرد غده و بذر در برخی از پیازهای بومی ایران. مجله علوم و فنون کشاورزی منابع طبیعی. ۵۳-۶۸: ۵

۵. مبلی، م. و ب. پیراسته. ۱۳۷۳. تولید سبزی (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۸۷۷ ص.

۶. موسوی‌زاده، س. ع. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی پیازهای بومی ایران با استفاده از مارکرهای مورفولوزیکی و مولکولی. پایان نامه دکتری دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

7. Brewster, J.L. 1997. Onion and garlic. pp: 581-619.In: Wien. The Phisiology of Vegetable Crops. CAB, UK.
8. Brewster, J.L. 2008. Onions and other vegetable alliums. 2nd ed., CAB International, Wallingford, United Kingdom.
9. Brice, J., L. Gurrah, A. Malins and R. Bancroft. 1990. Onion Storage in Tropics. NRI publication, the University of Greenwich.
10. Dell Aquila, A. and J.D. Bewley. 1989. Protein synthesis in the axes of polyethylene glycol treated oea seed and during subsequent germination. J. Exp. Bot. 40:1001-1007.
11. Dell Aquila, A. and V. Tritto. 1991. Germination and biochemical activities in wheat seeds following delayed harvesting, ageing and osmotic priming. Seed Sci.Technol. 19:73-82.
12. Devaraju, P.J., S. Nagamani, R. Veere Gowda, H.S. Yogeesha, R. Gowda, K. Nagaraju and S. Shashidhara. 2011. Effect of chemo priming on plant growth and bulb yield in onion. Int. J. Agric. Environ. Biotechnol. 4:121-123.
13. Gamiel, S., D.A. Smittle and H.A. Mills. 1990. Onion seed size, weight and elemental content affect germination and bulb yield. HortScience 25:522-523.

www.SID.ir

Archive of SID

14. Gonzalez, M.I., J.L. Burbaand and C.R. Galmarini.1997. Effect of sowing date on the production of three storage varieties of onion in the eight region of Chile. Acta Hort. 433:549-554.
15. Harris, D., A. Rashid, G. Miraj, M. Arif and M. Yunas. 2008. On- farm seed priming with Zinc in chickpea and wheat in Pakistan. Plant Soil 306:3-10.
16. Heijden, G.W.M., A.M. Vossepoel and G. Polder. 1996. Measuring onion cultivars with image analiysis using inflection point. Euphytica 87:19-31.
17. Ibrahim, N.D. 2010. Growth and yield of Onion (*Allium cepa* L.) in Sokoto, Nigeria. Agric. Biol. J. N. Amer. 1:556-564.
18. Komba, C.G., B.J. Brunton and J.H. Hampton. 2007. Effect of seed size within seed lots on seed quality in Kale. Seed Sci. Technol. 35:244-248.
19. Leskovar, D.I. and C.S. Vavrina. 1999. Onion growth and yield are influenced by transplant tray cell size and age. Scientia Hortic. 80:133-143.
20. Mazur, M. and P. Ferance. 1994. The effect of size and shape of seeds on standemergence in maize. Trnava Slovakia. 40:179-187.
21. Mobli, M. 1992. Quantitative effects of bulb size, pre- and post- planting environment on flowering and seed production in onions (*Allium cepa* L.) Ph. D. thesis, Department of Horticulture, University of Reading.
22. Motallebi, A., S. Masshia and F. Shekari. 2001. Effct of different sowing methods on yield and bulb chracteristics in onion (*Allium cpea* L.). J. Acta Agr. Hungarica. 49:169-174.
23. Murungu, F.S., C. Chiduza, P. Nyamugafata, L.J. Clark, W.R. Whalley and E. Finch savage. 2004. Effect of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of Maize in semi-arid Zimbabwe. Field Crop Res. 89:49-57.

www.SID.ir

Archive of SID

24. Ill, W.G. 1995. Low water potential and pre-sowing germination treatments to improve seed quality. 319-359 pp. In: Basra, A.S. (Ed.). Seed Quality. Food Products Press, New York, NY, USA.
25. Pill, W.G. and E.A. Kilian. 2000. Germination and emergence of parsley in response to osmotic or matric seed priming and treatment with gibberllin. Hort. Sci. 35:907-909.
26. Peterson, C.M., B. Klepper and R.W. Rickman. 1989. Seed reserves and seedling development in winter wheat. Agron. J. 81:245-251.
27. Puri, Y.P. and C.C. Qualset. 1978. Effect of seed size and seedling rate on yield and other characteristic of durum wheat. Phyton. 36:91-95.
28. Rabinowitch, H.D. and J.L. Brewster. 1990. Onions and allied crops. CRC. Press, Inc. Boca Raton.
29. Rahman, M. and M.K. Das. 1985. Simple correlation coefficient and path coefficient analysis in garlic (*Allium sativum* L.). Bangladesh J. Agric. Res. 10:50-54
30. Rahman M.A., S.R. Saha, M.A. Salam, A.S.M.S. Masum and S.S. Chowdhury. 2002. Correlation and path coefficient analysis in onion (*Allium cepa* L.). Online J. Biol. Sci. 2:533-534.
31. Rouamba, A., T. Robert, A. Sarr and A. Ricroch .1996. A preliminary germplasm evaluation of onion landraces from west Africa. Genome 39:1128-1132.
32. Rubatzky, V.E. and M. Yamaguchi. 1999. World vegetables, principles, production and nutritive values. Chapman and Hall Press. New York. 843p.
33. Singh R.S. 1993. Studies on the effect of different transplanting dates on growth and yield of onion (*Allium cepa* L). Curr. Agric. 17:41-45.
34. Spurr, C.J., D.A. Fulton, P.H. Brown and R.J. Clark. 2002. Changes in seed yield and qulity in onion (*Allium cepa* L.) cv. Early Cream Gold. J. Agron. Sci. 188:275-280.

www.SID.ir

Archive of SID

35. Tei, F., A. Scaife and D.P. Aikman. 1996. Growth of lettuce, onion and red beet. 1. Growth analysis, light interception and radiation use efficiency. Ann. Bot. 78:633-644.

36. Vachhani, M.U and Z.G. Patel. 1990. Effect of age at transplanting. Under low land condition. (*Allium cepa* L.) Guardant Agriculture university research.

37. Wien, K.C. 1999. The Physiology of Vegetable Crops. CABI Press. New York. 67 p.

38. Yarnia, M., E. Farajzadeh and M. Tabrizi. 2012. Effect of Seed Priming with Different Concentration of GA3, IAA and Kinetin on Azarshahr Onion Germination and Seedling Growth. J. Basic. Appl. Scie. Res. 2:2657-2661.

www.SID.ir